Оценка результатов лечения стриктур мочеточника трансплантата почки

Левкович Е.И.[1], Носик А.В.[1, 2], Лёвина Д.И.[2], Мороз Г.Л.[2], Комиссаров К.С.[2], Калачик О.В.[2]

[1] Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», 220083, г. Минск, Республика Беларусь
[2] Государственное учреждение «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии», 220087, г. Минск, Республика Беларусь

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
Носик Александр Викторович – доцент кафедры хирургии и трансплантологии УО «Белорусский государственный медицинский университет»; врач-хирург отделения трансплантации ГУ «Минский НПЦ хирургии, трансплантологии и гематологии» (Минск, Республика Беларусь)
E-mail: doctornosik@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-3500-0866

Ключевые слова:
трансплантация почки; уретерогидронефроз; стриктура мочеточника; уретеронеоцисто-анастомоз; стентирование мочеточника

Резюме

Актуальность. Выбор оптимального метода лечения стриктур мочеточника трансплантата почки остается актуальной задачей современной трансплантологии. На сегодняшний день существуют как радикальные, так и малоинвазивные варианты, каждый из которых имеет ряд преимуществ и недостатков. До сих пор продолжается поиск путей оптимизации оперативного лечения, включая расширение использования малоинвазивных технологий, однако на данный момент однозначной альтернативы открытому методу нет.

Цель – улучшить результаты лечения стриктур мочеточника путем выявления оптимального метода лечения.

Материал и методы. Проведено ретроспективное когортное одноцентровое сравнительное аналитическое исследование 80 реципиентов почечного аллографта. Участники были разделены на группы в зависимости от проведенного лечения. Группу REU (47 пациентов) составили пациенты, которым выполнена открытая операция с формированием реуретеронеоцистоанастомоза. Участникам группы NTN (17 пациентов) в зону стриктуры были установлены нитиноловые стент-графты. Реципиентам группы POL (16 пациентов) проведена установка полиуретановых стентов типа Pig-tail.

Результаты. Улучшение функции трансплантата отмечено во всех группах исследования. Наиболее эффективно восстановление функции происходило в течение 1-го месяца. Спустя 12 мес после коррекции стриктуры было обнаружено нарастание уровня креатинина в группах малоинвазивного лечения: REU 115,5 (104,5–160) vs NTN 278,3 (150,85–477,6) vs POL 188,8 (162,1–339,9) мкмоль/л, p=0,002. Распространенные послеоперационные осложнения, такие как лейкоцитурия, гематурия и бактериурия, наблюдались преимущественно после стентирования. Использование полиуретановых стентов чаще ассоциировалось с лейкоцитурией: REU 17/47 (36,17%) vs NTN 5/17 (29,41%) vs POL 9/16 (56,75%) участников, p=0,24. Применение малоинвазивной методики способствовало снижению длительности госпитализации: REU 12 (10–16) vs NTN 6 (4–11) vs POL 5 (3,5–15,5) дней, p=0,004.

Заключение. Открытая коррекция оказывается более предпочтительной в большинстве случаев в связи с радикальным устранением осложнения и меньшим риском рецидива. Стентирование представляет успешную и более предпочтительную альтернативу открытому методу для некоторых групп пациентов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Левкович Е.И., Носик А.В., Лёвина Д.И., Мороз Г.Л., Комиссаров К.С., Калачик О.В. Оценка результатов лечения стриктур мочеточника трансплантата почки // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. 2024. Т. 12, № 2. С. 7–12. DOI: https://doi.org/10.33029/2308-1198-2024-12-2-7-12

Статья поступила в редакцию 02.04.2024. **Принята в печать** 07.05.2024.

Evaluation of the results of treatment of the ureteric strictures in kidney allograft

Levkovich E.I.[1], Nosik A.V.[1, 2], Levina D.I.[2], Moroz G.L.[2], Komissarov K.S.[2], Kalachik O.V.[2]

[1] Belarusian State Medical University, 220083, Minsk, Republic of Belarus
[2] Minsk Scientific and Practical Center for Surgery, Transplantology and Hematology, 220087, Minsk, Republic of Belarus

CORRESPONDENCE
Alexander V. Nosik – Associate Professor, Department of Surgery and Transplantology, Belarusian State Medical University; Surgeon, Transplant Department, Minsk Scientific and Practical Center for Surgery, Transplantology and Hematology (Minsk, Republic of Belarus)
E-mail: doctornosik@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-3500-0866

Keywords:
kidney transplantation; ureterohydronephrosi; ureteral stricture; ureteroneocystoanastomosis; ureteral stenting

Abstract

Background. Choice of optimal treatment for ureteral strictures of a kidney transplant remains a relevant task of modern transplantology. To date, there are several radical and minimally invasive methods, each of which has a number of benefits and drawbacks. The search for ways to optimize surgical treatment, including the expansion of the use of minimally invasive technologies, is still ongoing, but at the moment there is no unambiguous alternative to the open method.

Aim – to improve the results of treatment of ureteral strictures by identifying the most optimal surgical method.

Material and methods. The participants were divided into groups depending on the treatment performed. The group (REU) (47 patients) consisted of patients who underwent open surgery with the inposition of ureteroneocystoanastomosis. The participants of the NTN group (17 patients) had nitinol stent grafts installed in the stricture zone. The recipients of the PAL group (16 patients) underwent the installation of polyurethane Pig-tail stents.

Results. Improvement of graft function was noted in all study groups. The most effective restoration of function occurred during the first month. 12 months after stricture correction, an increase in creatinine levels was detected in the minimally invasive treatment groups: REU 115.5 (104.5–160) vs NTN 278.3 (150.85–477.6) vs POL 188.8 (162.1–339.9) mmol/l, p=0.002. Common postoperative complications such as leukocyturia, hematuria and bacteriuria were observed mainly after stenting. The use of polyurethane stents was more often associated with leukocyturia: REU 17/47 (36.17%) vs NTN 5/17 (29.41%) vs POL 9/16 (56.75%) of participants, p=0,24. The use of minimally invasive techniques contributed to a decrease in the duration of hospitalization: REU 12 (10–16), vs NTN 6 (4–11), vs POL 5 (3.5–15.5) days, p=0.004.

Conclusion. Open correction is preferable in most cases due to the radical elimination of the complication and a lower risk of recurrence. Stenting is a successful and preferable alternative to the open method for some groups of patients.

Funding. The study had no sponsor support.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

For citation: Levkovich E.I., Nosik A.V., Levina D.I., Moroz G.L., Komissarov K.S., Kalachik O.V. Evaluation of the results of treatment of the ureteric strictures in kidney allograft. Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal. 2024; 12 (2): 7–12. DOI: https://doi.org/10.33029/2308-1198-2024-12-2-7-12 (in Russian)
Received 02.04.2024. **Accepted** 07.05.2024.

Стриктуры мочеточника относятся к обширной группе обструктивных уропатий, связанных со склерозом всей стенки мочеточника или отдельного ее участка, чаще дистального, в области уретеровезикального анастомоза. Основываясь на данных ряда трансплантационных центров, это наиболее распространенное урологическое осложнение после трансплантации почки, частота развития которого составляет от 0,9 до 34% [1–5]. Основной проблемой является позднее проявление образования стриктуры, из-за чего заболевание может оставаться длительно не диагностированным. При отсутствии своевременной коррекции данного осложнения может возникнуть серьезная угроза утраты функции трансплантата почки.

На сегодняшний день существует широкий спектр как радикальных, так и малоинвазивных реконструктивно-пластических операций, позволяющих восстановить пассаж мочи. К радикальным методам лечения относятся лапароскопическое или открытое иссечение патологически измененного участка мочеточника и формирование нового анастомоза [6]. Успех операции при таких методах коррекции составляет до 81% [7, 8]. Помимо радикальных вмешательств, существуют эндоурологиче-

ские процедуры, среди которых наиболее распространена баллонная дилатация со стентированием мочеточника. Малоинвазивный метод лечения возможно выполнить чрескожно антеградно под рентгеноконтролем, а также ретроградно трансуретрально с использованием нефроуретероскопа. Ретроградный метод используется реже в связи с технической сложностью, обусловленной атипичным расположением пузырно-мочеточникового анастомоза. Положительный результат малоинвазивного лечения составляет около 58% [9, 10]. При своевременном оперативном лечении стриктур данное осложнение, согласно многоцентровым исследованиям, не оказывает значительного влияния на выживаемость трансплантатов и реципиентов [11–13].

Цель исследования – улучшить результаты лечения стриктур мочеточника путем выявления наиболее оптимального метода лечения.

Материал и методы

С целью оценки эффективности методов лечения стриктур мочеточника трансплантата почки проведено ретроспективное когортное одноцентровое исследование, которое включило 80 реципиентов, проходивших обследование и лечение по поводу данного осложнения в ГУ «Минский НПЦ хирургии, трансплантологии и гематологии» с 2011 по 2023 г. На основании хирургической тактики были выделены 3 группы исследования. В основную группу – REU (47 пациентов) вошли реципиенты, которым в ходе операции выполнено иссечение стриктуры мочеточника и формирование уретеронеоцистоанастомоза по антирефлюксной внутрипузырной методике (реУНЦА). В группах сравнения NTN и POL принцип лечения заключался в стентировании облитерированного участка мочеточника. Произведена реканализация стриктуры баллоном по проводнику с последующей установкой стента мочеточника. Для лечения пациентов группы NTN (17 человек) были использованы нитиноловые стент-графты. Участникам группы POL (16 человек) установлены двухпетлевые полиуретановые мочеточниковые стенты типа Pig-tail.

Подбор стентов осуществлялся индивидуально, в зависимости от расположения, протяженности стриктуры и анатомических особенностей мочеточника графта, основываясь на данных, полученных при фистулографии. Использованы следующие модели нитиноловых стентов: URS-A-10-120, URS-A-10-100, URS-A-8-100, URS-O-R-8-100, BIS-0-T-10-60 (Allium Medical Solutions, Израиль), WallFlex RX Stent Uncovered 8×40 мм, 8×60 мм (Boston Scientific, США), Micro-Tech stent 8×40 мм, 8×80 мм (Micro-Tech Endoscopy, США), Jaguar 8×40 мм (Balton sp.z.o.o., Польша). Также установлены полиуретановые стенты: Pig Tail 8Fr×160 мм и 9Fr×160 мм (Balton sp.z.o.o., Польша), Contour VL Ureteral Stent 4,8F×22-30 см (Boston Scientific, США).

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета Statistica 10. Межгрупповое сравнение количественных данных проводили, применяя критерии Манна–Уитни (*U*), Краскелла–Уоллиса (*H*) и качественных показателей методом χ^2. Результаты расчетов представлены как медиана, интерквартильный размах (25–75%) и уровень значимости для количественных данных, а также абсолютные, относительные значения и уровень значимости для качественных показателей. Метод Каплана–Майера использован для оценки выживаемости реципиентов почки. При $p<0{,}05$ различия считались статистически значимыми.

Результаты

С целью оценки результатов различных методов коррекции стриктур мочеточника трансплантата, а также для исключения факторов, которые могли повлиять на данные результаты, проведен анализ демографических, клинических и лабораторных показателей постоперационного периода. Результаты анализа сравниваемых показателей в зависимости от метода лечения стриктур мочеточника трансплантированной почки представлены в таблице.

Средний возраст реципиентов в группах исследования составил: REU 45 (33–61) vs NTN 54 (41–58) vs POL 51 (40,5–56) год, p=0,98. Среди всех пациентов преобладали мужчины: REU 29/47 (61,7%) vs NTN 12/17 (70,59%) vs POL 10/16 (62,5%) человек, p=0,8. 77/80 (96,25%) графтов были получены от доноров со смертью мозга. В группах сравнения трансплантация почки от донора со смертью мозга была проведена у REU 44/47 (93,62%) vs NTN 17/17 (100%) vs POL 16/16 (100%) реципиентов, p=0,33. С момента трансплантации до операции по коррекции стриктуры прошло REU 68 (18–152) vs NTN 159 (82–185) vs POL 87,5 (77,5–183) дней, p=0,03. 54/80 (67,5%) стриктур развились после трансплантации первично, 26/80 (32,5%) образовались повторно. Первичные стриктуры диагностированы у REU 46/47 (97,87%) vs NTN 7/17 (41,18%) vs POL 1/16 (6,25%) пациентов, $p<0{,}001$.

Потеря стентов произошла в NTN 9/17 (52,94%) vs POL 11/16 (68,75%) случаев, p=0,35. В настоящем исследовании дислокация стентов случалась только в группе NTN, что являлось основной причиной их удаления: NTN 6/17 (35,29%) vs POL 0/16 (0%), p=0,009. Антеградно было установлено большинство стентов во всех группах сравнения: NTN 16/17 (94,12%) vs POL 11/16 (68,75%) участников,

Сравнение демографических и клинических данных в группах исследования

Показатель	REU	NTN	POL	*p*
Демографическая характеристика групп				
Пол: мужской женский	 29/47 (61,7%) 18/47 (38,3%)	 12/17 (70,59%) 5/17 (29,41%)	 10/16 (62,5%) 6/16 (37,5%)	0,8
Возраст, годы	45 (33-61)	54 (41-58)	51 (40,5-56)	0,98
Тип донора: со смертью мозга родственный донор	 44/47 (93,6%) 3/47 (6,38%)	 17/17 (100%) –	 16/16 (100%) –	0,33
Время после трансплантации	68 (18-152)	159 (82-185)	87,5 (77,5-183)	**0,03**
Тип стриктуры: первичная вторичная	 46/47 (97,8%) 1/47 (2,23%)	 7/17 (41,18%) 10/17 (58,82%)	 1/16 (6,25%) 15/16 (93,75%)	**<0,001**
Послеоперационные осложнения				
Лейкоцитурия	17/47 (36,2%)	5/17 29,41%)	9/16 (56,75%)	0,24
Количество лейкоцитов (общий анализ мочи)	0 (0–25)	101 (75,5–102,5)	101 (25–104)	**<0,001**
Количество лейкоцитов (микроскопия)	8,5 (5–18)	10 (5,5–23)	10 (4–35)	0,95
Бактериурия	16/47 (34%)	6/17 (35,29%)	7/16 (43,75%)	0,78
Гематурия	24/47 (51,1%)	10/17 (58,82%)	11/16 (68,75%)	0,45
Количество эритроцитов (общий анализ мочи)	30 (1–90)	50 (10–91,5)	103 (50–103)	0,08
Количество эритроцитов (микроскопия)	27,5 (6–100)	22,5 (3–67,5)	11 (5–100)	0,83
Функция графта после операции (уровень сывороточного креатинина, мкмоль/л)				
Через 1 сут	244,1 (180–375)	305 (202–437)	187,1 (173,35–300,15)	0,55
Через 1 мес	145,2 (113–227,1)	168,9 (154,5–225,35)	190,35 (149,9–248,6)	0,25
Через 3 мес	157,05 (126–269,9)	167,2 (127,5–295)	163,1 (142,1–269,9)	0,17
Через 12 мес	115,5 (104,5–160)	278,3 (150,85–477,6)	188,8 (162,1–339,9)	**0,002**
Показатель работы стентов				
Время работы стента, дни	–	274 (63–528)	51 (45–88)	<0,05
Потеря стента	–	9/17 (52,94%)	11/13 (84,6%)	0,07
Дислокация стента	–	6/17 (35,29%)	0/13 (0%)	**0,01**
Антеградная установка стента	–	16/17 (94,12%)	9/13 (69,23%)	0,07
Выживаемость трансплантатов и реципиентов				
Утрата графта	5/47 (10,63%)	4/17 (23,53%)	3/16 (18,75%)	0,4
Время работы удаленного трансплантата, дни	212,5 (66–706)	254 (62–1391)	148 (110–2350)	0,96
Выживаемость: 1-летняя, % 5-летняя, % 10-летняя, %	 91,3 89,13 89,13	 87,5 76,47 76,47	 82,35 82,35 81,25	 0,4 0,29 0,37
Смертность реципиентов	1/46 (2,17%)	0/17 (0%)	2/13 (15,38%)	0,06
Частота выполнения повторных вмешательств и длительность госпитализации				
Повторные вмешательства	16/47 (51,06%)	8/17 (47,06%)	9/16 (68,75%)	0,26
Длительность госпитализации	12 (10–16)	6 (4–11)	5 (3,5–15,5)	**<0,004**

p=0,06. Время функционирования стентов составило NTN 274 (63-528) vs POL 49 (36,5-113) дней, *p*=0,05.

С целью оценки восстановления функции трансплантата после лечения выполнен контроль уровня сывороточного креатинина. Послеоперационный уровень креатинина у всех категорий реципиентов составил REU 244,1 (180–375) vs NTN 305 (202–437) vs POL 187,05 (173,35–300,15) ммоль/л, *p*=0,55. Спустя 1 мес наблюдалось восстановление функции трансплантатов: REU 145,2 (113–227,1) vs NTN 168,9 (154,5–225,35) vs POL 190,35 (149,9–248,6) ммоль/л, *p*=0,25. Через 3 мес после коррекции стриктуры отмечено дальнейшее улучшение показателей экстреторной функции: REU 157,05 (126–269,9) vs NTN 167,2 (127,5–295) vs POL 163,1 (142,1–269,9) ммоль/л, *p*=0,17. Результаты сравнения уровня креатинина, измерение которого проведено спустя 12 мес после коррекции стриктуры, были следующими: REU 115,5 (104,5–160) vs NTN 278,3 (150,85–477,6) vs POL 188,8 (162,1–339,9) ммоль/л, *p*=0,002.

Лейкоцитурия после проведения коррекции стриктур была обнаружена в 31/80 (38,75%) случаях. Наиболее часто лейкоцитурия отмечались

у пациентов с полиуретановыми стентами: REU 17/47 (36,17%) vs NTN 5/17 (29,41%) vs POL 9/16 (56,75%) участников, *p*=0,24. Бактериурия выявлена у 29/80 (36,25%) пациентов. Среди реципиентов значимых отличий в возникновении бактериурии выявлено не было: REU 16/47 (34,04%) vs NTN 6/17 (35,29%) vs POL 7/16 (43,75%) случаев, *p*=0,78. Количество лейкоцитов при микроскопии осадка мочи составило: REU 8,5 (5–18) vs NTN 10 (5,5–23) vs POL 10 (4–35) клеток, *p*=0,95, количество лейкоцитов в общем анализе мочи: REU 0 (0–25) vs NTN 101 (75,5–102,5) vs POL 101 (25–104) клеток, *p*=0,0001. Гематурия осложнила послеоперационный период в 45/80 (56,25%) случаях. Количество реципиентов с данным осложнением было одинаково высоким во всех группах: REU 24/47 (51,06%) vs NTN 10/17 (58,82%) vs POL 11/16 (68,75%) человек, *p*=0,45. Подсчет эритроцитов при микроскопии осадка мочи демонстрировал следующие результаты: REU 27,5 (6–100) vs NTN 22,5 (3–67,5) vs POL 11 (5–100) клеток, *p*=0,83. Аналогичные данные, полученные автоматическим анализатором, показали различия, близкие к значимым: REU 30 (1–90) vs NTN 50 (10–91,5) vs POL 103 (50–103) клеток, *p*=0,08. Подобно уровню лейкоцитов в моче, наибольшее число эритроцитов обнаружено в группе POL.

Повторные вмешательства после коррекции стриктур мочеточника потребовались 33/80 (41,25%) реципиентам: REU 16/47 (34,04%) vs NTN 8/17 (47,06%) vs POL 9/16 (56,25%), *p*=0,26. Малоинвазивное лечение позволило сократить время лечения пациентов в стационаре в 2 раза: REU 12 (10–16) vs NTN 6 (4–11) vs POL 5 (3,5–15,5) дней, *p*=0,004.

Оценка выживаемости аллографтов продемонстрировала следующие результаты. 68/80 (85%) трансплантатов на момент исследования функционировали. Однолетняя выживаемость составила REU=43/47 (91,3%) vs NTN=15/17 (87,5%) vs POL=13/16 (82,35%), *p*=0,4, 5-летняя: REU=42/47 (89,13%) vs NTN=13/17 (76,47%) vs POL=13/16 (82,35%), *p*=0,29.

Обсуждение

Динамика восстановления функции трансплантатов установлена при проведении всех исследуемых методов хирургической коррекции стриктур, однако наиболее эффективное снижение уровня сывороточного креатинина отмечается после выполнения реУНЦА, что, по-видимому, связано с радикальным устранением стриктуры. Открытая операция способна снизить вероятность рецидива стриктур, однако она ассоциирована с высоким риском послеоперационных осложнений [14, 15]. Согласно полученным результатам, среди реципиентов, у которых преобладали ранние стриктуры выполнялся реутеронеоцистоанастомоз, в то время как установка стентов производилась при образовании стриктур в более поздние сроки. Данные различия обусловлены техническими возможностями и безопасностью различных методик коррекции. Основными преимуществами малоинвазивных методов являются меньшая травматичность и возможность лечения стриктур при наличии медицинских противопоказаний к радикальной хирургической коррекции [10, 16].

Основным недостатком стентирования является высокая частота утраты стентов. Конструкция нитиноловых стентов часто не обеспечивает плотную фиксацию к стенке мочеточника, что приводит к дислокации. Особенностью полиуретановых стентов является короткий срок функционирования, что характеризуется недостаточным сроком для формирования канала [9]. Наличие инородного тела в виде стента повышает риск травматизации мочевыводящих путей и перманентного воспаления, несмотря на использование биосовместимых материалов при изготовлении стентов. Частые замены полиуретановых стентов обусловливают повышенный в сравнении с другими группами риск лейкоцитурии. В группе реципиентов, которым был проведен реУНЦА, основными причинами повторных хирургических вмешательств оказались необходимость дренирования лимфоцеле, гематомы и серомы. Анализ выживаемости графтов после коррекции стриктур показал, что полученные нами результаты совпадают с данными других трансплантационных центров [11, 15, 17].

Заключение

Радикальные вмешательства оказываются предпочтительными в большинстве случаев, при наличии короткой дистальной стриктуры (до 3 см) в связи с полным ее устранением, быстрым восстановлением функции трансплантата и меньшим риском рецидива по сравнению с малоинвазивными техниками. При повторном возникновении заболевания, протяженных стриктурах (более 3 см), множественных участках облитерации мочеточника, расположения стриктуры в центральной или проксимальной части мочеточника, при недостаточной длине мочеточника для проведения радикальной коррекции более эффективно стентирование участка стриктуры с индивидуальным подбором стента. Применение малоинвазивной коррекции сокращает время госпитализации за счет низкой травматичности и повышения реабилитационного потенциала, что особенно важно для пожилых и пациентов с коморбидностью. В случае неэффективности как открытой, так и многократных малоинвазивных операций и отсутствия критического снижения функции графта рекомендована нефростомия.

Литература

1. Apel H., Rother U., Wach S., Schiffer M., Kunath F., Wullich B. et al. Transplant ureteral stenosis after renal transplantation: risk factor analysis // Urol. Int. 2022. Vol. 106, N 5. P. 518–526.
2. Friedersdorff F., Weinberger S., Biernath N., Plage H., Cash H., El-Bandar N. The ureter in the kidney transplant setting: ureteroneocystostomy surgical options, double-J stent considerations and management of related complications // Curr. Urol. Rep. 2020. Vol. 21, N 1. P. 1–5.
3. Jalaeian H., Field D.H., Cohen E.I. Transplant renal interventions // Tech. Vasc. Interv. Radiol. 2023. Vol. 26, N 4. Article ID 100925.
4. Kayler L., Kang D., Molmenti E., Howard R. Kidney transplant ureteroneocystostomy techniques and complications: review of the literature // Transplant. Proc. 2010. Vol. 42, N 5. P. 1413–1420.
5. Rahnemai-Azar A.A., Gilchrist B.F., Kayler L.K. Independent risk factors for early urologic complications after kidney transplantation // Clin. Transplant. 2015. Vol. 29, N 5. P. 403–408.
6. Сайдулаев Д.А., Милосердов И.А., Готье С.В. Профилактика и хирургические методы лечения урологических осложнений у реципиентов почки // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2019. Т. 21, № 3. С. 166–173.
7. Kwong J., Schiefer D., Aboalsamh G., Archambault J., Luke P.P., Sener A. Optimal management of distal ureteric strictures following renal transplantation: a systematic review // Transplant. Int. 2016. Vol. 29, N 5. P. 579–588.
8. Arpali E., Al-Qaoud T., Martinez E., Redfield R.R. III, Leverson G.E., Kaufman D.B. et al. Impact of ureteral stricture and treatment choice on long-term graft survival in kidney transplantation // Am. J. Transplant. 2018. Vol. 18, N 8. P. 1977–1985.
9. Уренков С.Б. Антеградное стентирование мочеточника пересаженной почки в лечении урологических осложнений у больных после трансплантации с помощью чрескожных оперативных вмешательств // Альманах клинической медицины. 1998. № 1. С. 350–356.
10. Gao X., Di X., Chen G., Wang W., Peng L., Chen J. et al. Metal ureteral stents for ureteral stricture: 2 years of experience with 246 cases // Int. J. Surg. 2023. Vol. 110, N 1. P. 66–71.
11. Minkovich M., Famure O., Li Y., Ghanekar A., Selzner M., Kim S.J. et al. Ureteral strictures post-kidney transplantation: trends, impact on patient outcomes, and clinical management // Can. Urol. Assoc. J. 2021. Vol. 15, N 10. P. 524–530.
12. Gomes G., Nunes P., Castelo D., Parada B., Patrão R., Bastos C. et al. Ureteric stent in renal transplantation // Transplant. Proc. 2013. Vol. 45, N 3. P. 1099–1101.
13. Karam G., Hétet J.F., Maillet F., Rigaud J., Hourmant M., Soulillou J.P. et al. Late ureteral stenosis following renal transplantation: risk factors and impact on patient and graft survival // Am. J. Transplant. 2006. Vol. 6, N 2. P. 352–356.
14. Marzi V.L. The treatment of fistulae and ureteral stenosis after kidney transplantation // Transplant. Proc. 2005. Vol. 37, N 6. P. 2516–2517.
15. Zhang J., Xue W., Tian P., Zheng J., Ding C., Li Y. et al. Effect of ureteral stricture in transplant kidney and choice of treatment on long-term graft survival // Int. Urol. Nephrol. 2023. Vol. 55, N 9. P. 2193–2203.
16. Xu G., Li X., He Y., Zhao H., Yang W., Xie Q. Use of self-expanding metallic ureteral stents in the secondary treatment of ureteral stenosis following kidney transplantation // J. Endourol. 2015. Vol. 29, N 10. P. 1199–1203.
17. Santos Perez de la Blanca R., Medina-Polo J., Peña-Vallejo H., Juste-Álvarez S., Pamplona-Casamayor M., Duarte-Ojeda J.M. et al. Ureteral stenosis and fistula after kidney transplantation // Urol. Int. 2023. Vol. 107, N 2. P. 157–164.

References

1. Apel H., Rother U., Wach S., Schiffer M., Kunath F., Wullich B., et al. Transplant ureteral stenosis after renal transplantation: risk factor analysis. Urol. Int. 2022; 106 (5): 518–26.
2. Friedersdorff F., Weinberger S., Biernath N., Plage H., Cash H., El-Bandar N. The ureter in the kidney transplant setting: ureteroneocystostomy surgical options, double-J stent considerations and management of related complications. Curr Urol Rep. 2020; 21 (1): 1–5.
3. Jalaeian H., Field D.H., Cohen E.I. Transplant renal interventions. Tech Vasc Interv Radiol. 2023; 26 (4): 100925.
4. Kayler L., Kang D., Molmenti E., Howard R. Kidney transplant ureteroneocystostomy techniques and complications: review of the literature. Transplant Proc. 2010; 42 (5): 1413–20.
5. Rahnemai-Azar A.A., Gilchrist B.F., Kayler L.K. Independent risk factors for early urologic complications after kidney transplantation. Clin Transplant. 2015; 29 (5): 403–8.
6. Saydulaev D.A., Miloserdov I.A., Got'e S.V. Prevention and surgical treatment of urological complications in kidney transplant recipient. Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov [Bulletin of Transplantology and Artificial Organs]. 2019; 21 (3): 166–73. (in Russian)
7. Kwong J., Schiefer D., Aboalsamh G., Archambault J., Luke P.P., Sener A. Optimal management of distal ureteric strictures following renal transplantation: a systematic review. Transplant Int. 2016; 29 (5): 579–88.
8. Arpali E., Al-Qaoud T., Martinez E., Redfield R.R. III, Leverson G.E., Kaufman D.B., et al. Impact of ureteral stricture and treatment choice on long-term graft survival in kidney transplantation. Am J Transplant. 2018; 18 (8): 1977–85.
9. Urenkov S.B. Antegrade stenting of the ureter of a transplanted kidney in the treatment of urological complications in patients after transplantation using percutaneous surgical interventions [Almanac of Clinical Medicine]. 1998; (1): 350–6. (in Russian)
10. Gao X., Di X., Chen G., Wang W., Peng L., Chen J., et al. Metal ureteral stents for ureteral stricture: 2 years of experience with 246 cases. Int J Surg. 2023; 110 (1): 66–71.
11. Minkovich M., Famure O., Li Y., Ghanekar A., Selzner M., Kim S.J., et al. Ureteral strictures post-kidney transplantation: trends, impact on patient outcomes, and clinical management. Can Urol Assoc J. 2021; 15 (10): 524–30.
12. Gomes G., Nunes P., Castelo D., Parada B., Patrão R., Bastos C., et al. Ureteric stent in renal transplantation. Transplant Proc. 2013; 45 (3): 1099–01.
13. Karam G., Hétet J.F., Maillet F., Rigaud J., Hourmant M., Soulillou J.P., et al. Late ureteral stenosis following renal transplantation: risk factors and impact on patient and graft survival. Am J Transplant. 2006; 6 (2): 352–6.
14. Marzi V.L. The treatment of fistulae and ureteral stenosis after kidney transplantation. Transplant Proc. 2005; 37 (6): 2516–7.
15. Zhang J., Xue W., Tian P., Zheng J., Ding C., Li Y., et al. Effect of ureteral stricture in transplant kidney and choice of treatment on long-term graft survival. Int Urol Nephrol. 2023; 55 (9): 2193–203.
16. Xu G., Li X., He Y., Zhao H., Yang W., Xie Q. Use of self-expanding metallic ureteral stents in the secondary treatment of ureteral stenosis following kidney transplantation. J Endourol. 2015; 29 (10): 1199–203.
17. Santos Perez de la Blanca R., Medina-Polo J., Peña-Vallejo H., Juste-Álvarez S., Pamplona-Casamayor M., Duarte-Ojeda J.M., et al. Ureteral stenosis and fistula after kidney transplantation. Urol Int. 2023; 107 (2): 157–64.