

АРТЕРИО-УРЕТЕРАЛЬНАЯ ФИСТУЛА: УРОЛОГИЧЕСКОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ У БОЛЬНОГО С АНЕВРИЗМОЙ ПОДВЗДОШНОЙ АРТЕРИИ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ)

Н.В. Зайцев, Д.В. Сачков, А.Е. Мацко, Д.А. Суrowова, М.А. Стрижова, В.С. Петов*
ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ, Москва,

ARTERIO-URETERAL FISTULA: UROLOGICAL COMPLICATION IN A PATIENT WITH ILIAC ARTERY ANEURYSM (A CLINICAL CASE)

N.V. Zaytsev, D.V. Sachkov, A.E. Matsko, D.A. Surovova, M.A. Strizhova, V.S. Petov *
Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

E-mail: pettow@mail.ru

Аннотация

У пожилых больных с аневризмой аорты и ее крупных ветвей, перенесших лучевую терапию, оперативные вмешательства на органах малого таза, нуждающихся в дренировании мочеточниковым стентом, имеется высокий риск образования артерио-уретеральной фистулы. Артерио-уретеральная фистула является крайне редким, однако грозным осложнением, сопровождающимся массивной гематурией. Современные методы диагностики, такие как ангиография, КТ-ангиография и уретерография, не всегда позволяют выявить данное осложнение. Выживаемость больных напрямую зависит от своевременной диагностики и слаженности взаимодействия урологов с сосудистыми хирургами. Учитывая жизнеугрожающий характер осложнения, таким больным в экстренном порядке может быть выполнена баллонная окклюзия мочеточника и нефростомия с последующей установкой стент-графта. В статье представлен собственный клинический опыт хирургического лечения больного с артерио-уретеральной фистулой.

Ключевые слова: гематурия, артерио-уретеральная фистула, стент-графт.

Abstract

Elderly patients with aneurysm of the aorta and its large branches who had radiation therapy, surgical interventions on the pelvic organs or required drainage with an ureteric stent have a high risk of arterio-ureteral fistula formation. Arterio-ureteral fistula is an extremely rare but hazardous complication, accompanied by massive hematuria. Modern diagnostic tools, such as angiography, CT-angiography and ureterography, do not always reveal this complication. Survival of such patients directly depends on the timely established diagnosis and on the coordination between urologists and vascular surgeons. Given the life-threatening nature of this complication, ballooning occlusion of the ureter and nephrostomy with following stent-grafting may be required in such patients. The authors present their own clinical experience in surgical treatment of a patient with arterio-ureteral fistula.

Key words: haematuria, arterio-ureteral fistula, stent-graft.

Ссылка для цитирования: Зайцев Н.В., Сачков Д.В., Мацко А.Е., Суrowова Д.А., Стрижова М.А., Петов В.С. Артерио-уретеральная фистула: урологическое осложнение у больного с аневризмой подвздошной артерии (клиническое наблюдение). Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2020; 1: 153-159.

В последние годы в связи с увеличением общей продолжительности жизни наблюдается рост числа больных старческого возраста среди пациентов урологических стационаров [1-3]. В структуре возраст-ассоциированных заболеваний атеросклероз и другие болезни сердечно-сосудистой системы остаются главной причиной смертности [4, 5]. Атеросклероз аорты и ее ветвей является одним из основных факторов риска развития аневризмы [6].

По данным аутопсии аневризмы аорты обнаруживаются у 0.6-3.4 % умерших [7, 8]. Аневризмы аорты и ее крупных ветвей у мужчин и женщин встречаются в соотношении 9.4:1 [8-10]. На аневризмы общей подвздошной артерии приходится 2% от всех аневризматических образований [11]. Анатомическое расположение мочеточников вблизи аорты и ее крупных ветвей в забрюшинном пространстве способствует возникновению у ряда больных

артерио-уретеральных фистул. Основным клиническим проявлением этого осложнения является гематурия [12]. Кровотечение из мочевых путей у больных с артерио-уретеральной фистулой, как правило, носит жизнеугрожающий характер [13-16]. Летальность таких больных составляет от 7.1 до 23 %, а при поздней диагностике достигает 39-58 % [17-20].

Материалы и методы

Высокая смертность больных с артерио-уретеральными свищами обусловлена редкостью данного осложнения, отсутствием стандартного алгоритма дифференциальной диагностики и тактики неотложного хирургического лечения, что делает актуальными даже единичные исследования, посвященные данному вопросу. В связи с этим приводим собственное клиническое наблюдение.

Пациент М., 71 года, госпитализирован в урологическое отделение №2 Центра урологии ФГБУ «Клиническая больница» с жалобами на лихорадку в течение 10 дней, боли внизу живота, нефункционирующую цистостому. Из анамнеза известно, что 12 сут назад в связи с острой задержкой мочеиспускания, обусловленной доброкачественной гиперплазией простаты, больному выполнена троакарная цистостомия.

При обследовании: температура тела 38.2°C, в клиническом анализе крови: эритроциты $3.8 \times 10^{12}/л$, гемоглобин 123 г/л, лейкоциты $17.9 \times 10^9/л$, СОЭ 20 мм/ч, С-реактивный белок 150 мг/л. Суммарная азотовыделительная функция почек в пределах нормы (СКФ 88.2 мл/мин, мочевины 5.5 ммоль/л). В коагулограмме: АЧТВ 36 с, фибриноген 2.4 г/л, МНО 1.1. В связи с наличием у больного системной воспалительной реакции выполнены бакпосев мочи и бакпосев на гемокультуру. В моче выделены *E. coli* 10^6 КОЕ/мл, *E. faecalis* 10^3 КОЕ/мл, бакпосев на гемокультуру отрицателен.

По данным цистографии надлобковый катетер располагается в предпузырном пространстве, отмечается внебрюшинный затек контрастного вещества, опорожнение мочевого пузыря по цистостоме неадекватное (рис.1).

По экстренным показаниям с целью санации паравезикальной клетчатки, восстановления цистостомического дренажа выполнена ревизия предпузырного пространства нижнесрединным доступом, рецистостомия. В послеоперационном периоде проводилась комплексная терапия с учетом антибиотикорезистентности возбудителей — ванкомицин 1 г 2 раза в сутки. На фоне проводимого лечения, адекватного дренирования мочевого пузыря состояние пациента улучшилось,



Рис. 1. Антеградная цистограмма. Определяются затеки контрастного вещества в паравезикальное пространство (показаны стрелкой).

однако в вечерние часы сохранялась стойкая лихорадка до 38.2°C при отсутствии жалоб и улучшении лабораторных показателей (лейкоциты $11.6 \times 10^9/л$, СОЭ 16 мм/ч, С-реактивный белок 75 мг/л).

При комплексном обследовании, включающем УЗИ почек и мочевого пузыря, ТРУЗИ простаты, УЗ-доплерографию, КТ-ангиографию, у больного выявлено расширение чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) слева (лоханка 2.3 см, чашечки до 1.6 см), мочеточник в верхней трети расширен до 0.8 см, мочеточник в средней трети не прослеживается на фоне аневризматического расширения общей подвздошной артерии, достигающей в наибольшем измерении 5.8 см. Общая подвздошная артерия справа также увеличена в размере до 4 см за счет аневризматического расширения, не нарушающего пассаж мочи (рис.2).

На консилиуме с участием сосудистых хирургов продолжающаяся лихорадка у урологического пациента расценена как следствие персистирующей мочевой инфекции, экстренных показаний к оперативному лечению аневризмы подвздошной артерии не выставлено. Нарастающая пиелокаликоэктазия слева и лихорадка соответствуют клинике обструктивного пиелонефрита, в связи с чем больному показано дренирование ЧЛС слева. Учитывая наличие у больного адекватно функционирующей цистостомы и от-

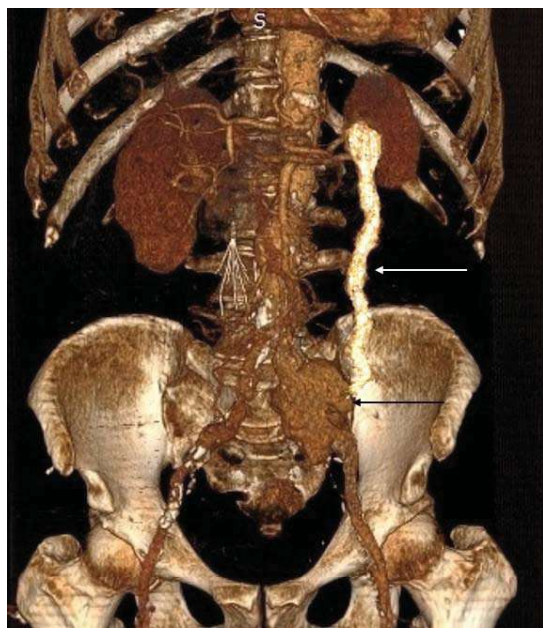


Рис. 2. КТ-ангиография. Определяется расширенный в верхней трети мочеточник (показан белой стрелкой). Средняя треть мочеточника на фоне аневризмы не прослеживается (показано черной стрелкой).

сутствие риска пузырно-почечного рефлюкса, в качестве минимально инвазивного метода лечения больному выполнена установка внутреннего мочеточникового стента 7Ch типа «pig tail» слева (рис.3).

В послеоперационном периоде на фоне этиотропной антибактериальной терапии лихорадка купирована, больной выписан в удовлетворительном состоянии на 8-е сутки.

Однако через 2 нед пациент повторно госпитализирован в экстренном порядке с жалобами на интенсивную примесь крови в моче, лихорадку до 39°C, боль в левой поясничной обла-

сти, отек и боль в нижней левой конечности. При сборе анамнеза выяснено, что через неделю после выписки пациент отметил лихорадку, отек левой ноги, обратился к хирургу по месту жительства, выполнена УЗДГ, по результатам которой выявлен окклюзивный тромбоз проксимальной большой подкожной вены слева без признаков флотации, назначена антикоагулянтная терапия (ривароксабан 15 мг/сут).

При поступлении по результатам УЗ-исследования - паренхима левой почки утолщена, с наличием множественных гипоехогенных участков до 0.7 см с обеднением кровотока, ЧЛС левой почки расширена (лоханка 2.7 см, чашечки до 1.6 см), содержимое лоханки неоднородно, нельзя исключить наличие в ЧЛС крупных кровяных сгустков. По данным УЗДГ - аневризмы подвздошных артерий без динамики. В лабораторных анализах - лейкоциты $12.6 \times 10^9/\text{л}$, эритроциты $3.15 \times 10^{12}/\text{л}$, гемоглобин 97 г/л, признаки гипокоагуляции (АЧТВ 63 с, фибриноген 1.8 г/л, МНО 1.8). Состояние расценено, как форникальное кровотечение из левой почки на фоне антикоагулянтной терапии с развитием гемотампонады лоханки и нарушением функции стента, приводящее к рецидиву обструктивного пиелонефрита. С целью восстановления адекватного дренирования левой почки принято решение об удалении нефункционирующего внутреннего стента слева, нефростомии. При цистоскопии после удаления стента отмечено профузное кровотечение из устья левого мочеточника. Принимая во внимание неконтролируемую жизнеугрожающую кровопотерю на фоне антикоагулянтной терапии, ультразвуковую и клиническую картину гнойно-деструктивного пиелонефрита, по жизненным

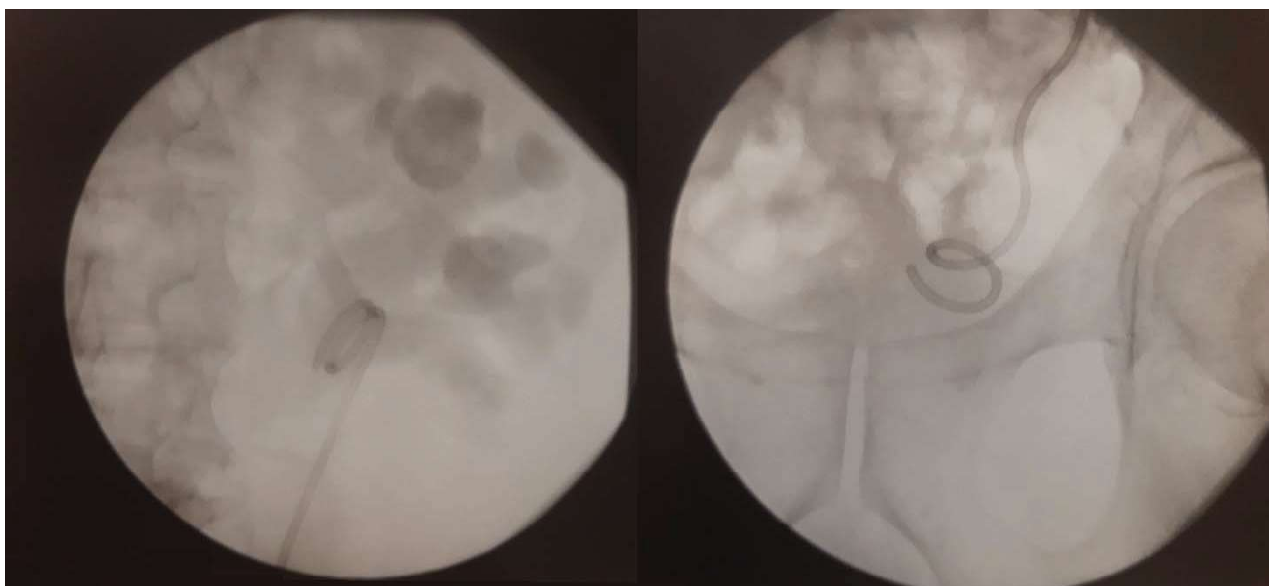


Рис. 3. Интраоперационная урограмма. Положение внутреннего мочеточникового стента корректное.

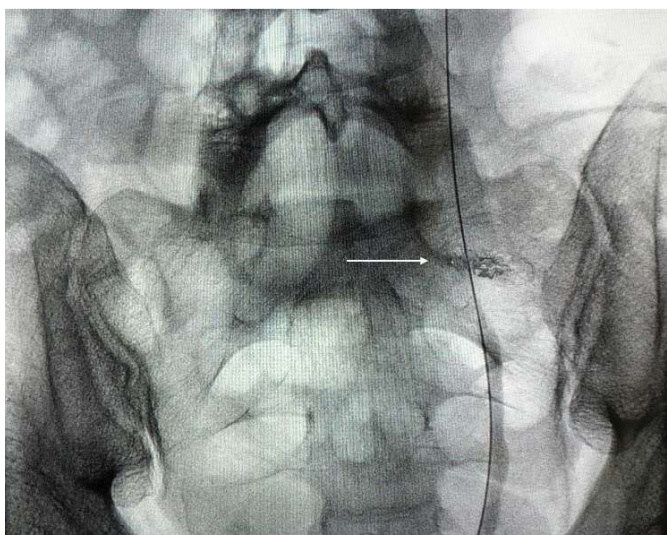


Рис. 4. Интраоперационная ретроградная уретерограмма. Поступление контрастного вещества в аневризматическое расширение (показано стрелкой).



Рис. 5. КТ-ангиография. Определяется поступление контрастного вещества в культю левого мочеточника (показано стрелкой).

показаниям выполнили экстренную лапароскопическую нефрэктомиию слева.

На операции отмечен выраженный отек паранефральной клетчатки без признаков имбибиции паранефрального пространства. Левый мочеточник клипирован с обоих концов и отсечен на границе верхней и средней трети, краниальнее аневризмы. При гистологическом исследовании удаленной почки верифицированы острый гнойный пиелонефрит с множественными подкапсульными и паренхиматозными воспалительными инфильтратами, гемотампонада собирательной системы почки и верхней трети мочеточника. В интра- и послеоперационном периоде проводилась гемотрансфузия эритроцитной массы в объеме 1200 мл, свежзамороженной плазмы 2100 мл с целью восполнения объема кровопотери и коррекции гипокоагуляции. Больной получал терапию в условиях отделения интенсивной терапии по протоколу лечения сепсиса. По данным УЗИ на 2-е сутки послеоперационного периода отмечена отрицательная динамика в виде прогрессирования тромбоза большой подкожной вены бедра с распространением тромба до уровня нижней полой вены. С целью предупреждения тромбоэмболических осложнений по экстренным показаниям пациенту выполнена установка кава-фильтра. На 2-е сутки после установки кава-фильтра возобновлена антикоагулянтная терапия.

На фоне терапии (эноксапарин натрия 0.8 мл два раза в сутки) на 3-и сутки лечения отмечена интенсивная макрогематурия с развитием тампонады мочевого пузыря, потребовавшая повторной гемотрансфузии 1600 мл эритроцитной массы.

Принято решение о выполнении экстренной цистоскопии по жизненным показаниям: из мочевого пузыря эвакуировано 400 мл сгустков, из устья левого мочеточника отмечено струйное поступление артериальной крови. В условиях отсутствия левой почки единственным источником профузного кровотечения из устья левого мочеточника может являться артерио-уретеральная фистула, исходящая из аневризмы общей подвздошной артерии. С целью подтверждения диагноза в устье установлен мочеточниковый катетер. При ретроградной уретерографии: нижняя треть мочеточника заполнена контрастным препаратом до границы сосудистого перекреста, где отмечается поступление препарата в аневризматическое расширение (рис.4).

По витальным показаниям с целью экстренной остановки кровотечения, учитывая ранее надежно выполненное клипирование дистальной культы мочеточника при нефрэктомии, выполнена глубокая электрокоагуляция устья. Кровотечение остановлено. На фоне массивной инфузии и переливания эритроцитной массы гемодинамика стабилизирована.

На 3-и сутки послеоперационного периода больному выполнена КТ-ангиография: культя левого мочеточника интимно подпаяна к аневризме, стенка которой в этой зоне резко истончена, местами прослеживается нечетко (рис.5).

В связи с риском внутреннего кровотечения из аневризмы подвздошной артерии больной переведен для продолжения лечения в отделение сосудистой хирургии, где пациенту выполнена установка стент-графтов в аневризмы общей подвздошной артерии слева и справа (рис.6).

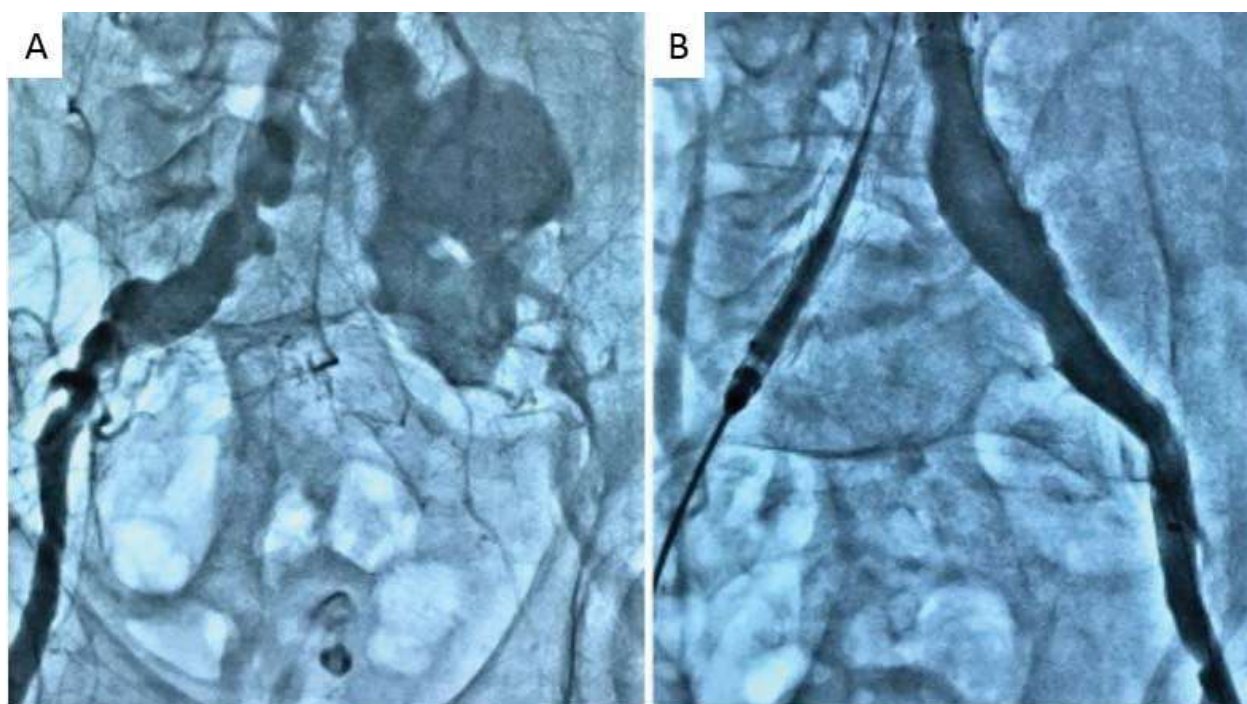


Рис. 6. Интраоперационная ангиограмма. Поступление контрастного вещества в культю мочеточника отсутствует (А). Стент-графты установлены в правую и левую общую подвздошную артерию (В).

В послеоперационном периоде больному продолжена антибактериальная терапия (меропенем 1 г три раза в сутки). По данным контрольной КТ-ангиографии функция стент-графтов с обеих сторон удовлетворительная, артериальный кровоток на магистральных сосудах нижних конечностей адекватный. При УЗДГ вен левой нижней конечности наблюдается реканализация тромба, посттромбофлеботический синдром умеренной степени тяжести.

Результаты и обсуждение

Длительность наблюдения составляет 23 мес. За указанный период кровотечение из мочевых путей не рецидивировало. Однако известно, что пациент трижды госпитализировался в разные отделения с клинической картиной инфекционного эндокардита, причиной которого является системная инфекция кровотока, вероятно, обусловленная наличием биофильма на поверхности установленных стент-графтов.

Аневризмы подвздошных артерий часто развиваются бессимптомно (более чем у 85 % больных) и имеют двусторонний характер (у 70 % больных) [21]. Факторами риска возникновения аневризм считаются атеросклероз, мужской пол, старческий возраст и курение [6]. Частыми урологическими проявлениями таких аневризм являются боли в поясничной области, связанные с ретенцией ЧЛС, а у ряда больных развивается обструктивный пиелонефрит на стороне сдавления мочеточника аневризмой [22, 23].

Вторичные артерио-уретральные фистулы наиболее часто (до 85 % больных) встречаются у пациентов, перенесших различного рода вмешательства на органах таза, больных, перенесших установку мочеточниковых стентов (61 %) и оперированных по поводу рака шейки матки (54 %) [17]. 37 % больных с артерио-уретральной фистулой в анамнезе перенесли лучевую терапию на область малого таза, 34 % — реконструктивные операции на мочеточниках, а 31 % ранее оперированы на подвздошных сосудах [18, 24]. Основным проявлением артерио-уретральной фистулы является кровотечение в мочевые пути различной степени интенсивности — от минимальной гематурии до профузной жизнеугрожающей кровопотери [16].

Возможности лучевых методов в диагностике артерио-уретральной фистулы существенно ограничены. Наиболее информативным методом исследования считают ангиографию, при использовании которой фистулу удается выявить у 52-69 % больных [17, 18, 25, 26]. Ценность исследования повышается при использовании окклюзионного баллона, позволяющего выполнять исследование в условиях повышенного давления [27]. Точность КТ-ангиографии и ретроградной уретерографии в диагностике артерио-уретральной фистулы невелика [28, 29].

В настоящее время стандартизированного подхода к лечению больных с артерио-уретральными фистулами не существует [26]. В зарубежной литературе имеются сообщения о лигировании ар-

терий, наложении обходного шунта, прямой реконструкции артерии, разобщении артерии и мочеточника, лигировании мочеточника и нефростомии, нефроуретерэктомии, эндоваскулярной эмболизации (при аневризме внутренней подвздошной артерии) [18, 24, 30]. В последние годы для лечения больных с артерио-уретеральными и артерио-мочепузырными свищами стали использовать эндоваскулярные методы [31]. Современный подход к оказанию неотложной хирургической помощи больным с артерио-уретеральной фистулой, как правило, состоит в сочетании ангиографии (для выявления данного осложнения) и экстренной установки стент-графта (с целью остановки кровотечения) [18]. При использовании стент-графта купирование жизнеугрожающей гематурии достигается благодаря исключению аневризматического мешка, сообщающегося с мочеточником, из системного кровотока. Безусловными преимуществами этого метода являются минимальная инвазивность и высокая эффективность стент-графта при экстренной остановке жизнеугрожающего кровотечения [24]. Главными факторами, ограничивающими использование стент-графта, являются отдаленные рецидивы кровотечения, отмеченные у 13–20 % больных с артерио-уретеральной фистулой, которым стент-графт установлен в качестве монотерапии, а также контаминация стент-графта у 0,2–5 % больных и превращение последнего в эндогенный источник сепсиса [26, 32–37]. В этом плане собственные результаты, представленные в нашем клиническом наблюдении, коррелируют с мнением ряда зарубежных исследователей.

Заключение

У больных с аневризмой аорты и ее ветвей, перенесших установку мочеточникового стента, дистанционную лучевую терапию и операции на органах малого таза, при клинической картине интенсивной гематурии урологом должно быть заподозрено наличие артерио-уретеральной фистулы. При отсутствии в стационаре отделения сосудистой хирургии в качестве неотложного метода остановки интенсивного кровотечения из устья мочеточника у больного с артерио-уретеральной фистулой урологом должна быть выполнена установка окклюзионного баллона в нижнюю треть мочеточника, пункционная нефростомия с последующей транспортировкой пациента в отделение сосудистой или эндоваскулярной хирургии. В связи с очевидным трендом на увеличение доли пациентов старческого возраста в урологических стационарах необходимо расширить показания к выполнению

больным УЗДГ аорты и крупных ветвей, а также дополнить список противопоказаний к стентированию, а именно: установка мочеточниковых стентов больным с аневризмой аорты и подвздошных артерий должна быть противопоказана ввиду высокого риска развития у таких больных артерио-уретеральной фистулы.

Литература

1. Гериатрия. Национальное руководство. Под ред. Ткачевой О.Н., Фроловой Е.В., Яхно Н.Н. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2018. С. 608 [Geriatrics. National manual. Tkacheva O.N., Frolova E.V., Yakhno N.N., editors. Moscow: GEOTAR-Media; 2018. p. 608. In Russian]
2. Drach G.W., Forcica M.A. Geriatric Urology and Aging Societies. In: Geriatric Urology. Griebing T., editor. New York: Springer; 2014. p. 1–11.
3. Guzzo T.J., Drach G.W. Major urologic problems in geriatrics: assessment and management. Med. Clin. North. Am. 2011; 95: 253–264. doi:10.1016/j.mcna.2010.08.026.
4. Аникеева О.Б., Павленко О.В., Титов С.Н., Фалецкая Е.А. Об актуальных проблемах борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Аналитический вестник. 2015; 44 (597): 1–106 [Anikeeva O.B., Pavlenko O.V., Titov S.N., Faleckaja E.A. On the actual problems of combating cardiovascular diseases. Analytical Bulletin. 2015; 44(597): 1–106. In Russian].
5. Кардиология. Национальное руководство. Под ред. Шляхто Е.В. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2019. с. 800 [Cardiology. National manual. Ed. Shlyakhto E.V., editor. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. p. 800. In Russian]
6. Howell C.M., Rabener M.J. Abdominal aortic aneurysm: A ticking time bomb. JAAPA. 2016; 29(3): 32–6. doi: 10.1097/01.JAA.0000480855.07045.50.
7. Young R, Ostertag H. Incidence, etiology and risk of rupture of aortic aneurysm. An autopsy study. Dtsch Med Wochenschr. 1987; 112(33): 1253–1256. doi:10.1055/s-2008-1068231
8. Kunz R. Aneurysms in 35,380 autopsies. Schweiz Med Wochenschr. 1980; 110(5): 142–8.
9. Singh K., Bonna K.H., Jacobsen B.K., Bjork L., Solberg S. Prevalence of and risk factors for abdominal aortic aneurysms in a population-based study: The Tromso Study. Am. J. Epidemiol. 2001; 154: 236–44. doi:10.1093/aje/154.3.236
10. Sweeting M.J., Thompson S.G., Brown L.C., Powell J.T. Meta-analysis of individual patient data to examine factors affecting growth and rupture of small abdominal aortic aneurysms. Br. J. Surg. 2012; 99: 655–665. doi: 10.1002/bjs.8707.
11. Lowry W.F., Kraft R.O. Isolated aneurysms of the iliac system. Arch. Surg. 1978; 113: 1289–1293. doi: 10.1001/archsurg.1978.01370230079009.
12. Adams P.S. Iliac artery-ureteral fistula developing after dilatation and stent placement. Radiology. 1984; 153: 647–648, doi: 10.1148/radiology.153.3.6238346.
13. Rennick J.M., Link D.P., Palmer J.M. Spontaneous rupture of an iliac artery aneurysm into a ureter: a case report and review of the literature. J. Urol. 1976; 116(1): 111–113. doi: 10.1016/s0022-5347(17)58704-2.
14. Palacios A., Massó P., Osorio L., Oliveira A., Soares J., Marcelo F. Hematuria after ureteral-iliac aneurysm rupture. Arch Esp Urol. 2006; 59(3):287–9. doi: 10.4321/s0004-06142006000300011.
15. Honma I., Takagi Y., Shigyo M., Sunaoshi K., Inaoka M., Miyao N. Massive hematuria after cystoscopy in a patient with an internal iliac artery aneurysm. Int J Urol. 2002; 9(7): 407–409. doi: 10.1046/j.1442-2042.2002.00485.x.
16. Van den Bergh R.C., Moll F.L., de Vries J.P., Yeung K.K., Lock T.M. Arterio-ureteral fistula: 11 new cases of a wolf in sheep's clothing. J Urol. 2008; 179(2): 578–581. doi: 10.1016/j.juro.2007.09.087.

17. Bergqvist D., Parsson H., Sherif A. Arterio-ureteral fistula – a systematic review. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2001; 22: 191–196. doi:10.1053/ejvs.2001.1432.
18. Krambeck A.E., DiMarco D.S., Gettman M.T., Segura J.W. Ureteroiliac artery fistula: diagnosis and treatment algorithm. *Urology*. 2005; 66: 990. doi:10.1016/j.urolgy.2005.05.036.
19. Darcy M. Uretro-arterial fistulas. *Tech. Vasc. Intervent. Radiol.* 2009; 12: 216–221. doi: 10.1053/j.tvir.2009.09.005.
20. Kerns D.B., Darcy M.D., Baumann D.S., Allen B.T. Autologous vein-covered stent for the endovascular management of an iliac artery-ureteral fistula: case report and review of the literature. *J. Vasc. Surg.* 1996; 24: 680–686. doi: 10.1016/s0741-5214(96)70084-8
21. Uberoi R., Tsetis D., Shrivastava V. et al. Standard of practice for the interventional management of isolated iliac artery aneurysms. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2011; 34: 3–13. doi:10.1007/s00270-010-0055-0.
22. Guru K.A., Sarle R.C., Reddy D., Peabody J.O. Iliac artery aneurysm: a fatal cause of urinary retention. *J Endourol.* 2003; 17: 221–222. doi: 10.1089/089277903765444348.
23. Metcalfe M.J., Hanna M.S., Gill S., Burfitt N.J., Mitchell A.W., Franklin I.J. Hydronephrosis after embolization of internal iliac artery aneurysms. *J Vasc Interv Radiol.* 2010; 21: 571–573. doi: 10.1016/j.jvir.2009.11.019.
24. Okada T., Yamaguchi M., Muradi A., Nomura Y., Uotani K., Idoguchi K. et al. Long-term results of endovascular stent graft placement of ureteroarterial fistula. *Cardiovasc Interv. Radiol.* 2013; 36(4): 950–6. doi: 10.1007/s00270-012-0534-6.
25. Van den Bergh R.C., Moll F.L., de Vries J.P. et al. Arterio-ureteral fistulas: unusual suspects—systematic review of 139 cases. *Urology*. 2009; 74: 251–255. doi: 10.1016/j.urolgy.2008.12.011.
26. Patel D., Kumar A., Ranganath P., Contractor S. Endovascular treatment of arterio-ureteral fistulae with covered stents: Case series and review of the literature. *SAGE Open Med. Case Rep.* 2014. doi: 10.1177/2050313X14548094.
27. Adams P.S. Iliac artery-ureteral fistula developing after dilatation and stent placement. *Radiology*. 1984; 153: 647–648, doi: 10.1148/radiology.153.3.6238346.
28. Zafar S., Jafri H., Farah J., Diokno A.C. Urographic and computed tomographic demonstration of ureteroarterial fistula. *Urol. Radiol.* 1987; 9: 47–49. doi: 10.1007/bf02932629.
29. Rozenblit A.M., Cynamon J., Maddineni S., Marin M.L., Sanchez L.A., Yuan J. et al. Value of CT angiography for postoperative assessment of patients with iliac artery aneurysms who have received endovascular grafts. *AJR Am J Roentgenol.* 1998; 170: 913–917. doi: 10.2214/ajr.170.4.9530033.
30. Hong S.Y., Noh M., Ko G.Y., Han Y., Kwon H., Kwon T.W. et al. Management Strategy for Ureteral-Iliac Artery Fistula. *Ann Vasc Surg.* 2016; 36: 22–27. doi: 10.1016/j.avsg.2016.02.033.
31. Fox J.A., Krambeck A., McPhail E.F., Lightner D. Ureteroarterial fistula treatment with open surgery versus endovascular management: long-term outcomes. *J. Urol.* 2011; 185: 945–950 doi: 10.1016/j.juro.2010.10.062.
32. Malgor R.D., Oderich G.S., Andrews J.C., McKusick M., Kalra M., Misra S. et al. Evolution from open surgical to endovascular treatment of ureteral-iliac artery fistula. *J Vasc Surg.* 2012; 55(4): 1072–1080. doi: 10.1016/j.jvs.2011.11.043.
33. Shukuzawa K., Ohki T., Maeda K., Kanaoka Y. Risk factors and treatment outcomes for stent graft infection after endovascular aortic aneurysm repair. *J. Vasc. Surg.* 2019; 70(1): 181–192. doi: 10.1016/j.jvs.2018.10.062.
34. Ducasse E., Calisti A., Speziale F., Rizzo L., Misuraca M., Fiorani P. Aorto-iliac stent graft infection: current problems and management. *Ann. Vasc. Surg.* 2004; 18: 521–526. doi: 10.1007/s10016-004-0075-9.
35. Sharif M.A., Lee B., Lau L.L., Ellis P.K., Collins A.J., Blair P.H. et al. Prosthetic stent graft infection after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J. Vasc. Surg.* 2007; 46:442–8. doi: 10.1016/j.jvs.2007.05.027
36. Heyer K.S., Modi P., Morasch M.D., Matsumura J.S., Kibbe M.R., Pearce W.H. et al. Secondary infections of thoracic and abdominal aortic endografts. *J. Vasc. Interv. Radiol* 2009; 20: 173–179. doi: 10.1016/j.jvir.2008.10.032.
37. Cernohorsky P., Reijnen M.M., Tiellu I.F.J., van Sterkenburg S.M., van den Dungen J.J., Zeebregts C.J. The relevance of aortic endograft prosthetic infection. *J. Vasc. Surg.* 2011; 54: 327–333. doi: 10.1016/j.jvs.2010.12.067.