



© Д.И. Румянцева¹, Э.М. Мамижев¹, М.Е. Карасева¹, Н.А. Щекутеев¹,
Д.П. Семейко¹, С.Б. Петров^{1,2}, А.К. Носов¹

Реконструктивные операции на мочеточниках. Алгоритм принятия решения. Обзор литературы

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

© D.I. Rumiantseva¹, E.M. Mamizhev¹, M.E. Karaseva¹, N.A. Shchekuteev¹,
D.P. Semeyko¹, S.B. Petrov^{1,2}, A.K. Nosov¹

Ureter Reconstruction Surgery. Decision-Making Algorithms. Literature Review

¹N.N. Petrov National Medicine Research Center of Oncology, St. Petersburg, the Russian Federation

²Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, the Russian Federation

Наиболее частой причиной развития дефектов мочеточников является ятрогения. В сфере онкологии главный вклад в поражение мочеточников вносят лучевая терапия и онкогинекологические операции, способствуя развитию 70 % всех дефектов мочеточников. Сегодня существуют различные варианты диагностики и восстановления повреждённых мочеточников от формирования рутинных анастомозов по типу конец-в-конец до использования кишечных и иных трансплантатов. В данной статье мы приводим краткий обзор литературы по обсуждаемому вопросу с систематизацией основных рекомендаций к уретральной пластике.

Ключевые слова: мочеточник; стриктура; пластика; онкология

Для цитирования: Румянцева Д.И., Мамижев Э.М., Карасева М.Е., Щекутеев Н.А., Семейко Д.П., Петров С.Б., Носов А.К. Реконструктивные операции на мочеточниках. Алгоритм принятия решения. Обзор литературы. *Вопросы онкологии*. 2024; 70(1): 8–15. DOI: 10.37469/0507-3758-2024-70-1-8-15

✉ Контакты: Румянцева Дарья Игоревна, shinigami.rdi@gmail.com

The most common cause of ureteral defects is iatrogenic injury. In oncology practice, gynecological operations and radiotherapy are main contributors to the development of ureteral defects (70 % cases). Today, there are various options for ureter diagnosis and reconstruction, from the formation of routine end-to-end anastomosis to the usage of intestinal and other grafts. In the article, we provide a brief literature review on this issue and systematize the main recommendations for urethroplasty.

Keywords: ureter; stricture; plastic surgery; oncology

For Citation: Rumiantseva D.I., Mamizhev E.M., Karaseva M.E., Shchekuteev N.A., Semeyko D.P., Petrov S.B., Nosov A.K. Ureter reconstruction surgery. Decision-making algorithms. Literature review. *Voprosy Onkologii = Problems in Oncology*. 2024; 70(1): 8–15. (In Rus). DOI: 10.37469/0507-3758-2024-70-1-8-15

Введение

Восстановление мочеточников остается сложной задачей в области реконструктивной урологии. Ятрогенное повреждение мочеточника встречается достаточно редко, так при оперативных вмешательствах в брюшной полости и полости малого таза (гистерэктомия, колэктомия) повреждения мочеточника составляют < 1 % среди всех возможных осложнений [1–5]. Стриктуры мочеточников после эндоскопических вмешательств по удалению камней и инвазивной диагностики наблюдаются примерно в 3,5 % случаев [6, 7].

У пациентов онкологического профиля поражения мочеточников, как правило, ассоциированы с предшествующими онкогинекологическими операциями в 70–80 % [7, 8–10], а также с лучевой терапией области малого таза, составляя до 34 % случаев [7, 11–13]. Уротелиальный рак верхних мочевыводящих путей, включая первичное злокачественное поражение мочеточника, встречается лишь в 5–10 % среди всех злокачественных новообразований и не несёт большого интереса для реконструктивной хирургии мочеточников как этиологический фактор, т. к. подразумевает радикальное лечение в объёме нефроуретерэктомии за исключением

случаев у пациентов с единственной почкой [14, 15]. Напротив, опухоли забрюшинного пространства, такие как лимфомы или резидуальные массы при герминогенных опухолях яичка, часто способствуют обструкции и фиброзным изменениям мочеточников без непосредственной инвазии стенки последних [16–18].

Поражение возможно на любом уровне мочеточника с различным протяжением, вплоть до тотального его вовлечения. Дистальный отдел мочеточника является наиболее уязвимым сегментом: более 80 % травм во время абдоминальной/тазовой хирургии происходит в этой анатомической области, что главным образом обусловлено особенностями кровоснабжения органов малого таза [19, 20]. После выявления травмы мочеточника ключевой целью лечения является сохранение почки с одновременным снижением хирургических осложнений через адекватное дренирование верхних мочевыводящих путей с помощью стентирования и/или нефростомии с последующей пластической коррекцией мочеточника.

Кровоснабжение мочеточников

Для достижения оптимального результата реконструкции мочеточника необходимо уделить должное внимание особенностям кровоснабжения органа.

Вдоль мочеточника образуется цепь артериальных анастомозов, которую можно условно подразделить на три отдела согласно топографии мочеточников [21]. Верхнюю треть мочеточника питают ветви почечной артерии, средняя треть мочеточника кровоснабжается за счёт гонадной артерии и ветвей от аорты. Наиболее обильное кровоснабжение имеет нижняя треть мочеточника, получающая питание от многочисленных ветвей общей и внутренней подвздошной артерии, различающихся в зависимости от пола.

C.D. Sukumar и соавт. провели анализ 42 трупов взрослых и 25 мертворождённых детей на предмет различий сегментарного кровоснабжения мочеточников в зависимости от пола и возраста [22]. Согласно результатам исследования, 98 % кровоснабжения мочеточника осуществлялось через почечную и маточную артерии, 92 % — через верхнюю пузырную артерию, 86 % — через вагинальную артерию, 60 % — по внутренней подвздошной, 52 % — по аортальной, 44 % — гонадными, 36 % — нижнепузырными, 34 % — общей подвздошной, 16 % — семявыносящими артериями, 14 % — средней ректальной и 12 % — капсулярными артериями. При этом было определено, что возраст не влияет на васкуляризацию, т.к. в разные возраст-

ные периоды мочеточники имеют одни и те же источники кровоснабжения. Примечательно, что при анализе диаметра артерий было замечено, что женский мочеточник имеет более обильное кровоснабжение, чем мужской. Подчёркнута роль вальдейеровского влагалища при тазовом отделе мочеточника, которое за счёт проходящих в нём сосудов сохраняет питание нижней трети мочеточника даже при пересечении внутренней подвздошной артерии.

Исходя из вышеизложенного, одним из ключевых факторов успешной реконструкции дистальной части мочеточников является сохранение адекватного кровоснабжения.

Факторы риска и профилактика повреждений мочеточников

Пока хирурги оперируют рядом с мочеточниками, всегда будет существовать вероятность ятрогенного повреждения последних, что требует нетривиального подхода к лечению.

С нашей точки зрения основные факторы риска поражения мочеточников можно подразделить на «пассивные» и «активные». Такая классификация позволяет определить основные точки приложения профилактики развития дефектов мочеточника, представленные «активными» факторами, связанными с непосредственной обработкой мочеточников при оперативных вмешательствах. «Пассивные» же факторы могут способствовать выбору оптимальной стратегии лечения, в т. ч. и онкологических пациентов, направленной на предупреждение развития осложнений со стороны мочевыделительного тракта.

Пассивные факторы риска:

- анатомические особенности малого таза (близкое расположение сосудов, аномалии развития мочевыводящих путей);

- распространённый опухолевый процесс;

- лучевая терапия органов малого таза;

- предшествующие оперативные вмешательства.

Активные факторы риска:

- скелетизация мочеточников в ходе их мобилизации;

- использование моно- и биполярной электрокоагуляции в непосредственной близости стенки мочеточника;

- недостаточное иссечение концов мочеточников при формировании уретероцисто и -илеоанастомозов, в т. ч. приводящее к повторным стриктурам мочеточников;

- пренебрежение к обработке краёв мочеточников (спатуляция) при формировании анастомозов;

- высокая степень натяжения мочеточников при формировании анастомозов;

– использование неоптимального шовного материала;

– недостаточное дренирование мочевыводящих путей (отказ от стентирования мочеточников, установки нефростомических дренажей).

Также необходимо учитывать, что весь спектр тазовой, колоректальной и гинекологической хирургии безусловно подразумевает риск повреждения дистального отдела мочеточника (1–10 %) [10].

В настоящее время с целью снижения травматичности и реабилитационного периода пациентов во всём мире популяризируются малоинвазивные способы хирургического лечения в виде лапароскопических и робот-ассистированных операций [23–25]. С точки зрения риска развития дефектов мочеточников малоинвазивные операции имеют некоторое преимущество, обусловленное возможностью более деликатной обработки мочеточников [26]. Однако по данным ряда исследований малоинвазивный подход не имеет значимых преимуществ перед открытой хирургией в этом отношении. Недавний мета-анализ Y. Takafumi и соавт., включивший 46 исследований, показал, что лапароскопия может быть связана с повышенным риском ятрогенных повреждений мочеточников при определенных операциях, возможно, из-за ограниченной тактильной чувствительности [5]. Таким образом, вопрос о роли доступа в развитии дефекта мочеточников остается открытым для обсуждения.

Стентирование мочеточников по сей день остаётся неотъемлемым компонентом в предотвращении развития дефектов мочеточников [9, 26, 27]. Кроме того, интраоперационное стентирование поможет хирургу своевременно выявить дефект формирования анастомоза или повреждение стенки мочеточника. При лапароскопическом доступе стентирование повышает тактильную идентификацию мочеточника за счёт чего уменьшает риски самого малоинвазивного доступа [28]. Данные мета-анализа, проведенного Y. Takafumi и соавт., подтверждают, что профилактическое стентирование мочеточников значительно сокращает риск развития дефектов мочеточников при гинекологических операциях, хотя такой эффект не наблюдается при абдоминальной хирургии [5].

Для профилактики ятрогенного повреждения мочеточников перед операцией необходимо провести своевременное и полное обследование пациентов: выполнить ультразвуковую и рентгенконтрастную диагностику, а также магнитно-резонансную томографию. Это позволит учесть различные «пассивные» факторы риска и разработать оптимальный операционный план.

Как правило, наилучший исход обеспечивает одномоментное восстановление мочеточника у

стабильного пациента при обнаружении дефекта непосредственно в ходе первичного оперативного вмешательства. Однако у нестабильных пациентов с комплексной политравмой не рекомендуется проводить немедленное восстановление мочеточника. В случае неудачной реконструкции мочеточника и снижении его кровоснабжения повышается риск несостоятельности анастомоза и как следствие развития в раннем послеоперационном периоде мочевого затёка, способствующим нарушению почечной функции, увеличению рисков последующей нефрэктомии и также летального исхода.

При выполнении реконструктивных операций на мочеточниках необходимо соблюдать следующие принципы [29]:

1. Во избежание деваскуляризации стенки, мобилизация мочеточника должна протекать с максимальным сохранением его адвентиции.

2. Иссечение мочеточника должно быть выполнено до того момента, когда края не станут кровоточить.

3. Формирование анастомозов должно проходить на заранее установленном стенде с использованием тонких (4/0–5/0) рассасывающихся узловых швов в условиях отсутствия натяжения мочеточника.

4. По возможности по окончании пластики в ретроперитонеальном пространстве мочеточник следует прикрыть брюшиной.

5. Необходимо выполнять спатуляцию концов мочеточников.

6. Если немедленная реконструкция невозможна или пациент гемодинамически нестабилен, одним из вариантов лечения является перевязка или клипирование мочеточника с одномоментной ипсилатеральной установкой нефростомического дренажа и планирование восстановления позже.

Основные варианты пластики мочеточников

Достаточное кровоснабжение после реконструкции необходимо для минимизации риска некроза мочеточника и/или рецидивирующих стриктур. Следовательно, существует неотложная потребность в методах, гарантирующих широкие и свободные от натяжения анастомозы, а также достаточное кровоснабжение в каждой части мочеточника.

Варианты и объёмы пластических методик реконструкции зависят как от уровня дефекта мочеточника, так и от протяжённости поражения.

Американская ассоциация хирургии предложила следующую шкалу тяжести травм мочеточников [30]:

- I. Гематома: Ушиб или гематома без деваскуляризации.

замещающая собой нижнюю треть мочеточника. Однако операция требует значительных временных затрат и не предназначена для немедленного восстановления поврежденного мочеточника. Данную пластику выполняют не часто, тем не менее имеются данные о положительных результатах методики, несмотря на обеднение местного кровоснабжения сформированного лоскута и анастомоза [50].

Кишечная пластика. Значительные по своему протяжению дефекты мочеточника могут быть скорректированы посредством аугментационной кишечной пластики. По данным некоторых исследователей, успех операций с задействованием подвздошной кишки составляет от 81 % до 100 % [51–53].

В обзоре отдалённых осложнений, проведенном Armatys и соавт., у 99 пациентов были выявлены стриктуры анастомозов в 3 % случаев и свищи в 6 % случаев [54]. Однако исследование, проведенное Kocot и соавт., с участием 157 пациентов, показало, что осложнения не были редкостью. Гиперхлоремический метаболический ацидоз был обнаружен у 20 % пациентов, пиелонефрит — у 9% пациентов, а повторная операция потребовалась у 4 % пациентов.

Одним из вариантов кишечной аугментации, который можно применить для восстановления утраченного участка мочеточника, является пластика по Монти. Короткие сегменты тонкой или толстой кишки соединяются вместе, образуя длинную тонкую трубку для замещения утраченного участка мочеточника. Существуют также лапароскопическая и роботизированная техники интерпозиции подвздошной кишки [55, 56].

Тем не менее необходимо учитывать периоперационные риски, в т. ч. у онкологических пациентов, и прибегать к интерпозиции кишечника для пластики мочеточника исключительно в отсроченном порядке.

Аппендикулярная пластика. В настоящее время всё больший интерес вызывает использование аутологичных или искусственных трансплантатов для реконструкции протяжённых дефектов мочеточников. Также сообщалось об использовании червеобразного отростка при открытом [57] и лапароскопическом замещении мочеточника [58]. Впервые экспериментальная аппендикулярная пластика мочеточника была описана в 1912 г. А.Е. Melnikoff, однако методика не получила широкого распространения [59].

По результатам крупнейшей отечественной серии пластик мочеточника червеобразным отростком проф., д-ра мед. наук Б.К. Комякова, включающей 27 случаев, осложнений в раннем послеоперационном периоде не наблюдалось [60]. Отдалённые осложнения в виде стрик-

тур уретероаппендикоанастомозов возникли у 2 (10,2 %) больных, что оказалось достоверно ниже, чем в группе контроля, где проводилась операция Боари – Демеля.

Используя аппендикс в качестве пластического материала для реконструкции мочеточников, необходимо учитывать возможность повторных стриктур или несостоятельности анастомозов у онкологических пациентов на фоне предшествующего лечения. Для более полного исследования данного вопроса требуется дальнейшее изучение методики аппендикулярной пластики мочеточников.

Заключение

Реконструктивные операции на мочеточниках у онкологических больных требуют индивидуального подхода с учётом проведённого ранее и запланированного лечения. Использование хирургом основных принципов и методик пластики мочеточников позволит снизить вероятность развития осложнений как в раннем, так и в отдалённом послеоперационном периоде, и улучшить качество жизни пациентов.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Финансирование

Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding

The study was performed without external funding.

Участие авторов

Румянцева Д.И. — идея публикации, обработка материала, написание текста статьи, анализ и интерпретация данных;

Мамижев Э.М., Щекутеев Н.А., Семейко Д.П. — сбор материала исследования, анализ и интерпретация данных; Карасёва М.Е. — обзор публикаций по теме статьи, техническое редактирование;

Носов А.К., Петров С.Б. — статистический анализ, научное редактирование.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразил(и) согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

Authors' contributions

Rumiantseva D.I. — idea of publication, material processing, article writing, data analysis and interpretation;

Mamizhev E.M., Shchekuteev N.A., Semeyko D.P. — study material collection, article writing, data analysis and interpretation;

Karaseva M.E. — reviewing of publications on the topic of the article, technical editing;

Nosov A.K., Petrov S.B. — statistical analysis, scientific editing.

All authors have approved the final version of the article before publication, agreed to assume responsibility for all

aspects of the work, implying proper review and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Wong J.M.K., Bortoletto P., Tolentino J., et al. Urinary tract injury in gynecologic laparoscopy for benign indication: a systematic review. *Obstet Gynecol.* 2018; 131: 100-8.-DOI: <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002414>.
- Teeluckdharry B., Gilmour D., Flowerdew G. Urinary tract injury at benign gynecologic surgery and the role of cystoscopy: a systematic review and meta-analysis. *Obstet Gynecol.* 2015; 126: 1161-9.-DOI: <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001096>.
- Palaniappa N.C., Telem D.A., Ranasinghe N.E., Divino C.M. Incidence of iatrogenic ureteral injury after laparoscopic colectomy. *Arch Surg.* 2012; 147: 267-7.-DOI: <https://doi.org/10.1001/archsurg.2011.2029>.
- Halabi W.J., Jafari M.D., Nguyen V.Q., et al. Ureteral injuries in colorectal surgery: an analysis of trends, outcomes, and risk factors over a 10-year period in the United States. *Dis Colon Rectum.* 2014; 57: 179-86.-DOI: <https://doi.org/10.1097/DCR.0000000000000033>.
- Yanagisawa T., Mori K., Quhal F., et al. Iatrogenic ureteric injury during abdominal or pelvic surgery: a meta-analysis. *BJU Int.* 2022; 131(5): 540-52.-DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/bju.15913>.
- de Jonge P.K., Simaioforidis V., Geutjes P.J., et al. Recent advances in ureteral tissue engineering. *Curr Urol Rep.* 2015; 16: 465.-DOI: <https://doi.org/10.1007/s11934-014-0465-7>.
- Engel O., Rink M., Fisch M. Management of iatrogenic ureteral injury and techniques for ureteral reconstruction. *Curr Opin Urol.* 2015; 25(4): 331-5.-DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/mou.0000000000000175>.
- Dobrowolski Z., Kusionowicz J., Drewniak T., et al. Renal and ureteric trauma: diagnosis and management in Poland. *BJU Int.* 2002; 89(7): 748-51.-DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2002.02720.x>.
- Burks F.N., Santucci R.A. Management of iatrogenic ureteral injury. *Ther Adv Urol.* 2014; 6(3): 115-24.-DOI: <https://doi.org/10.1177/1756287214526767>.
- Pastore A.L., Palleschi G., Silvestri L., et al. Endoscopic rendezvous procedure for ureteral iatrogenic detachment: report of a case series with long-term outcomes. *J Endourol.* 2014; 29: 415-420.-DOI: <https://doi.org/10.1089/end.2014.0474>.
- Поляков Н.В., Кешисhev Н.Г., Качмазов А.А., и др. Оперативное лечение стриктур нижней трети мочеточника после лучевой терапии органов малого таза. *Онкоурология.* 2016; 12(3): 68-73.-DOI: <https://doi.org/10.17650/1726-9776>. [Polyakov N.V., Keshishev N.G., Kachmazov A.A. Surgical treatment of the stricture of the lower third of ureter after radiation therapy of pelvic organs. *Cancer Urology.* 2016; 12(3): 68-73.-DOI: <https://doi.org/10.17650/1726-9776>. (In Rus)].
- Ali M.A., Maalman R.S., Oyorley M.A. et al.. A 6-year retrospective clinical review of iatrogenic ureteric injuries repaired in a resource-deprived setting. *BMC surgery.* 2022;22(1):380. <https://doi.org/10.1186/s12893-022-01817-3>.
- Elliott S.P., Malaeb B.S. Long-term urinary adverse effects of pelvic radiotherapy. *World J Urol.* 2011; 29(1): 35-41.-DOI: <https://doi.org/10.1007/s00345-010-0603-x>.
- Siegel R.L., et al. Cancer statistics, 2017. *CA Cancer J Clin.* 2017; 66: 7.-DOI: <https://doi.org/10.3322/caac.21387>.
- Munoz JJ, Ellison LM. Upper tract urothelial neoplasms: incidence and survival during the last 2 decades. *J Urol.* 2000; 164(5): 1523-5.-DOI: [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)67019-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)67019-X).
- Sohail M., Loke S.N., Sim S.K., Nik Azim N.A. Right ureteric reconstruction with vascularized interpositional appendix graft in retroperitoneal leiomyosarcoma. *Med J Malaysia.* 2021; 76(3): 432-5. URL: <http://www.e-mjm.org/2021/v76n3/retroperitoneal-leiomyosarcoma.pdf>.
- Yoon B.I., Hong C.G., Kim S., et al. Ureteral substitution using appendix for a ureteral defect caused by a retroperitoneal rhabdomyosarcoma in a child. *Korean J Urol.* 2014; 55(1): 77-9.-DOI: <https://doi.org/10.4111/kju.2014.55.1.77>.
- Die Goyanes A., Garcia Villanueva A., Lavalle Echavarria J.A., Cabanñas Navarro L. Replacement of the left ureter by autograft of the vermiform appendix. *Br J Surg.* 1983; 70(7): 442-3.-DOI: <https://doi.org/10.1002/bjs.1800700718>.
- Zilberman D.E., Rimon U., Morag R., et al. Non-surgical treatment of iatrogenic postoperatively diagnosed ureteral injuries. *Isr Med Assoc J.* 2015; 17: 227-30.-DOI: <https://www.researchgate.net/publication/277781447>.
- Parpala-Spärman T, Paananen I, Santala M, et al. Increasing numbers of ureteric injuries after the introduction of laparoscopic surgery. *Scand J Urol Nephrol.* 2008; 42: 422-7.-DOI: <https://doi.org/10.1080/00365590802025857>.
- Тонков В.Н. Учебник нормальной анатомии человека. М.: Медгиз, 1962. [Tonkov V.N. Textbook of normal human anatomy. M.: Medgiz, 1962. (In Rus)].
- Sukumar C.D., Janamala R. priyanka, Mahalakshamma V. An anatomical study on blood supply of ureter. *Int J Anat Res.* 2015; 3(1): 970-975.-DOI: <https://doi.org/10.16965/ijar.2015.136>.
- Носов А.К., Петров С.Б., Лушина П.А., и др. Fast Track при резекции почки. *Онкоурология.* 2019; 15(3): 47-55.-DOI: <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2019-15-3-47-55>. [Nosov A.K., Petrov S.B., Lushina P.A., et al. Fast track for partial nephrectomy. *Cancer Urology.* 2019; 15(3): 47-55.-DOI: <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2019-15-3-47-55>. (In Rus)].
- Мамизhev Э.М., Беркут М.В., Румянцева Д.И., и др. Программа раннего восстановления при хирургическом лечении больных герминогенными опухолями яичка: опыт специализированного стационара. *Онкоурология.* 2022; 18(4): 81-92.-DOI: <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2022-18-4-81-92>. [Mamizhev E.V., Berkut M.V., Rumyantseva D.I., et al. Enhanced recovery program in surgical treatment of patients with germ cell tumors of the testicle: experience of a specialized hospital. *Cancer Urology.* 2022; 18(4): 81-92.-DOI: <https://doi.org/10.17650/1726-9776-2022-18-4-81-92>. (In Rus)].
- Liu C., Zhang X., Xue D., et al. Endoscopic realignment in the management of complete transected ureter. *Int Urol Nephrol.* 2014; 46: 335-340.-DOI: <https://doi.org/10.1007/s11255-013-0535-7>.
- Siegel J., Simhan J., Tausch T.J., Morey A.F. Ureteral strictures and reconstruction in the cancer survivor. *Curr Opin Urol.* 2014; 24(4): 421-6.-DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/mou.0000000000000067>.
- Urbanowicz W., Honkisz I., Sulisławski J., Dobrowolska-Glazar B. The retroperitoneal, inguinal approach to distal part of the ureter. *Cent European J Urol.* 2014; 67: 108-111.-DOI: <https://doi.org/10.5173/cej.2014.01.art26>.
- Speicher P.J., Goldsmith Z.G., Nussbaum D.P., et al. Ureteral stenting in laparoscopic colorectal surgery. *J Surg Res.* 2014; 190: 98-103.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2014.02.025>.
- Alan W.P., Roger R.D., Louis R.K. Campbell Walsh Wein Urology, 12th Ed. Elsevier. 2020; 1-2: 4096.-ISBN: 9780323546423.

30. Moore E.E., Cogbill T.H., Jurkovich G.J., et al. Organ injury scaling. III. Chest wall, abdominal vascular, ureter, bladder, and urethra. *J Trauma*. 1992; 33: 337-339.-DOI: <https://doi.org/10.1097/00005373-199209000-00001>.
31. Marien T., Bjurlin M.A., Wynia B., et al. Outcomes of robot-assisted laparoscopic upper urinary tract reconstruction: 250 consecutive patients. *BJU Int*. 2015; 116(4): 604-611.-DOI: <https://doi.org/10.1111/bju.13086>.
32. Carlton C.E., Scott R., Guthrie A.G. The initial management of ureteral injuries: a report of 78 cases. *J Urol*. 1971; 105(3): 335-340.-DOI: [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)61521-0](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)61521-0).
33. Zhao L.C., Weinberg A.C., Lee Z., et al. Robotic ureteral reconstruction using buccal mucosa grafts: a multi-institutional experience. *Eur Urol*. 2018; 73(3): 419-426.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2017.11.015>.
34. Campbell E.W., Filderman P.S., Jacobs S.C. Ureteral injury due to blunt and penetrating trauma. *Urology*. 1992; 40(3): 216-220.-DOI: [https://doi.org/10.1016/0090-4295\(92\)90477-e](https://doi.org/10.1016/0090-4295(92)90477-e).
35. Medina D., Lavery R., Ross S.E., et al. Ureteral trauma: pre-operative studies neither predict injury nor prevent missed injuries. *J Am Coll Surg*. 1998; 186(6): 641-644.-DOI: [https://doi.org/10.1016/s1072-7515\(98\)00108-2](https://doi.org/10.1016/s1072-7515(98)00108-2).
36. Pitts J.C., Peterson N.E. Penetrating injuries of the ureter. *J Trauma*. 1981; 21(11): 978-982.-DOI: <https://doi.org/10.1097/00005373-198111000-00013>.
37. Presti J.C., Carroll P.R., McAninch J.W. Ureteral and renal pelvic injuries from external trauma: diagnosis and management. *J Trauma*. 1989; 29(3): 370-374.-DOI: <https://doi.org/10.1097/00005373-198903000-00016>.
38. Lee Y.S., Hah Y.S., Kim M.J., et al. Factors associated with complications of the ureteral stump after proximal uretero-ureterostomy. *J Urol*. 2012; 188(5): 1890-1894.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.07.015>.
39. Palmer L.S., Rosenbaum R.R., Gershbaum M.D., et al. Penetrating ureteral trauma at an urban trauma center: 10-year experience. *Urology*. 1999; 54(1): 34-36.-DOI: [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(99\)00025-4](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(99)00025-4).
40. Velmahos G.C., Degiannis E., Wells M., et al. Penetrating ureteral injuries: the impact of associated injuries on management. *Am Surg*. 1996; 62(6): 461-468.
41. Bodie B., Novick A.C., Rose M., et al. Long-term results with renal autotransplantation for ureteral replacement. *J Urol*. 1986; 136(6): 1187-1189.-DOI: [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)45278-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)45278-5).
42. Cowan N.G., Banerji J.S., Johnston R.B., et al. Renal autotransplantation: 27-year experience at 2 institutions. *J Urol*. 2015; 194(5): 1357-1361.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.05.088>.
43. Eisenberg M.L., Lee K.L., Zumrutbas A.E., et al. Long-term outcomes and late complications of laparoscopic nephrectomy with renal autotransplantation. *J Urol*. 2008; 179(1): 240-243.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.08.135>.
44. Kawamura J., Tani M., Sumida K., et al. The use of transureteroureterostomy during ureteral reconstruction for advanced primary or recurrent pelvic malignancy in the era of multimodal therapy. *Int J Colorectal Dis*. 2017; 32(1): 135-138.-DOI: <https://doi.org/10.1007/s00384-016-2672-9>.
45. Rainwater L.M., Leary F.J., Rife C.C. Transureteroureterostomy with cutaneous ureterostomy: a 25-year experience. *J Urol*. 1991; 146(1): 13-15.-DOI: [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)37702-9](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)37702-9).
46. Sugarbaker P.H., Gutman M., Verghese M. Transureteroureterostomy: an adjunct to the management of advanced primary and recurrent pelvic malignancy. *Int J Colorectal Dis*. 2003; 18(1): 40-44.-DOI: <https://doi.org/10.1007/s00384-002-0399-2>.
47. Demel R. Plastic construction of ureter from bladder. *Zentralbl F Chir*. 1946; 51: 2001-2008.
48. Ahn M., Loughlin K.R. Psoas hitch ureteral reimplantation in adults—analysis of a modified technique and timing of repair. *Urology*. 2001; 58(2): 184-187.-DOI: [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(01\)01144-x](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(01)01144-x).
49. Middleton R.G. Routine use of the psoas hitch in ureteral reimplantation. *J Urol*. 1980; 123(3): 352-354.-DOI: [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)55931-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)55931-5).
50. Stolzenburg J.U., Rai B.P., Do M., et al. Robot-assisted technique for Boari flap ureteric reimplantation: replicating the techniques of open surgery in robotics. *BJU Int*. 2016; 118(3): 482-484.-DOI: <https://doi.org/10.1111/bju.13502>.
51. Bonfig R., Gerharz E.W., Riedmiller H. Ileal ureteric replacement in complex reconstruction of the urinary tract. *BJU Int*. 2004; 93(4): 575-580.-DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.2003.04672.x>.
52. Kocot A., Kalogirou C., Vergho D., et al. Long-term results of ileal ureteric replacement: a 25-year single-centre experience. *BJU Int*. 2017; 120(2): 273-279.-DOI: <https://doi.org/10.1111/bju.13825>.
53. Matlaga B.R., Shah O.D., Hart L.J., et al. Ileal ureter substitution: a contemporary series. *Urology*. 2003; 62(6): 998-1001.-DOI: [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(03\)00766-0](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(03)00766-0).
54. Armatus S.A., Mellon M.J., Beck S.D., et al. Use of ileum as ureteral replacement in urological reconstruction. *J Urol*. 2009; 181(1): 177-181.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2008.09.019>.
55. Brandao L.F., Autorino R., Zargar H., et al. Robotic ileal ureter: a completely intracorporeal technique. *Urology*. 2014; 83(4): 951-954.-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2013.11.035>.
56. Chopra S., Metcalfe C., Satkunasivam R., et al. Initial series of four-arm robotic completely intracorporeal ileal ureter. *J Endourol*. 2016; 30(4): 395-399.-DOI: <https://doi.org/10.1089/end.2015.0674>.
57. Jang T.L., Matschke H.M., Rubenstein J.N., et al. Pyeloureterostomy with interposition of the appendix. *J Urol*. 2002; 168(5): 2106-2107.-DOI: [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)64306-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)64306-6).
58. Reggio E., Richstone L., Okeke Z., et al. Laparoscopic ureteroplasty using on-lay appendix graft. *Urology*. 2009; 73(4): 928[e7-10].-DOI: <https://doi.org/10.1016/j.urology.2008.06.034>.
59. Melnikoff A.E. Sur le remplacement de l'uretère par anse isolée de l'intestin grêle [On the replacement of the urethra by isolated loop of the small intestine (In French)]. *Rev Clin Urol*. 1912; 1: 601
60. Комяков Б. К. Ал-Аттар Т. Х., Гулиев Б. Г. Кишечная и аппендикулярная реконструкция мочеточников // Урология. 2021; 2:14-20. [Комяков В.К., Ал-Атар Т.Х., Гулиев В.Г. Intestinal and appendicular ureteral substitution. *Urologia*. -DOI: <https://dx.doi.org/10.18565/urology.2021.2.14-20>

Поступила в редакцию 06.09.2023
 Прошла рецензирование 17.10.2023
 Принята в печать 19.10.2023

Received 06.09.2023

Reviewed 17.10.2023

Accepted for publication 19.10.2023

Сведения об авторах / Author's information / ORCID

Румянцева Дарья Игоревна / Rumiantseva Daria I. / ORCID ID: <https://orcid.org/000-0002-8067-9150>.

Мамижев Эльдар Мухамедович / Mamizhev Eldar M. / ORCID ID: <https://orcid.org/000-0001-6883-777X>.

Карасева Марина Евгеньевна / Karaseva Marina E. / ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-7294-0263>.

Щекутеев Никита Андреевич / Shchekuteev Nikita A. / ORCID ID: <https://orcid.org/000-0001-9625-3907>.

Семейко Дмитрий Павлович / Semeyko Dmitry P. / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1962-3630>.

Петров Сергей Борисович / Petrov Sergey B. / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3460-3427>.

Носов Александр Константинович / Nosov Alexander K. / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3850-7109>.

