

ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕРВЕНЦИОННЫХ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЯТРОГЕННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ МОЧЕТОЧНИКОВ У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

И.В. Погребняков, Б.И. Долгушин, Э.Р. Виршке, А.В. Кукушкин, В.А. Черкасов

НИИ клинической и экспериментальной радиологии
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина»
Минздрава России; Россия, 115478 Москва, Каширское шоссе, 24

Контакты: Погребняков Игорь Владимирович, i.pogr@mail.ru

Реферат

Ятрогенные интраоперационные травмы мочеточников являются редкими осложнениями в медицинской практике, которые могут представлять серьезную угрозу для жизни пациента. В настоящее время нет стандартизированных подходов к лечению данного состояния, что и предопределило цель нашего исследования: оценить возможности интервенционных радиологических технологий для восстановления целостности и проходимости мочеточников при их ятрогенном повреждении. В данной работе приведен опыт нашей клиники по нестандартному миниинвазивному лечению пациентов с применением методики «Рандеву», что позволило восстановить целостность верхних мочевых путей и естественный пассаж мочи без повторного хирургического вмешательства.

Ключевые слова: ятрогенные повреждения мочеточников, интервенционная радиология, нефростомия, стентирование мочеточника, методика «Рандеву»

Для цитирования: Погребняков И.В., Долгушин Б.И., Виршке Э.Р., Кукушкин А.В., Черкасов В.А. Возможности интервенционных радиологических технологий при лечении ятрогенных повреждений мочеточников у онкологических больных. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2020;3(1):57-68.

DOI: 10.37174/2587-7593-2020-3-1-57-68

Введение

Ятрогенные интраоперационные травмы мочеточников встречаются крайне редко (0,02–6 %). По данным Европейской ассоциации урологов (EAU), наиболее часто травмы мочеточника возникают при гинекологических операциях (52–82 %) [1, 2]. Второе место по частоте ятрогенных повреждений мочеточников (5–15 %) занимают колопроктологические операции, особенно брюшно-промежностная и передняя резекции прямой кишки. Оперативные вмешательства в лапароскопическом варианте могут увеличить риск травмы мочеточника, прежде всего во время освоения технологии [3]. Травма мочеточника может быть также и следствием урологических процедур, таких как уретроскопия или чрескожная нефролитотомия или ос-

ложением оперативных вмешательств на магистральных сосудах (аортально-подвздошного или аортально-бедренного шунтирования) [3, 4]. Риск ятрогенного поражения, главным образом, связан с близким анатомическим расположением мочеточников к внутренним органам и сосудистым структурам [5]. Дистальная треть мочеточника (тазовый отдел) повреждается наиболее часто (51 %), за которым следует проксимальная треть (30 %) и средняя треть (19 %). Основными причинами повреждения мочеточников являются: случайное лигирование, деформация из-за натяжения швами, раздавливание зажимом, прижигание электрохирургическим инструментом, деваскуляризация, которые могут проявляться в виде частичного нарушения целостности его стенки или полного пересечения [6]. Наиболее частой травмой яв-

ляется полное пересечение мочеточника [7]. Тяжесть травмы мочеточника классифицируется по пятибалльной шкале, разработанной Американской ассоциацией хирургии травмы (AAST — The American Association for the Surgery of Trauma) [8]:

- I — гематома в связи с деваскуляризацией;
- II — частичное повреждение менее 50 %;
- III — частичное повреждение более 50 %;
- IV — полное пересечение с деваскуляризацией менее 2 см;
- V — полное пересечение с деваскуляризацией более 2 см.

Классификация повреждений мочеточника, применяемая в России в настоящее время, подразделяется следующим образом [9]:

- в зависимости от стороны повреждения: левостороннее, правостороннее и двустороннее;
- в зависимости от характера повреждения травма мочеточника может быть изолированной или сочетанной;
- в соответствии с количеством повреждений травмы мочеточника делятся на одностороннюю и множественную.

По локализации:

- верхняя треть мочеточника;
- средняя треть мочеточника;
- нижняя треть мочеточника.

По виду повреждения:

- ушиб;
- неполный разрыв со стороны слизистой оболочки;
- неполный разрыв со стороны наружных слоёв мочеточника;
- полный разрыв стенки мочеточника;
- перерыв мочеточника с расхождением его краёв;
- случайная перевязка мочеточника во время оперативного вмешательства.

Послеоперационная диагностика повреждений мочеточника сложна, так как клинические проявления часто неспецифичны. Методы лучевой визуализации играют ключевую роль в обнаружении места травмы [10]. При подозрении на повреждение мочеточников в настоящее время золотым стандартом в диагностике считаются рентгеновская компьютерная томо-

графия и экскреторная урография, позволяющие выявить дефекты мочеточников и точно оценить зону повреждения (её локализацию, степень и протяженность), что важно в планировании последующего лечения [11, 12].

При отсроченной диагностике (в 66–76 % случаев) повреждений мочеточников лечебная тактика спорна в плане выбора варианта лечения (хирургическое или интервенционные радиологические вмешательства). В настоящее время не существует общепринятых клинических рекомендаций по лечению пациентов с ятрогенными повреждениями мочеточников. Выбор способа лечения зависит от ряда факторов: временной интервал с момента операции, этиология, локализация и протяженность поражений, общее состояние пациента, наличие и опыт высокоспециализированного медицинского персонала [13].

Цель нашей работы состояла в том, чтобы продемонстрировать эффективность интервенционных радиологических вмешательств при повреждениях мочеточников различных типов: при частичном повреждении стенки мочеточника без диастаза или полном пересечении мочеточника с диастазом менее или более 3 см как в раннем послеоперационном периоде, так и спустя 3 мес после оперативного лечения по поводу основного заболевания.

Материал и методы

В исследование включено 4 пациента, перенесших обширные операции в брюшной полости и полости малого таза по поводу онкологического заболевания, у которых в послеоперационном периоде было отмечено обильное выделение мочи по послеоперационному дренажу. Данные пациентов указаны в табл. 1.

Всем пациентам выполнялась экскреторная урография для подтверждения наличия дефекта мочеточника и появления следов контрастного препарата за пределами мочевыделительной системы. Однако в ходе исследования отчетливо визуализировать место повреждения мочеточника

Таблица 1

Характеристика пациентов

Table 1

Characteristics of Patients

№	Пол	Возраст	Диагноз	Операция
1	Ж	76	Первично-множественные злокачественные опухоли: 1. Рак селезеночного изгиба ободочной кишки T ₄ M ₀ N ₀ . 2. Рак сигмовидной кишки T _{is} N ₀ M ₀ .	Левосторонняя гемиколэктомия, клиновидная резекция желудка, резекция передней брюшной стенки с формированием одноствольной трансверзостомы
2	Ж	37	Рак прямой кишки T ₂ N _x M ₀ . Состояние после химиолучевой терапии в 2011 г. с полным эффектом. Прогрессирование в 2013 г. Состояние после 6 курсов адъювантной химиотерапии. Рецидив рака прямой кишки T ₂ N ₁ M ₀ в 2015 г.	Брюшно-анальная резекция прямой кишки с формированием S-образного толстокишечного тазового резервуара, подвздошно-тазовая лимфодиссекция, трансверзостомия
3	Ж	57	Рак шейки матки cT _{1b1} N ₀ M ₀ , IB1 стадия	Нервосберегающая расширенная экстирпация матки с придатками и тазовой лимфаденэктомией
4	Ж	36	Первично-множественные злокачественные опухоли: 1. Злокачественная тимома T ₄ N ₀ M ₀ — III ст. Состояние после химиолучевой терапии в 2000 г. 2. Забрюшинная неорганическая липосаркома T ₂₆ N ₀ M ₀ , III ст. Состояние после удаления опухоли с резекцией и протезированием левой подвздошной артерии 18.09.2013. Состояние после 3 курсов адъювантной ПХТ по схеме AI. Рецидив (R ₁) 04.2015 г. Состояние после удаления рецидивных опухолевых узлов, биопсии печени от 09.04.2015. (R ₂) Состояние после 2 курсов терапии трабектедином (с 09.2015 по 10.2015) Прогрессирование 11.2015. 4 курса ПХТ по схеме AI (с 11.2015 по 03.2016). Частичная регрессия. Рецидив (R ₂) от 05.2016	Удаление рецидивной опухоли с резекцией и репротезированием левой общей подвздошной артерии, резекцией поясничных мышц, перевязкой общей подвздошной вены слева

и определить зону и протяженность диастаза не удалось во всех случаях. Всем пациентам первым этапом выполнялась чрескожная пункционная нефростомия (ЧПН) (с предварительным внутривенным введением 30 мл контрастного вещества для бесконфликтной пункции иглой 21G) для отведения мочи наружу и осушения парауретерального пространства в зоне дефекта. Следующим этапом проводилась ретроградная катетеризация поврежденного мочеточника под цистоскопическим контролем. При одномоментном введении контрастного вещества в установленные катетеры визуализировалась зона повреждения и протяженность диастаза мочеточника для решения вопроса о выборе тактики дальнейшего лечения. При наличии дефекта мочеточника с частичным повреж-

дением стенки без полного его пересечения с помощью манипуляционных катетеров и гидрофильных проводников различного диаметра (0,16–0,35" производилась одномоментная катетеризация зоны повреждения с краниального и каудального концов мочеточника в зоне дефекта с последующим низведением проводника и катетера в полость мочевого пузыря. Антеградным доступом по проводнику 0,35–0,38" устанавливался полиуретановый J-J стент (клинический пример № 1) (рис. 1).

В случае полного пересечения мочеточника при диастазе его краев более 3 см в раннем послеоперационном периоде после предварительной ЧПН применялась методика «рандеву» с одномоментным комбинированным антеградным (через нефростомический канал) и ретроградным (под

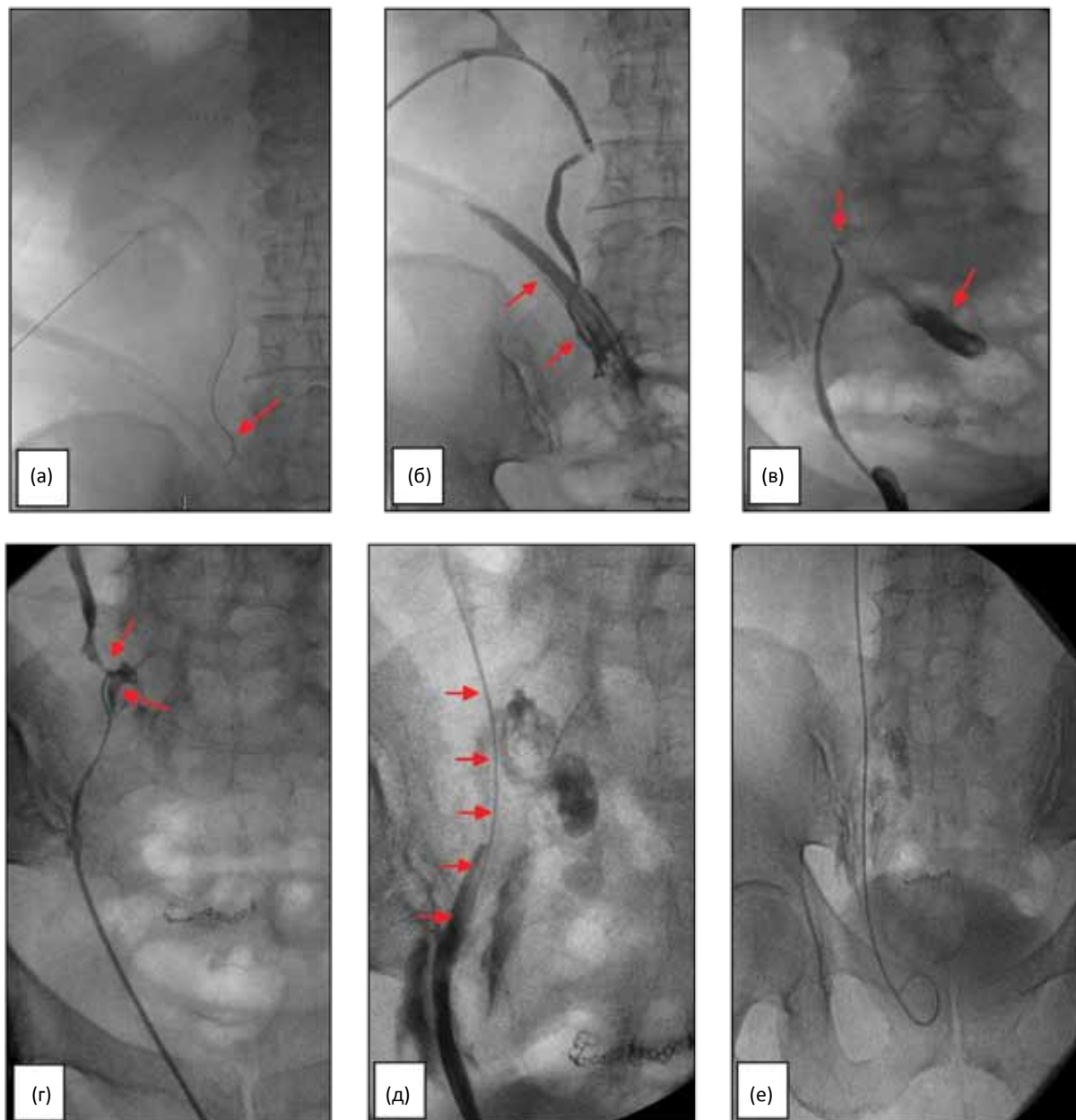


Рис. 1. Клинический пример № 1. (а) — чрескожная пункционная нефростомия. Проводник проведен в мочеточник до уровня предполагаемого дефекта (стрелка); (б) — антеградная пиелoureteroграфия — поступление контрастного вещества за пределы мочеточника через дефект в операционный дренаж (стрелка); (в) — ретроградная пиелография — поступление контрастного вещества за пределы мочеточника в операционный дренаж (стрелка); (г) — одномоментная катетеризация зоны повреждения с помощью манипуляционных катетеров и гидрофильных проводников 0,16''; (д) — Низведение проводника за зону дефекта в полость мочевого пузыря; (е) — антеградно по проводнику установлен полиуретановый J-J стент 6F

Fig. 1. Clinical example 1. (a) — percutaneous puncture nephrostomy. The conductor is passed into the ureter to the level of the alleged defect (arrow); (б) — antegrade pyeloureterostomy the flow of contrast medium outside of the ureter through a defect in the surgical drain (arrow); (в) — retrograde pyelography — the flow of contrast material outside the ureter into the operating drainage (arrow); (г) — simultaneous catheterization of the injury zone using manipulative catheters and hydrophilic conductors 0.16''; (д) — binding of the conductor over the area of the defect in the cavity of the bladder. (e) — a polyurethane J-J stent 6F is installed antegradically along the conductor

цистоскопическим контролем) доступами. Первым этапом антеградно в зону повреждения мочеточника проводился проводник 0,35", который образовывал петлю в парауретеральном пространстве. Одномоментно

ретроградно в зоне дефекта производилась установка захватывающий корзины (корзины Дормиа) 6Fr для захвата антеградно установленного проводника с последующим его выведением в каудальном направ-

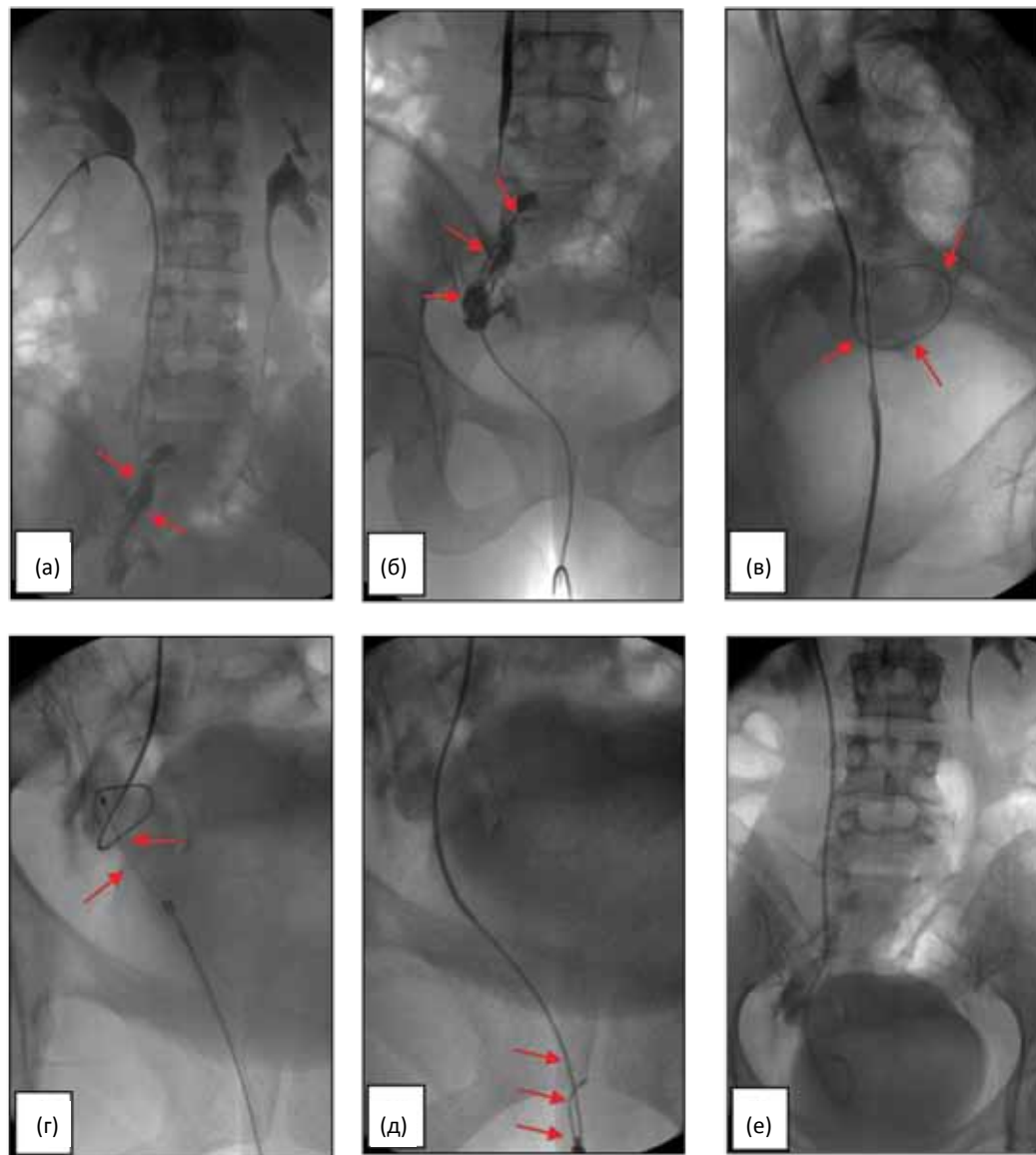


Рис. 2. Клинический пример № 2. (а) — антеградная пиелография — поступление контрастного вещества за пределы мочеточника через дефект в операционный дренаж (стрелка); (б) — выход ретроградно установленного катетера в парауретеральное пространство (стрелка). Выявлен полный разрыв мочеточника с диастазом до 2,0 см; (в) — антеградно проведен проводник с образованием петли в зоне повреждения (стрелка). Ретроградно в зоне дефекта установлена захватывающая корзина (стрелка); (г) — проводник захвачен корзиной (стрелка) с последующим его выведением в каудальном направлении через уретру; (д) — проводник выведен каудально через наружные половые пути; (е) — ретроградно по проводнику установлен полиуретановый J-J стент 6F

Fig. 2. Clinical example 2. (a) — antegrade pyelography — receipt of contrast material outside the ureter through a defect in the operating drainage (arrow); (б) — exit of the retrograde catheter into the paraureteral space (arrow). A complete rupture of the ureter with diastasis up to 2.0 cm was detected; (в) — an antegrade conductor was conducted with the formation of a loop in the damage zone (arrow). Retrograde in the zone of the defect, a gripping basket (arrow) is installed; (г) — the conductor is captured by the basket (arrow) with its subsequent withdrawal in the caudal direction through the urethra; (д) — the conductor is removed through the external genital tract; (е) — a 6F polyurethane J-J stent is installed retrograde along the conductor

лении через уретру и ретроградной установкой полиуретанового мочеточникового стента (клинический пример № 2) (рис. 2).

При невозможности ретроградной установки захватывающей корзины (стриктура в зоне каудального края, малый объем парауретеральной полости для раскрытия корзины) возможно применение биопсий-

ных диаметрических щипцов для захвата ретроградно установленного проводника с последующим его извлечением в краниальном направлении через нефростомический канал и антеградной установкой полиуретанового мочеточникового стента (клинический пример № 3) (рис. 3).

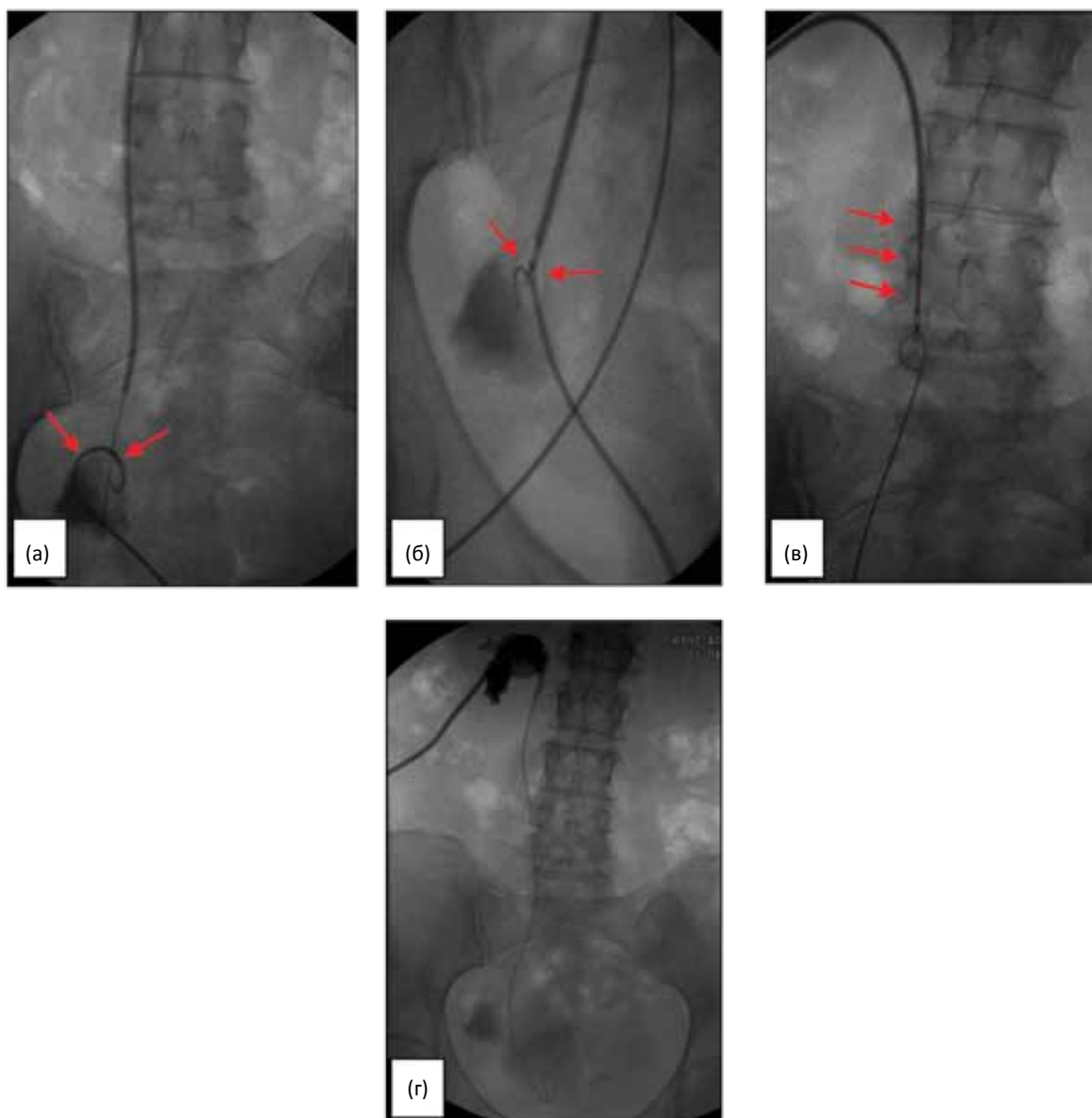


Рис. 3. Клинический пример № 3. (а) — укладка проводника (стрелка) в парауретеральном пространстве в зоне дефекта. Выявлен диастаз краев мочеточника более 3,0 см.

Антеградно установлен шлюз 10F; (б) — через шлюз антеградно установлены диаметрические щипцы с последующим захватом проводника браншами (стрелка); (в) — выведение проводника в антеградном направлении через нефростомический канал; (г) — антеградно по проводнику установлен полиуретановый J-J стент 6F

Fig. 3. Clinical example # 3. (a) — laying the conductor (arrow) in the paraureteral space in the defect zone. Revealed diastasis of the ureteral edges more than 3.0 cm. Antegradely installed gateway 10F;

(б) — through the gateway antegradely installed diameter spikes followed by the capture of the conductor branchami (arrow); (в) — removal of the conductor in the antegrade direction through the nephrostomic channel; (г) — a polyurethane J-J stent 6F is installed antegradely along the conductor

В всех случаях нефростомический катетер и катетер Фолея не удалялись и оставались открытыми в течение 1–2 нед для максимального осушения и восстановления непрерывности мочевых путей.

В одном случае после неудачной попытки «рандеву»-стентирования в раннем послеоперационном периоде через 6 мес после первичной ЧПН пациентке был сформирован пункционный неоуретеро-уретероанастомоз. После одномоментной катетеризации краниального и каудального краев мочеточника под R-телевизионным и эндоскопическим контролем с помощью предварительно смоделированной иглы с мандреном 18G 40 см при полипозиционном исследовании выполнялась антеградная пункция тканей в зоне диастаза мочеточника (более 3,0 см) через нефростомический канал с последующим низведением проводника 0,35", бужированием/баллонированием и установкой полиуретанового мочеточникового стента (клинический пример № 4) (рис. 4).

Результаты

После стентирования мочеточника всем пациентам в течение 4–6 нед выполнялась диагностическая антеградная пиелография через нефростомический катетер. В случае отсутствия затеков контрастного вещества в зоне ранее выявленных дефектов и удовлетворительном пассаже контрастного вещества по мочеточниковому стенту в мочевого пузыря нефростомический катетер перекрывался, катетер Фолея удалялся. При динамическом наблюдении от 3 до 7 сут при отсутствии клинических симптомов уростаза (боль в поясничной области, повышение температуры тела, подтекание мочи вдоль дренажа на кожу), отсутствии каликопиелoureтерозктазии по данным УЗИ почек и отсутствии повышения уровня креатинина и мочевины в биохимическом анализе крови пациентам повторно выполнялась антеградная пиелография для подтверждения удовлетворительного пассажа мочи по мочеточниковому стенту

с последующим удалением нефростомического катетера.

По нашему опыту, интервенционные радиологические методики позволили восстановить целостность мочеточников и пассаж мочи без хирургического вмешательства у всех пациентов (вероятность успеха 100 %). Даже в случаях полного пересечения мочеточника с диастазом его краев более 3,0 см результат был достигнут благодаря применению пункционной и «рандеву»-методик. Нами не отмечено каких-либо осложнений ИР вмешательств у пациентов. При последующем наблюдении в одном случае пациенту удалось удалить мочеточниковый стент через 3 мес без признаков нарушения естественного пассажа мочи в отдаленном периоде. Одному пациенту в течение двух лет выполняется плановая замена мочеточникового стента с интервалом в 6 мес (после однократной неудачной попытки его удаления из-за развития уростаза). В одном случае пациент находится под наблюдением в течение 3 мес после интервенционно-радиологического пособия с функционирующим мочеточниковым стентом. Один пациент вышел из-под наблюдения через 3 мес после удаления нефростомического катетера по причине смерти.

Обсуждение

Устранение ятрогенных повреждений мочеточника с частичным или полным его пересечением является наиболее сложной терапевтической задачей. С точки зрения Lang [14], успех восстановления целостности мочеточника зависит от способности уротелия к регенерации. По мнению ряда авторов, пролиферация уротелия усиливается в ответ на повреждения, приводя к полному восстановлению дифференцированных поверхностных клеток в течение 7 сут [15]. Стентирование мочеточника способствует соединению краев поврежденного мочеточника с последующим процессом заживления и эпителизации и обеспечивает поддержание достаточного

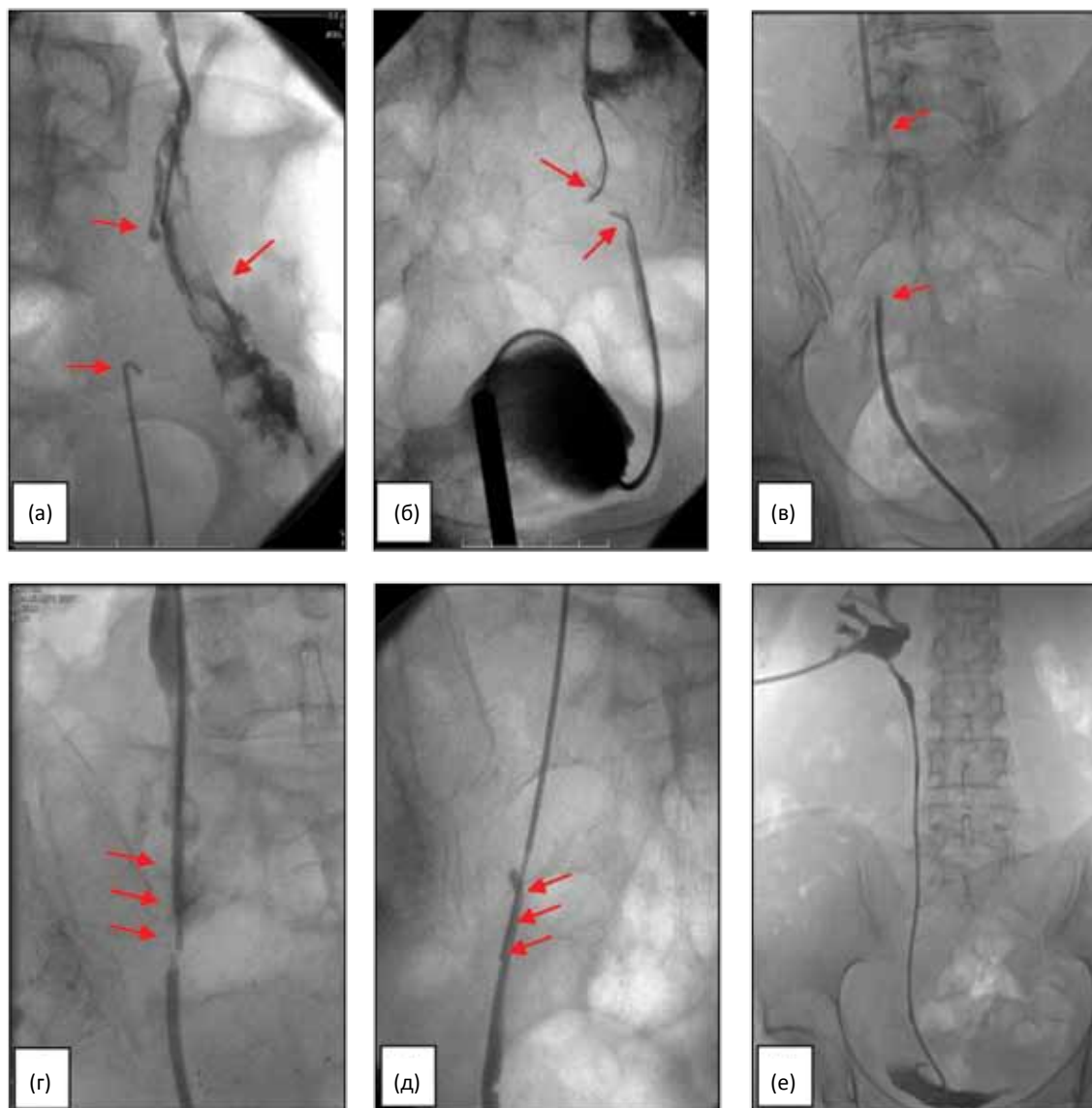


Рис. 4. Клинический пример № 4. (а) — антеградная/ретроградная уретерография — определяется диастаз фрагментов мочеточника более 3,0 см (стрелка). Отмечено контрастирование канала послеоперационного дренажа;
 (б) — попытка «рандеву»-стентирования — не удалось сопоставить края мочеточника;
 (в) — антеградная/ретроградная уретерография через 6 мес — сохраняется диастаз краев мочеточника более 3,0 см (стрелка); (г) — антеградная пункция тканей в зоне диастаза при полипозиционном исследовании (стрелка);
 (д) — низведение проводника по сформированному каналу в каудальный фрагмент мочеточника (стрелка); (е) — антеградно по проводнику установлен полиуретановый J-J стент 6F

Fig. 4. Clinical example 4. (a) — antegrade/retrograde urethrography — determines diastasis of ureteral fragments greater than 3.0 cm (arrow). The contrast of the postoperative drainage channel was noted;
 (b) — attempt to “rendezvous”-stenting failed to match the edges of the ureter; (в) — antegrade/retrograde urethrography after 6 months — diastasis of the ureteral edges is preserved more than 3.0 cm (arrow); (г) — antegrade puncture of tissues in the diastasis zone during polyposition examination (arrow); (д) — relegation of the conductor along the formed channel to the caudal fragment of the ureter (arrow); (e) — a polyurethane J-J stent 6F is installed antegradely along the conductor

просвета, предотвращая стеноз и образование рубца. В 1983 г. Druy et al. [16] сообщили о первом лечебном успехе у пяти пациентов с ятрогенным повреждением мочеточника после ЧПН и антеградной установкой мочеточничкового стента, подчеркивая преимущества мини-инвазивной процедуры по сравнению с повторным хирургическим вмешательством.

Впоследствии в литературе сообщалось о противоречивом опыте лечения повреждений мочеточников. Многие авторы предлагают только хирургическое лечение с уретеро-уретеростомией, уретеро-неоцистостомией, трансуретероуретеростомией [2–16]. Avritscher et al. [5] предложили алгоритм мини-инвазивного лечения наружных мочеточниковых свищей, согласно которому первым этапом производилась ретроградная имплантация мочеточничкового стента; при сохранении свища авторы выполняли ЧПН на ипсилатеральной стороне для наружного отведения мочи. Однако в случае неудачи пациентам всё же проводилось хирургическое лечение или чрескожная окклюзия мочеточника.

Ku et al. [17] сообщили о мини-инвазивном лечении 17 пациентов с повреждениями мочеточника после гинекологических операций. Авторы сообщили о неудачах в 6 случаях, которые потребовали хирургического вмешательства. Однако только одному пациенту одновременно были проведены ЧПН и стентирование поврежденного мочеточника, в то время как у остальных деривация мочи осуществлялась только с помощью единственного метода, что, по нашему мнению, и могло послужить причиной неудач.

Wein et al. сообщили, что процент успеха мини-инвазивного лечения повреждений мочеточника с применением ЧПН и стентирования в течение 6 нед составляет около 73 %, хотя ряд авторов отмечает более высокий показатель успеха (83–88 %) [3]. В нашем исследовании цель восстановления целостности и проходимости мочевыводящих путей была достигнута у всех пациентов (100 %). По-нашему мнению,

всем пациентам первым этапом предпочтительно выполнение ЧПН для осушения мочевых путей и парауретерального затека (приводящего в ряде случаев к повышенной извитости культи и ее смещению). В случае полного пересечения мочеточника с расхождением его краев мы рекомендуем применять методику «рандеву» с одномоментным антеградным (через нефростомический канал) и ретроградным (под контролем цистоскопии) доступами, что позволит повысить технический успех и эффективность лечения [18].

В исследовании 40 пациентов с повреждениями мочеточников De Baere et al. [19] сообщили о применении методики «рандеву» в 8 случаях. В 2005 г. Masci et al. [20] в группе из 11 пациентов продемонстрировали, что «рандеву» увеличивает шансы на успех при имплантации мочеточничкового стента с 78,6 до 88,1 %. Успешное использование методики «рандеву» при полном ятрогенном повреждении мочеточника также было описано у 10 пациентов Zini et al. [21].

Liu et al. [22] сообщили о 8 пациентах с ятрогенными повреждениями мочеточников с полным диастазом краев от 1,5 до 3,0 см, получивших мини-инвазивное лечение в виде одномоментного антеградного и ретроградного доступов с применением гибких уретероскопов. Авторами было отмечено восстановление целостности мочевыводящих путей у всех пациентов. На наш взгляд, основным недостатком эндоскопической методики «рандеву» является необходимость высокотравматичного антеградного доступа с формированием пункционного канала диаметром 18F, чего удается избежать при интервенционных радиологических вмешательствах.

В литературе нет единого мнения относительно критериев выбора диаметра мочеточничкового стента. Некоторые авторы опасаются использования стентов диаметром более 10F из-за риска нарушения васкуляризации мочеточника и поступления мочи в парауретеральное пространство в зоне дефекта/диастаза. Другая часть

предпочитает выбирать стенты максимально большого диаметра в качестве каркаса для последующего формирования просвета мочеточника. В своей работе мы используем мочеточниковые стенты диаметром 6F, что позволяет поддерживать естественный пассаж мочи.

В исследовании Trombatore C et al. мочеточниковые стенты были удалены у четырех пациентов после среднесрочного периода наблюдения 5,5 мес [23]. В нашей работе в одном случае пациенту мочеточниковый стент удален через 3 мес без признаков нарушения естественного пассажа мочи в отдаленном периоде. В одном случае пациент находится под наблюдением в течение 3 мес после интервенционного радиологического пособия с функционирующим мочеточниковым стентом. Одному пациенту в течение 2 лет выполняется плановая замена мочеточникового стента с интервалом в 6 мес (из-за развития уростаза после однократной неудачной попытки его удаления). Хотя требуемое время позиционирования мочеточникового стента никогда не унифицировалось в рандомизированных проспективных исследованиях, многие авторы рекомендуют его удаление не менее чем через 6 нед.

Заключение

Проблема ятрогенных повреждений мочеточника еще далека от решения и требует пристального внимания и тесного сотрудничества хирургов и интервенционных радиологов. Отсутствие клинических рекомендаций по лечению пациентов с ятрогенными повреждениями дает основание считать изучение данного вопроса актуальным. Наше исследование демонстрирует высокую эффективность и безопасность интервенционных радиологических методик как при частичном повреждении стенки мочеточника, так и при полном его пересечении с диастазом. Применение техники «рандеву» позволяет повысить технический успех и эффективность лечения.

Список литературы / References

1. Summerton DJ, Kitrey ND, Lumen N, et al. EAU guidelines on iatrogenic trauma. *Eur Urol*. 2012;62:628-39.
2. Jha S, Coomarasamy A, Kong Chan K. Ureteric injury in obstetric and gynaecological surgery. *R Coll Obstet Gynaecol*. 2004;6:203-8.
3. Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, et al. *Campbell-Walsh urology*. Elsevier Health Sciences. Amsterdam. The Netherlands. 2011:1178-88.
4. Burks FN, Santucci RA. Management of iatrogenic ureteral injury. *Ther Adv Urol*. 2014;6(3):115-24.
5. Avritscher R, Madoff DC, Ramirez PT, et al. Fistulas of the lower urinary tract: percutaneous approaches for the management of a difficult clinical entity. *Radiographics*. 2004;24:217-36.
6. Selli C, Turri FM, Gabellieri C, et al. Delayed-onset ureteral lesions due to thermal energy: an emerging condition. *Arch Ital Urol Andro*. 2014;86(2):152-3.
7. Berkmen F, Peker AE, Alagöl H, et al. Treatment of iatrogenic ureteral injuries during various operations for malignant conditions. *J Exp Clin Cancer Res*. 2000;19(4):441-5.
8. Moore EE, Cogbill TH, Malangoni M, et al. Scaling system for organ specific injuries. *Am Assoc Surg Trauma*. 2015. <http://www.aast.org/Library/TraumaTools/InjuryScoringScales.aspx>.
9. Урология: национальное руководство. Под ред. Н.А. Лопаткина. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 1024 с. [Urology: National Leadership. Ed. by N.A. Lopatkin. Moscow: GEOTAR-Media, 2009. 1024 p.].
10. Tilton RL, Gervais DA, Hahn PF, et al. Urine leaks and urinomas: diagnosis and imaging-guided intervention. *RadioGraphics*. 2003;23:1133-47.
11. Briggs JH, Wing L, Macdonald AC, et al. Suspected iatrogenic ureteric injury: an approach to diagnostic imaging. *Clin Radiol*. 2014;69(11):e454-e461. DOI: 10.1016/j.crad.2014.07.014.
12. Catalá V, Solà M, Samaniego J, et al. CT findings in urinary diversion after radical cystectomy: postsurgical anatomy and complications. *RadioGraphics*. 2009;29:461-76.
13. Mahendran HA, Singam P, Ho C, et al. Iatrogenic ureter injuries: eleven years experience in a tertiary hospital. *Med J Malays*. 2012;67(2):169-72.
14. Lang EK. Antegrade ureteral stenting for dehiscence, strictures, and fistulae. *AJR*. 1984;143:795-801.
15. Veranič P, Romih R, Jezernik K. What determines differentiation of urothelial umbrella cells? *Eur J Cell Biology*. 2004;83(1):27-34.
16. Druy EM, Ghanib M, Finder CA. Percutaneous nephroureteral drainage and stenting for postsurgical ureteral leaks. *AJR*. 1983;141:389-94.

17. Ku JH, Kim ME, Jeon YS, et al. Minimally invasive management of ureteral injuries recognized late after obstetric and gynaecological surgery. *Int J Care Inj.* 2003;34:480-3.
18. Yates DR, Mehta SS, Spencer PA, et al. Combined antegrade and retrograde endoscopic retroperitoneal bypass of ureteric strictures: a modification of the 'rendezvous' procedure. *BJU Int.* 2009.105:992-7.
19. De Baere T, Roche A, Lagrange C, et al. Combined percutaneous antegrade and cystoscopic retrograde approach in the treatment of distal ureteric fistulae. *Cardiovasc Interv Radiol.* 1995;18:349-52.
20. Macrì A, Magno C, Certo A, et al. Combined antegrade and retrograde ureteral stenting: the rendezvous technique. *Clin Radiol.* 2005;60:257-60.
21. Zini C, Corona M, Cirelli C, et al. Ureteral rendezvous: the orologio's technique. *ECR.* 2014. C-1675. DOI: 10.1594/ecr2014/C-1675.
22. Liu C, Zhang X, Xue D, et al. Endoscopic realignment in the management of complete transected ureter. *Int Urol Nephrol.* 2014;46:335-40.
23. Trombatore C, Giordano G, Magnano San Lio V. Interventional radiology in iatrogenic ureteral leaks: case series and literature review. *Radiol Med.* 2017 Sep;122(9):696-704.

Вклад авторов

И.В. Погребняков: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, написание текста рукописи, выполнение мини-инвазивных хирургических вмешательств.

Б.И. Долгушин: разработка дизайна исследования.

Э.Р. Виршке: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, выполнение мини-инвазивных хирургических вмешательств.

В.А. Черкасов: выполнение мини-инвазивных хирургических вмешательств, подбор иллюстративного материала.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. Not declared.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study had no sponsorship.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.

Informed consent. All patients signed informed consent to participate in the study.

Сведения об авторах:

Погребняков Игорь Владимирович, и.о. заведующего отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения отдела интервенционной радиологии — врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению НИИ КиЭР ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, к.м.н., SPIN-код: 2533-4861, AuthorID: 965034.

Долгушин Борис Иванович, заместитель директора по научной и лечебной работе — директор НИИ КиЭР ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, академик РАН, д.м.н., профессор, SPIN-код: 2623-8259, AuthorID: 313365, e-mail: dolgushinb@mail.ru.

Виршке Эдуард Рейнгольдович, заведующий рентгенооперационным блоком отдела интервенционной радиологии НИИ КиЭР ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, д.м.н., SPIN-код: 8054-1162, AuthorID: 288716, e-mail: virshke@mail.ru.

Кукушкин Андрей Всеволодович, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению НИИ КиЭР ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, к.м.н., SPIN-код: 4620-4652, AuthorID: 905312, e-mail: drkukushkin@gmail.com.

Черкасов Валерий Андреевич, врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению НИИ КиЭР ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, SPIN-код: 2099-1020, AuthorID: 904316.

Possibilities of Interventional Technologies in Treatment of Iatrogenic Ureteral Injuries in Oncological Patients

I.V. Pogrebnyakov, B.I. Dolgushin, E.R. Virshke, A.V. Kukushkin, V.A. Cherkasov

Clinical and Experimental Radiology Research Institute, Interventional Radiology Laboratory, Federal State Budgetary Institution «N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology» of the Ministry of Health of the Russian Federation; 24 Kashirskoye Highway, Moscow, Russia 115478

Abstract

Iatrogenic intraoperative ureter injuries are rare complications in medical practice that can threaten to a patient's life. There are no standardized approaches in the treatment of this condition. This work presents the experience of our clinic of non-standard mini-invasive treatment of patients with the use of Rendez-vous technique, which allowed to restore the integrity of the upper urinary tract and natural passage of urine without repeated surgery.

Key words: *intervention radiology, iatrogenic intraoperative ureter injuries, ureteral stent, Rendez-vous technique*

For citation: Pogrebnyakov IV, Dolgushin BI, Virshke ER, Kukushkin AV, Cherkasov VA. Possibilities of Interventional Technologies in Treatment of Iatrogenic Ureteral Injuries in Oncological Patients. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2020;3(1):57-68. (In Russ.)

DOI: 10.37174/2587-7593-2020-3-1-57-68

Information about the authors:

Pogrebnyakov I.V., <https://orcid.org/0000-0002-4587-4153>

Dolgushin B.I., <https://orcid.org/0000-0001-7185-7165>

Virshke E.R., <https://orcid.org/0000-0002-4006-3642>

Kukushkin A.V., <https://orcid.org/0000-0002-2039-5471>