

Левосторонняя аппендикуретеропластика у пациентов онкологического профиля

А.К. Носов, Д.И. Румянцева, Э.М. Мамижев, П.А. Лушина, Н.А. Щекутеев, М.В. Беркут

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России; Россия, 197758 Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, 68

Контакты: Мария Владимировна Беркут berkutv91@gmail.com

Мочеточник представляет собой уникальную трубчатую структуру человеческого организма, чрезвычайно чувствительную к экзогенным воздействиям, состояние которой напрямую влияет на почечную функцию. Одной из наиболее трудных проблем, требующих неординарного хирургического подхода, в урологии остается повреждение мочеточника. Протяженные стриктуры и облитерации мочеточников различного генеза при отсутствии своевременного лечения сопровождаются необратимыми изменениями верхних отделов мочевыводящей системы и паренхимы почек. Обструктивная уретеропатия с трансформацией стенки мочеточника, лоханки и гибелью паренхимы почки в случае онкологической патологии обусловлена непосредственно самим заболеванием и/или его инвазивным ростом или осложнением вариантов лечения данной патологии. Таким образом, определение показаний и алгоритмов в выборе реконструктивной методики восстановления мочеточника является острой проблемой в урологической, особенно в онкоурологической практике.

Ключевые слова: пластика мочеточника, уретеропластика, аппендикс, ятрогения, мочеточник

Для цитирования: Носов А.К., Румянцева Д.И., Мамижев Э.М. и др. Левосторонняя аппендикуретеропластика у пациентов онкологического профиля. Онкоурология 2022;18(1):127–35. DOI: 10.17650/1726-9776-2022-18-1-127-135.

Left-sided flap transposition of the appendix for urethroplasty in oncurology

A.K. Nosov, D.I. Rumyantseva, E.M. Mamizhev, P.A. Lushina, N.A. Shchekuteev, M.V. Berkut

N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 68 Leningradskaya St., Pesochnyy, Saint-Petersburg 197758, Russia

Contacts: Mariya Vladimirovna Berkut berkutv91@gmail.com

The ureter is a unique tubular structure, extremely sensitive to exogenous influences and directly affects to renal function. The injuries of the ureter remain one of the most difficult problems requiring an extraordinary surgical approach in urology. Extended strictures and obliterations of the ureters of various origins in the absence of timely treatment are accompanied by irreversible changes in the upper urinary system and renal parenchyma. Obstructive uroteropathy with transformation of the ureter wall, pelvis and kidney parenchyma in the case of oncology disease is caused directly by the tumor itself or invasive growth or complication of treatment. Therefore, the determination of indications and algorithms for ureteral reconstruction are cornerstone problem in urology daily practice.

Key words: urethroplasty, appendix, iatrogenic injury, ureter

For citation: Nosov A.K., Rumyantseva D.I., Mamizhev E.M. et al. Left-sided flap transposition of the appendix for urethroplasty in oncurology. Onkourologiya = Cancer Urology 2022;18(1):127–35. (In Russ.). DOI: 10.17650/1726-9776-2022-18-1-127-135.

Введение

Локализация и степень травм мочеточника у пациентов онкологического профиля варьируют в зависимости от типа злокачественного новообразования и модальности лечения. С учетом анатомического расположения моче-

точника и близости к другим органам в малом тазу дистальный отдел мочеточника особенно подвержен ятрогенным повреждениям во время хирургических вмешательств или дистанционной лучевой терапии. Причины дефектов мочеточника (ДМ) достаточно разнообразны.

Тупая травма экзогенного характера с разрывом мочеточника составляет до 25 % случаев [1–3]. Первичное злокачественное поражение мочеточника встречается реже [4, 5]. Гораздо чаще происходит сдавление мочеточников извне опухолевыми массами забрюшинного пространства без непосредственного врастания в стенку мочеточника [6–8]. Однако лидирующее место среди причин поражения мочеточника продолжают занимать ятрогенные повреждения: 2/3 из них встречаются при гинекологических вмешательствах, что объясняется интимным прилеганием маточных сосудов к мочеточникам; повреждения при урологических операциях составляют лишь 14 % наравне с хирургическим лечением органов брюшной полости [9]. Обструктивные изменения дистальных отделов мочеточников, обусловленные лучевой терапией в рамках лечения онкогинекологической и онкоурологической патологий, по разным данным, составляют до 34 % среди всех отдаленных осложнений [10–12].

В мировой практике представлен широкий спектр возможностей касательно пластики мочеточников. Выбор хирурга в пользу того или иного варианта пластики зависит от локализации ДМ [13]: нижняя, средняя или верхняя треть мочеточника; от протяженности дефекта: при ДМ <1 см рационально использовать метод эндоскопической эндоуретеротомии или баллонной дилатации [13, 14]; при протяженности 1–3 см, как правило, удается провести резекцию мочеточника с формированием анастомоза по типу «конец-в-конец» [14]; ДМ >3 см, сопровождающийся значительным диастазом при резекции последнего, требует иного подхода с использованием большего количества трансплантационного материала (участок тонкого кишечника, маточная труба, лоскут мочевого пузыря).

В ретроспективном исследовании G.W. Lim и соавт. показана эффективность баллонной дилатации мочеточников при протяженности дефекта <2 см (отношение шансов (ОШ) 0,751; 95 % доверительный интервал (ДИ) 0,634–0,901; $p = 0,030$). Среди 102 пациентов в 60 % случаев были достигнуты относительно успешные результаты, однако впоследствии в 39,2 % случаев выявлен рецидив стриктуры мочеточника [15].

В метаанализе T. Suttle и соавт. представлены результаты лечения 4756 пациентов в 6 исследованиях, проведено сравнение частоты развития осложнений после уретероуретеростомии и уретеронеоцистостомии у пациентов при трансплантации почек. Общие осложнения были одинаковыми в обеих группах (ОШ 1,22; 95 % ДИ 0,9–1,65), как и частота мочевого затека и свищей (ОШ 0,79; 95 % ДИ 0,17–3,64) и гематурии (ОШ 0,24; 95 % ДИ 0,001–4,84). Стриктуры, непроходимость и камнеобразование чаще встречались после уретероуретеростомии (ОШ 0,63; 95 % ДИ 0,45–0,88), тогда как пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ОШ 6,82; 95 % ДИ 1,68–27,61) и инфекция мочевыводящих

путей (ОШ 2,29; 95 % ДИ 1,3–4,03) чаще наблюдались после уретеронеоцистостомии [16]. Таким образом, обе процедуры можно рассматривать как приемлемые для формирования анастомозов мочеточника при незначимом диастазе.

Широкое распространение в хирургической урологической практике получили несколько вариантов операций. При дистальных реконструкциях широко используется методика Boari flap, в ходе которой утраченный участок мочеточника замещается лоскутом мочевого пузыря [17]. Данная пластика часто дополняется фиксацией мочевого пузыря к поясничной мышце по типу Psoas hitch, что снижает натяжение анастомоза [13, 18–20]. По данным крупного исследования по лечению стриктур и облитераций тазового отдела мочеточника после проведенной лучевой терапии у 192 пациентов с 2007 по 2015 г. на базе НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина выполнение операции Боари целесообразно при стриктурах мочеточника от 4 до 15 см [10]. При этом использование антирефлюксных методик (операции Коэна, Политано–Лидбеттера и Лич–Грегуара) не оказывает значимого влияния на результаты лечения. Число пациентов с развитием пиелонефрита в группе защиты составило 6,66 % ($n = 3$) против 18,36 % ($n = 18$) ($p > 0,05$). Развитие же пузырно-мочеточникового рефлюкса произошло только в группе без антирефлюксной защиты и составило 5,1 % ($n = 5$), но не было статистически значимым ($p > 0,05$).

При обширном поражении тазового отдела мочеточника проводится реконструкция в модификации R. Demel (1924), которая позволяет заместить сразу среднюю и нижнюю трети мочеточника за счет лоскута стенки мочевого пузыря. Наиболее популярным вариантом пластики протяженного ДМ является замещение его кишечным трансплантатом — уретеропластика по Yang–Monti (1993) [21, 22]. Методика предполагает формирование ретубуляризованного в поперечном направлении трансплантата из короткого кишечного сегмента с сохранением брыжейки и созданием адекватного просвета для пассажа мочи. Преимущества данной методики — доступность кишечного материала и возможность замещения участка мочеточника на любом протяжении. Однако не решен вопрос послеоперационных осложнений в виде пузырно-мочеточниково-лоханочного рефлюкса с развитием гидронефроза и прогрессирующим снижением почечной функции [23]. Долгосрочные наблюдения подтвердили возможность использования толстого кишечника в качестве трансплантата, но не всегда, особенно с учетом комплексного подхода к лечению онкологических пациентов [24]. Так, в исследовании S.A. Armatys и соавт., в которое с 1989 по 2007 г. был включен 91 пациент с подвздошной пластикой мочеточника, частота отдаленных осложнений составила 9,9 % (3,3 % стриктур

мочеточника ($n = 3$) и 6,6 % фистул мочеточника ($n = 6$)), и кишечная пластика была признана рациональной методикой, но только у тщательно отобранных пациентов [25].

В качестве альтернативного материала для реконструкции мочеточника R.J. Voxe и соавт. предложено использовать маточную трубу [21, 26]. Методика имеет ряд преимуществ ввиду тубулярного строения имплантата, сопоставимого с мочеточником диаметра маточной трубы, однако ограничена женской популяцией и потенциальным риском бесплодия у женщин репродуктивного возраста. В современной отечественной литературе встречаются публикации по применению буккальной пластики мочеточника [27–29]. Буккальная слизистая оболочка обладает прекрасными пластическими свойствами благодаря значительной эластичности, высокой стойкостью к влиянию внешних факторов среды и ограниченной склонностью к образованию рубцов, а также считается наиболее щадящим вариантом аутопластики [30]. По данным последних исследований, различные варианты буккальной пластики обладают удовлетворительными результатами и относительно низкой частотой послеоперационных осложнений, но отсутствие мышечного слоя в сформированном трансплантате является риском его дальнейшей дилатации и развития осложнений со стороны почек [31, 32]. Обе методики — буккальная и трубная пластика — могут быть использованы при диастезе не более 3–4 см.

Возможности использования аппендикулярного отростка в пластической урологии

Высокий интерес продемонстрирован к аппендикулярному отростку (АО) как возможному материалу для трансплантата. Первая экспериментальная пластика мочеточника червеобразным отростком принадлежит итальянскому хирургу Giannettasio (1901), а также 2 немецким хирургам Franke (1909) и Rydygier (1903), чьи работы были включены в обзор литературы А.Е. Melnikoff в 1912 г. [33]. В 1917 г. аппендикс был успешно использован российским хирургом В.А. Оппелем у пациента со стриктурой мочеточниково-пузырного сегмента в целях создания анастомоза между мочеточником и АО для сброса мочи в кишечник. Первые аппендикопластики для непосредственного восстановления проходимости мочеточника в нашей стране были выполнены А.М. Терпигорьевым и А.Е. Соловьевым в 1975 г. и имели неоднозначные результаты [34, 35].

P. Mitrofanoff внедрил использование АО при гетеротопической уродеривации, при которой аппендикс обеспечивал оптимальный механизм для удержания мочи у пациентов с континентными мочевыми резервуарами [36, 37]. В совокупности большинство современных исследований сходятся на том, что достоинства

червеобразного отростка относительно других материалов обусловлены его тубулярным строением, схожим диаметром с мочеточником, достаточной перистальтической активностью, отсутствием чрезмерной абсорбции хлорида натрия и мочи за счет небольшой поверхности слизистого слоя [2, 4, 19, 38–40]. Однако, несмотря на более чем вековую историю в пластической урологии, аппендикс остается редкой опцией в арсенале хирурга.

Анатомо-топографическое обоснование использования аппендикулярного отростка в пластической урологии

Впервые червеобразный отросток описал итальянский врач и анатом Verengario da Capri в 1521 г., однако еще в 1492 г. художник и ученый Леонардо да Винчи сделал первый анатомический рисунок отростка (рис. 1) [41].



Рис. 1. Аппендикс. Рисунок Леонардо да Винчи, 1492 г.
Fig. 1. Appendix. Drawing by Leonardo da Vinci, 1492

Аппендикс представляет собой узкую кишечную трубку и обладает высокой подвижностью за счет интраперитонеального покрытия брюшиной, чья дупликация образует брыжейку — мезоаппендикс, содержащий сосудисто-нервный пучок [42]. Отмеченные качества червеобразного отростка играют принципиальную роль при осуществлении пластических маневров. Дискутабельным остается вопрос о возможностях перистальтики АО. Являясь продолжением слепой кишки и имея схожее строение стенки [6], аппендикс обладает определенной перистальтической активностью, направленной от верхушки к просвету слепой кишки, подобное свойство можно в перспективе использовать для профилактики развития мочеточниково-лоханочного рефлюкса [43].

При мобилизации илеоцекальной области особое внимание необходимо уделить локальному кровоснабжению слепой кишки и прицельно АО, представленному передней и задней слепокишечными ветвями подвздошно-кишечной артерии, которая, в свою очередь,

является конечной ветвью верхней брыжеечной артерии [44, 45]. Задняя слепокишечная артерия, проходя между листками мезоаппендикса, дает *arteria appendicularis*. Наиболее ответственный этап любой реконструктивной операции с участием АО заключается в мобилизации мезоаппендикса. Понимание анатомической специфики *a. appendicularis* позволяет избежать некроза участка слепой кишки при двойном типе кровоснабжения отростка и дает возможность сформировать достаточную сосудистую ножку. Приведенные ниже классификации имеют важное практическое значение: при двойном кровоснабжении червеобразного отростка в ходе лигирования брыжейки есть риск некроза участка слепой кишки.

Н.А. Kelly и соавт. в 1905 г. описали основные типы кровоснабжения аппендикса (рис. 2) [46]:

- *a. appendicularis* в виде одиночного сосуда питает весь отросток без прилежащей части слепой кишки (50 %);
- дистальные 4/5 отростка кровоснабжает *a. appendicularis*, проксимальная 1/5 отростка получает питание от задней слепокишечной артерии (25 %) — двойной тип кровоснабжения;
- отросток вместе с прилежащей частью слепой кишки кровоснабжается от задней слепокишечной артерии (25 %);
- петлеобразный тип кровоснабжения.

Тип ветвления *a. appendicularis* дает хирургу представление о возможностях мезоаппендикса относительно формирования достаточного сосудистого локуса для пластических манипуляций. Типы ветвления *a. appendicularis* [47]:

- магистральный (55 %): основной ствол проходит вдоль свободного края мезоаппендикса и перпендикулярно отдает от 4 до 10 ветвей, при этом аппендикс имеет нисходящее положение и максимально подвижен;
- петлистый (15 %): отросток высоко расположен и фиксирован;
- рассыпной тип (30 %) характерен для широкой брыжейки аппендикса и двойного типа кровоснабжения;
- смешанный тип (редкий).

Аппендикулярный отросток является важной частью системы мукозального иммунитета, поэтому всегда присутствует риск развития воспалительной реакции и несостоятельности швов анастомоза. В раннем послеоперационном периоде стенка аппендикса утолщается с развитием клинических признаков катарального аппендицита, однако в динамике в ряде случаев воспаление спадает, не препятствуя пассажу мочи и не приводя к несостоятельности анастомозов. Однако описанное явление требует дальнейшего изучения и патоморфологического обоснования.

Как правило, АО считается оптимальным вариантом для реконструкции дистальных отделов правого мочеточника [6, 41] ввиду близости расположения к последнему и отсутствия необходимости полной мобилизации илеоцекального угла для выполнения пластики. Анализ зарубежных публикаций с 1983 по 2021 г. показал, что частота использования отростка при пластике нижней трети составила 36 % против 22 % при пластике верхней трети и 18 % в случае срединной пластики мочеточника [1–8, 14, 19, 20, 38, 39, 42, 46]. Также упоминается о случаях тотальной замены мочеточника аппендиксом. По данным Б.К. Комякова и соавт., дистальная пластика остается наиболее часто встречающейся — до 96,2 % случаев выбора хирургов [48].

Использование аппендикса для пластики ДМ слева отличается высокой технической трудностью [19], связанной с необходимостью дополнительного перемещения аппендикса достаточной длины под брыжейкой сигмовидной кишки и прежде всего с сохранением должного кровоснабжения трансплантата.

Ограничить применение червеобразного отростка в реконструктивной хирургии могут также недостаточная длина отростка и предшествующие воспалительные заболевания илеоцекального угла в анамнезе пациента. Другая трудность связана с индивидуальными особенностями кровоснабжения отростка. Чаще всего аппендикс питается одиночным сосудом с магистральным типом ветвления [45, 49], что, как правило, бывает при нисходящем варианте отхождения отростка, но стоит опасаться двойного типа кровоснабжения с рассыпным ветвлением, так как даже при выделении

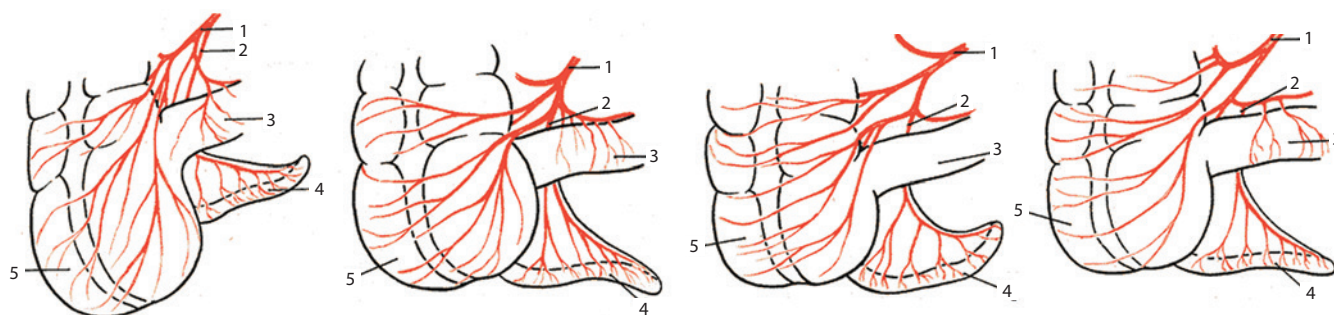


Рис. 2. Типы кровоснабжения аппендикса [50]: 1 — подвздошно-кишечная артерия; 2 — аппендикулярная артерия; 3 — подвздошная кишка; 4 — аппендикс; 5 — слепая кишка

Fig. 2. Types of blood supply and appendix [50]: 1 — ileocolic artery; 2 — appendicular artery; 3 — ileum; 4 — appendix; 5 — cecum

мезоаппендикса есть риск некроза участка слепой кишки. Возможно, что мобилизация брыжейки отростка на широком основании и учет расположения *a. appendicularis* могут дать возможность сформировать достаточно длинный лоскут брыжейки с аппендиксом для транспозиции на левый фланк брюшной полости и малого таза, однако подобный подход требует дополнительного экспериментального и морфологического обоснования.

Б.К. Комяков и соавт. в исследовании по замещению протяженных ДМ с использованием АО оценили результаты лечения с 1998 по 2012 г. 16 пациентов с различными причинами дефектов, в том числе в 3 случаях слева. Период наблюдения составил от 3 мес до 14 лет ($6,1 \pm 3,8$). Послеоперационные осложнения в виде стриктур уретеро-аппендикоанастомозов справа развились у 2 (12,5 %) пациентов. В случае левосторонней пластики осложнений не было отмечено. Удовлетворительные ближайшие результаты получены у 14 (87,5 %) пациентов, в отдаленные сроки — у 100 % [48].

Ввиду различных патологических процессов в зоне ДМ, развившихся на фоне основной патологии или предшествующего лечения, визуализация стриктур мочеточников представляется достаточно затруднительной, что потенциально увеличивает риск повторной стриктуры мочеточника и развития несостоятельности швов мочеточника после реконструкции. В наибольшей серии описанных случаев аппендико-пластики в России частота стриктур анастомозов составила 15,4 % [42], при этом пациенты в ходе динамического наблюдения подвергались ультразвуковой, радионуклидной диагностике и компьютерной томографии. Однако данные компьютерной томографии не всегда дают возможность адекватно оценить уровень и протяженность поражения. Поэтому сегодня существует необходимость поиска объективных методов оценки перфузии мочеточника, повышающих способность визуально идентифицировать здоровую и рубцово-измененную части мочеточника.

Собственный опыт и ближайшие результаты

Цель локального проспективного исследования типа «случай — контроль» — оценка краткосрочных клинических и функциональных результатов после пластики ДМ слева методом перемещенного АО.

Материалы и методы

На базе НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова с ноября 2019 г. по май 2021 г. было проведено 24 операции по интракорпоральному замещению нижней трети ДМ слева методом лоскутной транспозиции АО на сосудистой ножке. Все пациенты подписали стандартную форму информированного добровольного согласия, одобренную локальным этическим комитетом.

Критерии включения пациентов при планировании апроабации метода лечения:

- пациенты с клинически и инструментально подтвержденным ДМ любой этиологии;
- возраст более 18 лет;
- статус по шкале ECOG 0–1;
- подписанное информированное добровольное согласие;
- наличие в анамнезе онкологического заболевания, по поводу которого пациент ранее получил высокоспециализированное лечение (хирургическое, лучевую терапию, химио- и/или иммунотерапию, комбинацию методов лечения).

Критерии исключения пациентов при планировании апроабации метода лечения:

- наличие терапевтических или психиатрических причин, затрудняющих принятие решения об участии пациента в исследовании;
- беременность или период лактации;
- наличие сопутствующей патологии, являющейся абсолютным противопоказанием для оперативного лечения;
- проведенная ранее аппендэктомия;
- данные об остром аппендиците в анамнезе;
- короткий (<3 см) АО по данным компьютерной топометрии (просмотр данных компьютерной топометрии выполнялся совместно со специалистом лучевой диагностики как этап планирования операции).

Методика лоскутной транспозиции АО. В рамках настоящей апроабации метода одобрен патент «Способ пластики дефекта нижней трети левого мочеточника путем лоскутной транспозиции аппендикулярного отростка». Во всех случаях выполнялся заявленный стандарт пластики. Первым этапом проводили широкую мобилизацию илеоцекального угла, отключали от купола слепой кишки аппендикс аппаратным швом Endo Gia 45 мм (рис. 3, 4). АО перемещали изоперистальтически под брыжейкой сигмовидной кишки на левую сторону после предварительной максимальной мобилизации отростка на сосудистой ножке в виде «треугольника» (рис. 5). Выполняли резекцию пораженного участка мочеточника в пределах неизменной ткани. Формировали проксимальный и дистальный анастомозы между изоперистальтически расположенным АО и концами левого мочеточника на предварительно установленном стенте 7 Fg или в случае протяженного диастаза — между концами левого мочеточника или в отсутствие дистального конца мочеточника дополнительно формировали аппендикоцистоанастомоз по методике Демеля (рис. 6, 7).

Всем пациентам на 3, 7 и 11-е сутки проводили компьютерно-томографическую урографию для исключения несостоятельности швов АО. Функциональные результаты оценивали методом динамической нефро-сцинтиграфии на 90-е сутки.

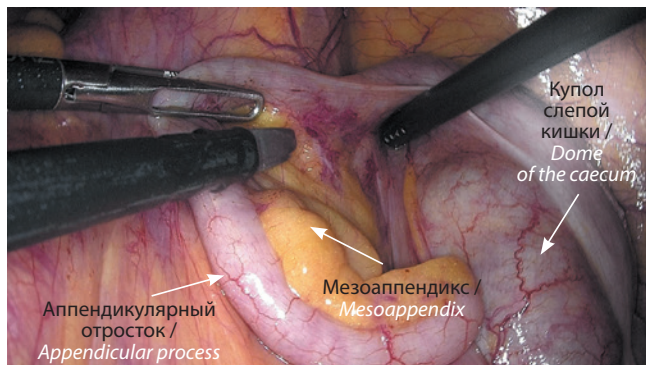


Рис. 3. Вид операционного поля, оценка протяженности аппендикса перед мобилизацией илеоцекального угла

Fig. 3. View of the surgical field, assessment of the length of the appendix before mobilization of the ileocecal angle

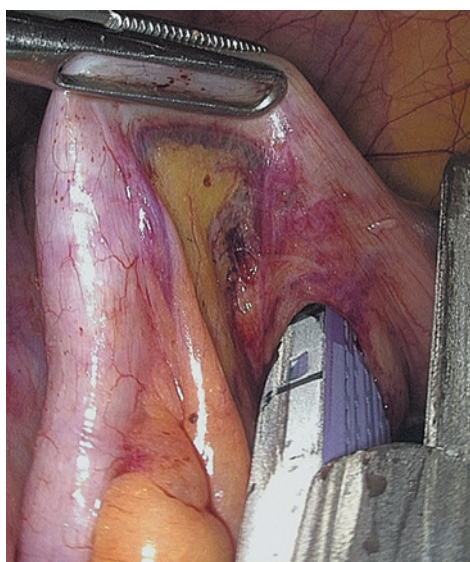


Рис. 4. Отключение от купола слепой кишки аппендикса аппаратным швом Endo Gia 45 мм. Стрелкой указано сохранение кровоснабжения аппендикса

Fig. 4. Disconnection of the appendix from the dome of the caecum with Endo Gia hardware suture 45 mm. The arrow indicates the preservation of blood supply to the appendix

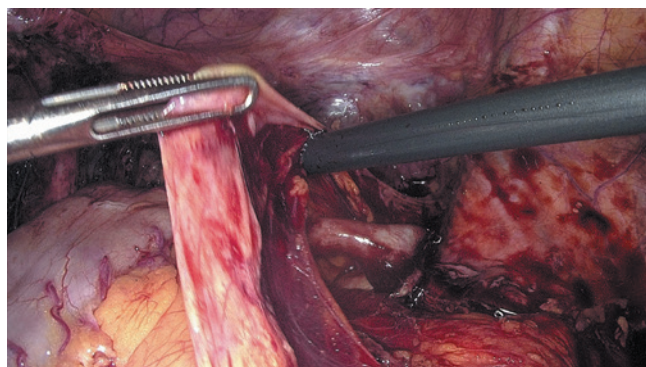


Рис. 5. Укладка аппендикса под брыжейкой сигмовидной кишки

Fig. 5. Placement of the appendix under the mesentery of the sigmoid colon

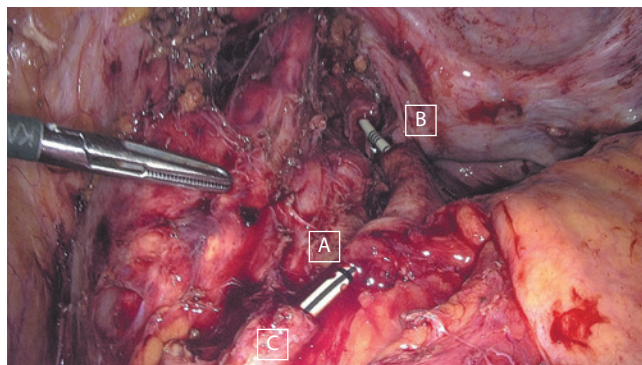


Рис. 6. Стентирование левого мочеточника и проведение стента через аппендикс. А — проксимальный конец; В — дистальный конец; С — конец мочеточника

Fig. 6. Stenting of the left ureter and passage of the stent through the appendix. A — proximal end; B — distal end; C — end of the ureter

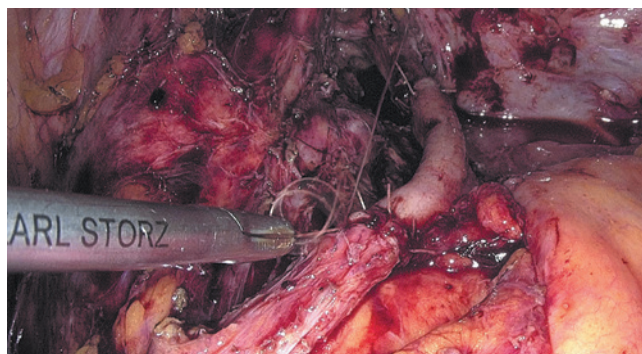


Рис. 7. Окончательный вид анастомозов между аппендиксом, мочеточником и мочевым пузырем

Fig. 7. Final view of anastomoses between appendix, ureter and bladder

Результаты

Все пациенты были женского пола. Средний возраст пациенток составил $56,3 \pm 0,3$ (43–70) года, средний индекс массы тела — $29,4 \text{ кг/м}^2$.

В 7 (29,2 %) случаях ДМ слева был обусловлен проведением дистанционной лучевой терапии, в 16 (66,6 %) — возник после ятрогенного повреждения, 1 (4,2 %) случай — мочеточниково-вагинальный свищ. Средняя протяженность ДМ слева $5,3 \pm 1,4$ см. Средняя длина брыжейки мобилизованного АО составила $9,0 \pm 2,2$ см.

Замещение мочеточника АО и лоскутом мочевого пузыря по методу Боари–Демеля выполнено в 5 (20,8 %) случаях, в 19 (79,1 %) случаях сформирован анастомоз по типу «конец-в-конец». Медиана времени до удаления мочеточникового интубатора составила $21 \pm 3,74$ дня. Ранние осложнения (<30 дней) включали катаральный аппендицит II степени тяжести по классификации Clavien–Dindo ($n = 4$), рефлюкс-пиелонефрит III степени тяжести по Clavien–Dindo ($n = 3$), частичную несостоятельность АО на 29-е сутки после перенесенной инфекции, вызванной SARS-CoV-2 ($n = 1$). Динамическая нефросцинтиграфия выполнена 70,8 % пациенток, среднее время накопления изотопа $4,18 \pm 0,22$ мин, длительность периода полувыведения $11,36 \pm 0,45$ мин.

Выводы

Для свободной пластики ДМ слева АО предпочтительнее нисходящий вариант отхождения отростка, обеспечивающий большую длину сосудистой ножки трансплантата (средняя длина $9,0 \pm 2,2$ см, размах от 7 до 11 см). Ключевым моментом новой методики является транспозиция аппендикса под брыжейкой сигмовидной кишки, что принципиально отлично от уже представленных вариантов замещения ДМ слева, когда под брыжейкой проводится здоровая часть мочеточника. Заявляемый способ пластики нижней трети левого мочеточника с лоскутной транспозицией АО позволяет восполнить ДМ и избежать некроза трансплантата за счет сохранения кровоснабжения последнего, при этом обеспечив должный пассаж мочи.

Заключение

Анатомические и физиологические свойства аппендикса позволяют сформировать трансплантат с прочной

и близкой по строению и функции стенкой, а уникальная система кровоснабжения в виде мезоаппендикса благодаря своей подвижности делает отросток универсальным материалом для пластики как левого, так и правого мочеточника. Топографическое расположение аппендикса и второстепенная роль в работе желудочно-кишечного тракта делают его наиболее доступным пластическим материалом для большинства онкологических пациентов. Однако ввиду различных патологических процессов в зоне ДМ, развившихся на фоне основной патологии или предшествующего лечения, визуализация стриктур мочеточников представляется достаточно затруднительной, что потенциально увеличивает риск повторной стриктуры мочеточника и развития несостоятельности швов мочеточника после реконструкции. Поэтому существует необходимость поиска объективных методов оценки перфузии мочеточника, повышающих способность визуально идентифицировать здоровую и рубцово-измененную части мочеточника.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Dagash H., Sen S., Chacko J. et al. The appendix as ureteral substitute: a report of 10 cases. *J Pediatr Urol* 2008;4(1):14–9. DOI: 10.1016/j.jpuro.2007.08.004.
2. Estevão-Costa J. Autotransplantation of the vermiform appendix for ureteral substitution. *J Pediatr Surg* 1999;34(10):1521–3. DOI: 10.1016/s0022-3468(99)90117-3.
3. Murai R., Ushida H., Osafune T. et al. Repair of right ureteral stenosis by traumatic injury with appendiceal interposition: a case report. *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi* 2013;104(5):667–70. DOI: 10.5980/jpnjuro.104.667.
4. Antonelli A., Zani D., Dotti P. et al. Use of the appendix as ureteral substitute in a patient with a single kidney affected by relapsing upper urinary tract carcinoma. *ScientificWorldJournal* 2005;5:276–9. DOI: 10.1100/tsw.2005.36.
5. Goldwasser B., Leibovitch I., Avigad I. Ureteral substitution using the isolated interposed vermiform appendix in a patient with a single kidney and transitional cell carcinoma of the ureter. *Urology* 1994;44(3):437–40. DOI: 10.1016/s0090-4295(94)80112-6.
6. Sohail M., Loke S.N., Sim S.K., Nik Azim N.A. Right ureteric reconstruction with vascularised interpositional appendix graft in retroperitoneal leiomyosarcoma. *Med J Malaysia* 2021;76(3):432–5.
7. 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: 10.4111/kju.2014.55.1.77.
8. Die Goyanes A., Garcia Villanueva A., Lavalle Echavarría 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: 10.1002/bjs.1800700718.
9. 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: 10.1046/j.1464-410x.2002.02720.x.
10. Поляков Н.В., Кешишев 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. [Polyakov N.V., Keshishev N.G., Kachmazov A.A. et al. Surgical treatment of the stricture of the lower third of ureter after radiation therapy of pelvic organs. *Onkourologiya = Cancer Urology* 2016;12(3):68–73. (In Russ.)]. DOI: 10.17650/1726-9776-2016-12-3-68-73.
11. Кан Я.Д. Урологические осложнения лучевой терапии злокачественных новообразований органов таза. Дис. ... д-ра мед. наук. М., 1989. [Kan Ya.D. Urologic complications in the radiation therapy of malignant tumors of pelvic organs. Thesis of dis. ... of the doctor of medicine. Moscow, 1989. (In Russ.)].
12. Elliott S.P., Malaeb B.S. Long-term urinary adverse effects of pelvic radiotherapy. *World J Urol* 2011;29(1):35–41. DOI: 10.1007/s00345-010-0603-x.
13. Wang J., Xiong S., Fan S. et al. Appendiceal onlay flap ureteroplasty for the treatment of complex ureteral strictures: initial experience of nine patients. *J Endourol* 2020;34(8):874–81. DOI: 10.1089/end.2020.0176.
14. Subirá Ríos D., Herranz Amo F., Durán Merino R. et al. Tratamiento de la estenosis ureteral con apéndice vermiforme [Treatment of ureteral stenosis with vermiform appendix (In Spanish)]. *Actas Urol Esp* 2001;25(5):388–92. DOI: 10.1016/s0210-4806(01)72637-x.
15. Lim G.W., Yu Y.D., Choi K.H. et al. Retrograde balloon dilation as a therapeutic option for post-gynecologic surgery ureteral stricture followed by ureteroureterostomy: a comparative study regarding stricture length. *Yeungnam Univ J Med* 2018;35(2):179–86. DOI: 10.12701/yujm.2018.35.2.179.
16. Suttle T., Fumo D., Baghmanli Z. et al. Comparison of urologic complications between ureteroneocystostomy and ureteroureterostomy in renal transplant: a meta-analysis. *Exp Clin Transplant* 2016;14(3):276–81. DOI: 10.6002/ect.2015.0161.
17. Henderson D.S. Boari's operation: reimplantation of the ureter in the bladder utilizing a bladder flap. *Urol Cutaneous Rev* 1951;55(2):80–3.
18. Zimmerman I.J., Precourt W.E., Thompson C.C. Direct uretero-cystoneostomy with the short ureter in the cure of ureterovaginal fistula. *J Urol* 1960;83:113–5. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)65671-4.

19. Shen X., Xv M., Liu G. et al. Ureteral replacement with appendix in a pediatric group: a report of two cases and review of the literature. *Eur J Pediatr Surg* 2012;22(4):329–31. DOI: 10.1055/s-0032-1313335.
20. Yarlaga V.K., Nix J.W., Benson D.G., Selph J.P. Feasibility of intracorporeal robotic-assisted laparoscopic appendiceal interposition for ureteral stricture disease: a case report. *Urology* 2017;109:201–5. DOI: 10.1016/j.urol.2017.08.017.
21. Boxer R.J., Fritzsche P., Skinner D.G. et al. Replacement of the ureter by small intestine: clinical application and results of the ileal ureter in 89 patients. *Trans Am Assoc Genitourin Surg* 1978;70:99–102.
22. Ali-el-Dein B., Ghoneim M.A. Bridging long ureteral defects using the Yang-Monti principle. *J Urol* 2003;169(3):1074–7. DOI: 10.1097/01.ju.0000050151.66653.cc.
23. Tangho E.A. A case against incorporation of bowel segments into the closed urinary system. *J Urol* 1975;113(6):796–802. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)59582-8.
24. Lazica D.A., Ubrig B., Brandt A.S. et al. Ureteral substitution with reconfigured colon: long-term followup. *J Urol* 2012;187(2):542–8. DOI: 10.1016/j.juro.2011.09.156.
25. Armatys S.A., Mellon M.J., Beck S.D.W. et al. Use of ileum as ureteral replacement in urological reconstruction. *J Urol* 2009;181(1):177–81. DOI: 10.1016/j.juro.2008.09.019.
26. Duncan R.E., Evans A.T. Fallopian tube as ureteral substitute in a living donor renal allograft. *Br J Urol* 1975;47(3):300. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1975.tb03969.x.
27. Mungadi I.A., Ugboko V.I. Oral mucosa grafts for urethral reconstruction. *Ann Afr Med* 2009;8(4):203–9. DOI: 10.4103/1596-3519.59572.
28. Menegola C., Tavares P.M., Batezini N.S. et al. Laparoscopic ureteroplasty with buccal mucosa graft for long proximal ureteral stenosis: a step by step video. *Int Braz J Urol* 2020;46(6):141–2. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2018.0830.
29. Naude J.H. The natural history of ureteric Bilharzia. *Br J Urol* 1984;56(6):599–601. DOI: 10.1111/j.1464-410x.1984.tb06125.x.
30. Bryk D.J., Yamaguchi Y., Zhao L.C. Tissue transfer techniques in reconstructive urology. *Korean J Urol* 2015;56(7):478–86. DOI: 10.4111/kju.2015.56.7.478.
31. Кативов М.И., Поляков Н.В., Кешисhev Н.Г. и др. Использование буккального графта при стриктурах мочеточника. *Урология* 2018;(1):138–42. [Katibov M.I., Polyakov N.V., Keshishev N.G. et al. Use of buccal graft for the management of ureteral strictures. *Urologiya = Urologia* 2018;(1):138–42. (In Russ.).] DOI: 10.18565/urology.2018.1.138-142.
32. Кативов М.И., Богданов А.Б., Довлатов З.А. Буккальная уретеропластика: обновленная версия обзора литературы 2020. *Экспериментальная и клиническая урология* 2020;(3):118–23. [Katibov M.I., Bogdanov A.B., Dovlatov Z.A. Buccal urethroplasty: 2020 literature review update. *Ekspperimental'naya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2020;(3):118–23. (In Russ.).] DOI: 10.29188/2222-8543-2020-12-3-118-123.
33. 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.
34. Терпигорьев А.М., Буйлов В.М. Пластика правого мочеточника червеобразным отростком. *Урология и нефрология* 1983;(1):58–9. [Terpigoriev A.M., Buylov V.M. Plastic surgery of the right ureter with the appendix. *Urologiya i nefrologiya = Urology and Nephrology* 1983;(1):58–9. (In Russ.).]
35. Соловьев А.Е. Пластика мочеточника червеобразным отростком у ребенка. *Хирургия* 1976;(9):136–7. [Soloviev A.E. Plastic surgery of the ureter with the appendix in a child. *Khirurgiya = Surgery* 1976;(9):136–7. (In Russ.).]
36. Wesolowski S. [Use of the appendix in the replacement of the upper segment of the ureter and its implantation into the renal pelvis (In Czech)]. *Rozhl Chir* 1961;40:358–62.
37. Mitrofanoff P. Cystostomie continente trans-appendiculaire dans le traitement des vessies neurologiques [Trans-appendicular continent cystostomy in the management of the neurogenic bladder (In French)]. *Chir Pediatr* 1980;21(4):297–305.
38. Duckett J.W., Snyder H.M. Continent urinary diversion: variations on the Mitrofanoff principle. *J Urol* 1986;136(1):58–62. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)44725-2.
39. Deyl R.T., Averbek M.A., Almeida G.L. et al. Appendix interposition for total left ureteral reconstruction. *J Pediatr Urol* 2009;5(3):237–9. DOI: 10.1016/j.jpuro.2008.11.010.
40. Adani G.L., Pravisani R., Baccarani U. et al. Extended ureteral stricture corrected with appendiceal replacement in a kidney transplant recipient. *Urology* 2015;86(4):840–3. DOI: 10.1016/j.urol.2015.06.010.
41. Meljnikov I., Radojčić B., Grebeldinger S., Radojčić N. [History of surgical treatment of appendicitis (In Serbian)]. *Med Pregl* 2009;62(9–10):489–92.
42. Komyakov B., Ochelenko V., Guliev B., Shevnev M. Ureteral substitution with appendix. *Int J Urol* 2020;27(8):663–9. DOI: 10.1111/iju.14268.
43. Richter F., Stock J.A., Hanna M.K. The appendix as right ureteral substitute in children. *J Urol* 2000;163(6):1908–12.
44. Mesrobian H.G., Azizkhan R.G. Pyeloureterostomy with appendiceal interposition. *J Urol* 1989;142(5):1288–9. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)39059-6.
45. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. Том 3. М.: Медицина, 1996, 232 с. [Sinelnikov R.D. Atlas of human anatomy. Vol. 3. Moscow: Meditsina, 1996, 232 p. (In Russ.).]
46. Kelly H., Hurdon E., Saunders W. The vermiform appendix and its diseases. *The Indian Medical Gazette* 1906. DOI: 10.1097/00000441-190510000-00014.
47. Огнев В.В. Кровеносные сосуды илеоцекальной области и червеобразного отростка. XVII Съезд российских хирургов. Л.: Ленгиз, 1925. [Ognev V.V. Blood vessels of the ileocecal region and appendix. XVII Congress of Russian Surgeons. Leningrad: Lengiz, 1925. (In Russ.).]
48. Комьяков Б.К., Очеленко В.А., Степик О.В., Николаев Н.М. Результаты аппендикуоуретеропластики и операции Боари у больных с сужениями тазовых отделов мочеточников. *Медицинский вестник Башкортостана* 2013;8(2):100–3. [Komyakov B.K., Ochelenko V.A., Stetsik O.V., Nikolaev N.M. Results of appendicoureteroplasty and Boari operation in patients with narrowing of the pelvic ureters. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana = Medical Bulletin of Bashkortostan* 2013;8(2):100–3. (In Russ.).]
49. Valero Puerta J.A., Henriquez Blanco J., Jiménez García C. et al. Sustitución ureteral con apéndice [Ureteral replacement with appendix (In Spanish)]. *Arch Esp Urol* 1997;50(3):297–9.
50. Войленко В.Н., Меделян А.И., Омелченко В.М. Атлас операций на брюшной стенке и органах брюшной полости. М.: Медицина, 1965. 610 с. [Voylenko V.N., Medelyan A.I., Omelchenko V.M. Atlas of operations on the abdominal wall and abdominal organs. Moscow: Meditsina, 1965. 610 p. (In Russ.).]

Вклад авторов

А.К. Носов: разработка концепции работы, разработка дизайна исследования;
 Д.И. Румянцева: анализ и интерпретация результатов исследований для обзора литературы;
 Э.М. Мамижев: патентный поиск литературы, разработка концепции работы;
 П.А. Лушина: получение данных для анализа;
 Н.А. Щекутеев: статистический анализ полученных данных;
 М.В. Беркут: разработка концепции работы, написание текста статьи.

Authors' contributions

A.K. Nosov: development of the concept of work, development of research design;
 D.I. Rumyantseva: analysis and interpretation of research results for literature review;
 E.M. Mamizhev: patent search of literature, development of the concept of work;
 P.A. Lushina: formed the database;
 N.A. Shchekuteev: performed analytical work with research materials;
 M.V. Berkut: contribution to work concepts, article writing.

ORCID авторов / ORCID of authors

А.К. Носов / A.K. Nosov: <https://orcid.org/0000-0003-3850-7109>
 Д.И. Румянцева / D.I. Rumyantseva: <https://orcid.org/0000-0002-8067-9150>
 Э.М. Мамижев / E.M. Mamizhev: <https://orcid.org/0000-0001-6883-777X>
 П.А. Лушина / P.A. Lushina: <https://orcid.org/0000-0002-1482-6685>
 Н.А. Щекутеев / N.A. Shchekuteev: <https://orcid.org/0000-0001-9625-3907>
 М.В. Беркут / M.V. Berkut: <https://orcid.org/0000-0002-6276-1716>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики

Протокол исследования одобрен комитетом по биомедицинской этике ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России. Протокол № 12 от 24.10.2019.

Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Compliance with patient rights and principles of bioethics

The study protocol was approved by the biomedical ethics committee of N.N. Petrov National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia. Protocol No. 12 dated 24.10.2019.

All patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 07.01.2022. **Принята к публикации:** 14.02.2022.

Article submitted: 07.01.2022. **Accepted for publication:** 14.02.2022.