

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2020-12-3-80-87>

Эндоваскулярные методы лечения послеоперационных геморрагических осложнений в урологии. Опыт БелМАПО

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Д.М. Ниткин¹, Д.Т. Тарендь¹, Д.И. Карпович², А.А. Гресь¹, П.В. Милошевский², М.В. Савицкий²

¹ Государственное учреждение образования (ГОУ) «Белорусская медицинская академия последипломного образования» (БЕЛМАПО), ул. Петрусы Бровки, д. 3, корп., 3, г. Минск, 220013, Беларусь

² Учреждение здравоохранения «Минская областная клиническая больница» (УЗ «МОКБ»), агрогородок Лесной, д. 1, Минская область, Минский район, 223040, Беларусь

Контакт: Савицкий Мирослав Витольдович, miroslav.savitsky@gmail.com

Аннотация:

Введение. Развитие и совершенствование методов диагностики и лечения существенно повлияло на тактику в отношении ряда урологических заболеваний. Повысилось количество малоинвазивных высокотехнологичных операций при мочекаменной болезни, органосохраняющих вмешательствах при лечении онкоурологических заболеваний с использованием лапароскопии и роботической техники. Рост оперативной активности привел к более частому развитию послеоперационных геморрагических осложнений. Одним из таких специфических осложнений, связанных с повреждением паренхиматозных сосудов почки, возникающих в ходе любой операции, является образование артерио-венозных соустьев.

Материалы и методы. На основе анализа литературы представлена обобщенная информация о видах почечной ангиографии, рентгеновских признаках артерио-венозных фистул, наблюдаемых при выполнении ангиографических исследований, а также материалах, используемых при эмболизации. Обобщен опыт применения селективной почечной ангиографии с эмболизацией сосудов при лечении послеоперационных геморрагических осложнений оперативных вмешательств на почках, обусловленных формированием артерио-венозных фистул.

Результаты. Представлено четыре клинических наблюдения. При лечении пациентов с геморрагическими осложнениями, развившимися после лапароскопической и открытой резекции почки по поводу новообразований, чрескожной пункционной нефролитотрипсии и контактной уретеролитотрипсии успешно применена селективная почечная ангиография с эмболизацией.

Заключение. Формирование артерио-венозных фистул – одна из причин массивной макрогематурии после оперативных вмешательств на почечной паренхиме и полостной системе почки. Ангиография с эмболизацией на сегодняшний день может считаться одним из наиболее эффективных методов диагностики и лечения данной патологии.

Ключевые слова: артерио-венозная фистула; кровотечение; почечная ангиография; суперселективная эмболизация.

Для цитирования: Ниткин Д.М., Тарендь Д.Т., Карпович Д.И., Гресь А.А., Милошевский П.В., Савицкий М.В. Эндоваскулярные методы лечения послеоперационных геморрагических осложнений в урологии. Опыт БелМАПО. Экспериментальная и клиническая урология 2020;(3):80-87. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2020-12-3-80-87>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2020-12-3-80-87>

Endovascular methods of treatment of postoperative hemorrhagic complications in urology. The experience of the clinic of urology and nephrology of the Belarusian medical academy of postgraduate education

CLINICAL OBSERVATION

D.M. Nitkin, D.T. Tarend, D.I. Karpovich, A.A. Gres, P.V. Miloshevsky, M.V. Savitsky

¹ State educational institution «Belarusian medical academy of postgraduate education»; d.3, building 3., ul. Petrusya Brovki, Minsk, 220013, Belarus

² Health institution «Minsk Regional Clinical Hospital» (MRCH); building 1., Lesnoy town, Minsk region, 223040, Belarus

Contacts: Miroslav V. Savitsky, miroslav.savitsky@gmail.com

Summary:

Introduction. Development and improvement of the diagnostic and treatment methods has significantly influenced the management tactics for a number of urological diseases. The number of performed minimally invasive high-tech procedures for urolithiasis, as well as organ-preserving laparoscopic and robotic interventions for urological cancers has increased. The increase in operative activity led to a more frequent development of postoperative hemorrhagic complications. The arteriovenous anastomoses formation is one of these specific complications associated with a damage of the kidney parenchymal vessels that occur during any surgical procedure.

Materials and methods. Based on the literature analysis, the general information on the renal angiography types, X-ray signs of arteriovenous fistulas observed during angiographic studies, as well as the information on the substances used for embolization is presented. Here is the generalized three-year experience of using selective renal angiography with vascular embolization for the treatment of postoperative hemorrhagic complications caused by arteriovenous fistulas after a kidney surgery.

Results. Four clinical cases are presented. For the treatment of patients with hemorrhagic complications that developed after laparoscopic and open kidney resection for neoplasms, percutaneous nephrolithotripsy and contact ureterolithotripsy, the selective renal angiography with embolization was successfully applied.

Conclusion. The formation of arteriovenous fistulas is one of the reasons for massive gross hematuria after surgery on the renal parenchyma and the pelvicalyceal system. Today, angiography with embolization can be considered one of the most effective methods for diagnosing and treatment of this pathology.

Key words: arteriovenous fistula; hemorrhage; renal angiography; super selective embolization.

For citation: Nitkin D.M., Tarend D.T., Karpovich D.I., Gres A.A., Miloshevsky P.V., Savitsky M.V. Endovascular methods of treatment of postoperative hemorrhagic complications in urology. The experience of the clinic of urology and nephrology of the Belarusian medical academy of postgraduate education. *Experimental and clinical urology* 2020;(3):80-87. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2020-12-3-80-87>

ВВЕДЕНИЕ

С развитием рентгенологии и появлением рентген-контрастных препаратов в медицине в арсенале диагностических методов врачей разных специальностей прочно закрепилась ангиография. А внедрение специального эндоваскулярного инструментария, создаваемого вначале исключительно для диагностических целей и чрескожных доступов, позволило зародиться новому методу лечения – интервенционной или рентгенэндоваскулярной хирургии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Артериовенозные фистулы после резекции почки

Развитие и совершенствование методов лучевой диагностики (таких как ультразвуковое исследование (УЗИ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ)) существенно повлияло на лечебную тактику в отношении ряда онкоурологических заболеваний. В частности, использование данных диагностических методов позволило выявлять образования почки небольших размеров (Т1-Т2) в субклинических формах. Это, в свою очередь, привело к более широкому развитию органосохраняющей хирургии при раке почки. Сегодня резекция почки является общепризнанным стандартом лечения локализованного рака почки. Ее онкологические результаты схожи с нефрэктомией, а показания к ней расширены от удаления поверхностных образований до глуболежащих в паренхиме и затрагивающих полостную систему почки.

В таблице 1 представлена структура резекций по поводу опухоли почки в клинике урологии ГУО «БелМАПО» на базе УЗ «МОКБ» с 2017 г. по 2019 г. Число резекций почки с каждым годом растет. Более того, увеличивается количество лапароскопических операций, что связано с развитием техники и приобретением урологами опыта данных оперативных вмешательств. В 2019 г. число лапароскопических вмешательств превысило число открытых (табл. 1).

Таблица 1. Резекции почки по поводу опухоли 2017-2019 г. Опыт урологического отделения № 1 УЗ «МОКБ»

Table 1. Kidney resections for kidney neoplasia from 2017 to 2019. Experience department of urology MRCH

Вид резекции Type of resection	2017	2018	2019
Открытая open	20	37	19
Лапароскопическая laparoscopic	0	2	28

РЕЗУЛЬТАТЫ

Артерио-венозные фистулы после резекции почки

Возрастающее количество органосохраняющих операций при раке почки привело к более частому развитию геморрагических осложнений в раннем и позднем послеоперационном периоде [1]. Одним из таких специфических ослож-

нений, связанным с повреждением паренхиматозных сосудов, возникающих в ходе любой резекции почки, является образование *артерио-венозных фистул (АВФ)*.

Клиническими проявлениями посттравматических артерио-венозных соустьев почек является макрогематурия длительного, а зачастую профузного характера, возникающая вскоре после резекции (чаще на 5-8 сутки). По литературным данным интервал ее появления колеблется от 2-х дней до 1 месяца после операции. Реже наблюдается артериальная гипертензия, клиника ретроперитонеального кровотечения.

При этом данные компьютерной томографии (КТ) или УЗИ почти всегда не дают какой-либо диагностически значимой информации, кроме наличия ступков в полостной системе резецированной почки либо в мочевом пузыре. В тех клинических ситуациях, когда консервативная гемостатическая терапия не позволяла купировать макрогематурию прибегали, как правило, к хирургическому лечению в объеме нефрэктомии [2]. Однако, имеющиеся на сегодняшнем этапе развития медицинских технологий методы внутрисосудистого гемостаза, позволяют выполнить окклюзию патологического артерио-венозного соустья и сохранить оперированную почку [3-9].

Почечная ангиография – рентгенконтрастный инвазивный метод исследования, который позволяет не только наиболее точно установить диагноз АВФ, но и эффективно осуществить гемостаз. Почечная ангиография подразделяется на:

- *селективную* – когда контрастное вещество вводится непосредственно в почечную артерию, тем самым контрастируются все ветви почечной артерии.
- *суперселективную* – когда контрастируются отдельные ветви почечной артерии (2-3-его порядка). Она используется для более точной топической диагностики патологического процесса в сосудистой системе почки (рис. 1).

селективная

суперселективная

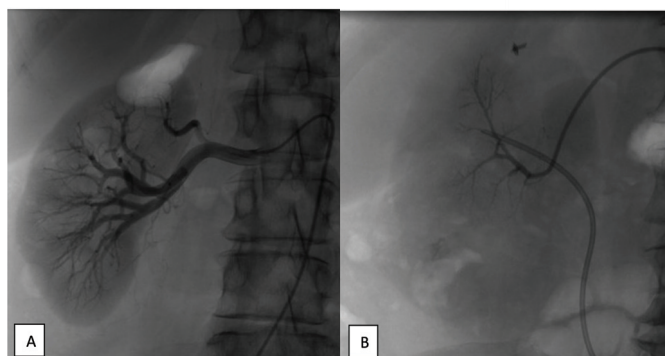


Рис. 1. Виды почечной ангиографии

Fig. 1. Types of renal angiography: A – selective; B – superselective

Чаще всего используется трансфеморальный доступ: под местной анестезией выполняется пункция бедренной артерии, по просвету иглы в сосуд под рентгеноскопическим контролем вводится проводник, а сама игла извлекается. Затем по проводнику вводится интродьюсер 5-7 Fr. По проводнику через интродьюсер вводится

ангиографический катетер, который под рентгеноскопическим контролем проводится через наружную и общую подвздошные артерии в аорту а затем в почечную артерию на стороне поражения. В случае тяжелого атеросклеротического поражения либо девиации сосудов доступ может производиться через локтевую или лучевую артерию.

При введении контраста в ствол почечной артерии получается селективная почечная ангиография, которая позволяет оценить ангиоархитектонику всей почки и выявить грубые нарушения в системе кровоснабжения органа. Данный тип почечной ангиографии позволяет визуализировать только крупные артерио-венозные фистулы.

Суперселективную почечную ангиографию производят для уточнения локализации патологического процесса в сосудистом дереве почки и получения более четкого изображения дистальных его отделов.

Анализ почечных ангиограмм позволяет выявить ангиографические признаки (прямые и косвенные) источника гематурии [2].

Косвенные признаки кровотечения включают в себя:

- 1) неравномерное контрастирование органа в паренхиматозной фазе исследования;
- 2) участок накопления контрастного вещества, который сохраняется на протяжении всей венозной фазы исследования;
- 3) ускоренное наступление венозной фазы (через несколько секунд после внутриартериального введения контрастного вещества);

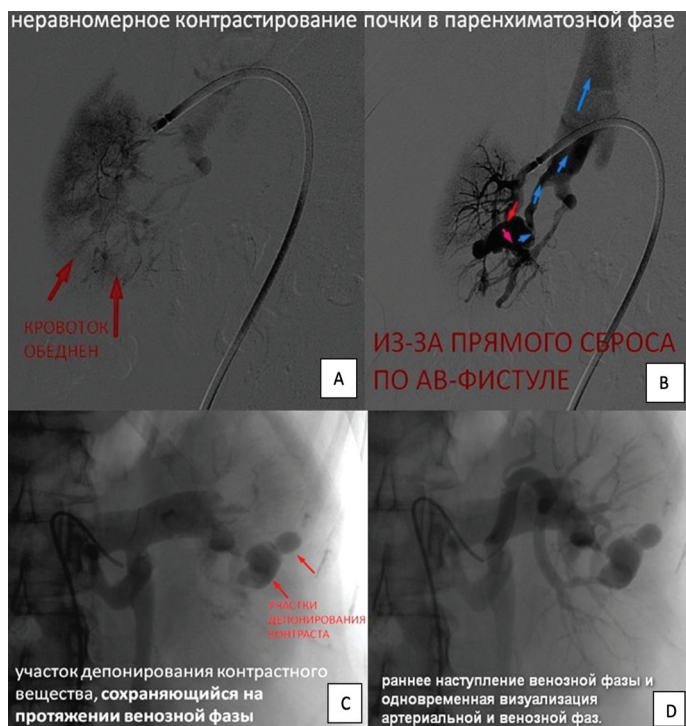


Рис. 2. Косвенные признаки АВФ

Fig. 2. Indirect signs of arteriovenous fistula. Top photos - uneven contrast of the kidney in the parenchymal phase: A - blood flow is depleted; B - due to direct discharge via arterio-venous fistula. C - the site of contrast agent deposition that persists during the venous phase. D - early onset of venous phase and simultaneous visualization of arterial and venous phases

4) визуализация поздней артериальной и ранней венозной фаз одновременно (рис. 2).

Прямые признаки выявляются только при суперселективной ангиографии почечных сосудов 2-3-го порядка.

К прямым признакам Даренков А.Ф. и соавт. относят:

- 1) обрывы конечных ветвей артерий;
- 2) наличие четко ограниченного участка накопления контраста, дренируемое притоками почечной вены (рис. 3) [2].

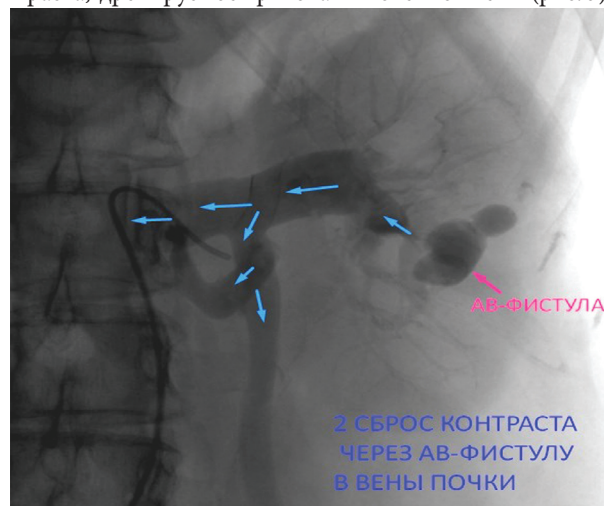


Рис. 3. Прямой признак АВФ

Fig. 3. Direct sign of arteriovenous fistula. Red arrow - arterio-venous fistula. Blue arrows - resetting the contrast through the arterio-venous fistula to the kidney veins

После завершения диагностического этапа вмешательства, когда АВФ четко локализована, приступают к суперселективной эмболизации – эндоваскулярной чрескатетерной окклюзии артерий с помощью эмболизирующих частиц или жидкостей.

Цель эмболизации – окклюзия сосуда проксимальнее места повреждения артерии.

При суперселективной эмболизации риск ишемии органа минимален. Необходимо предельно точно определить место повреждения питающего АВФ сосуда, чтобы эмболизация была выполнена максимально селективно.

Для эффективного внутрисосудистого гемостаза в системе почечной артерии доступно несколько видов материалов, включая металлические спирали, жидкие склерозанты и эмболизирующие частицы (рис. 4).

Желатиновый гель

PVA –

поливинилалкоголь

Спиральи

Окклюдеры



Рис. 4. Некоторые виды материалов для эмболизации.

Fig. 4. Some types of materials for embolization: gelatin gel, polyvinyl alcohol (PVA), spirals, occluders

Факторы, влияющие на выбор материала для внутрисосудистого гемостаза:

- 1) калибр сосуда, питающего АВФ;
- 2) опыт хирурга и оснащенность ангиографического кабинета.

В качестве иллюстрации эффективности эндоваскулярного гемостаза приведем несколько клинических случаев, имевших место за последние 3 года в клинике урологии БЕЛМАПО на базе урологического отделения №1 МОКБ за 2017 – 2019 г.

Клинический случай №1:

Мужчина Л. 64 лет. Выполнена лапароскопическая резекция по поводу образования нижнего полюса левой почки размерами 5x5 см (рис. 5).



Рис. 5. Больной Л. КТ пациента Л. до операции
Fig. 5. Patient L. CT scan patient L. before the operation

Ранний послеоперационный период протекал без особенностей. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии на 2-е сутки после операции. На 4-е сутки после резекции пациент отметил профузную гематурию со сгустками, затрудненное мочеиспускание. При поступлении в стационар по месту проживания: АД – 140/35 мм.рт.ст. ЧСС – 62 уд/мин. ЧД – 16/мин. Гемоглобин – 130 г/л, эритроциты – 4.4, лейкоциты – 7.9, тромбоциты – 214.

При сонографическом исследовании отмечается расширение чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) левой почки и наличие сгустков в мочевом пузыре (рис. 6).

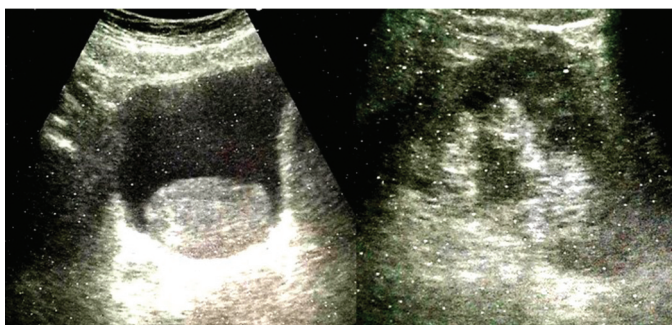


Рис. 6. Больной Л. Данные УЗ-исследования при АВФ
Fig. 6. Patient L. Ultrasound data

По месту жительства гемотампонада мочевого пузыря устранена, налажена его перфузия, начата инфузионная и гемостатическая терапия.

Пациент переведен в урологическое отделение №1 УЗ «МОКБ». При переводе: гемоглобин – 110 г/л, эритроциты – 3.8, лейкоциты – 15.7, тромбоциты – 227.

После подготовки пациенту выполнялась селективная почечная ангиография (рис. 7).

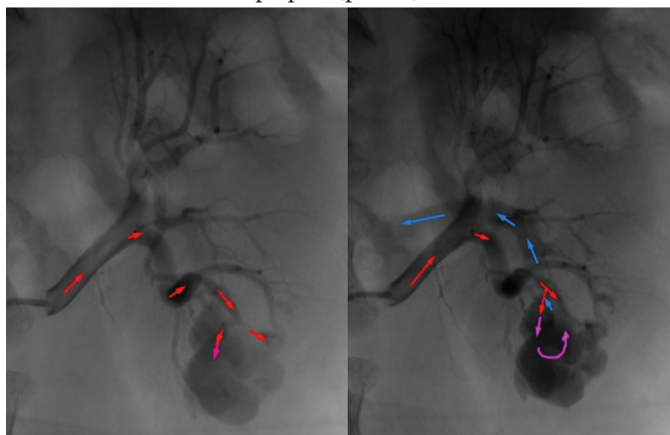


Рис. 7. Больной Л. Селективная почечная ангиография пациента Л
Fig. 7. Patient L. Selective renal angiography of patient L

На ангиограммах в нижнем сегменте левой почки визуализирован очаг депонирования контрастного вещества (АВФ) со сбросом в венозную систему.

При суперселективном контрастировании выявлена сегментарная артерия, питающая фистулу (рис. 8).

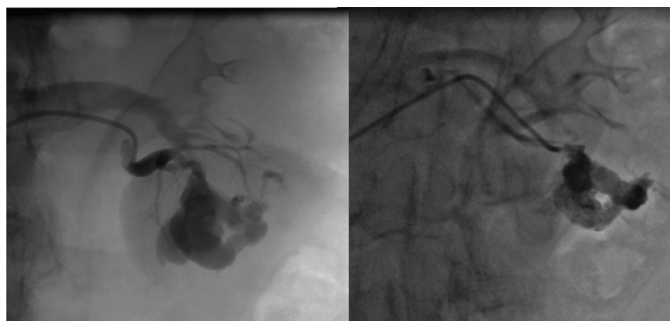


Рис. 8. Больной Л. Суперселективное контрастирование сегментарной артерии, питающей фистулу
Fig. 8. Patient L. Superselective contrasting of a segmental artery feeding the fistula

Затем проведена ее эмболизация спиральями Azur (рис. 8). Когда для полной окклюзии сосуда одной спиралью недостаточно может потребоваться несколько спиралей (рис. 9) либо комбинация их с эмболизирующими частицами или склерозантами (сэндвич-методика). ❌

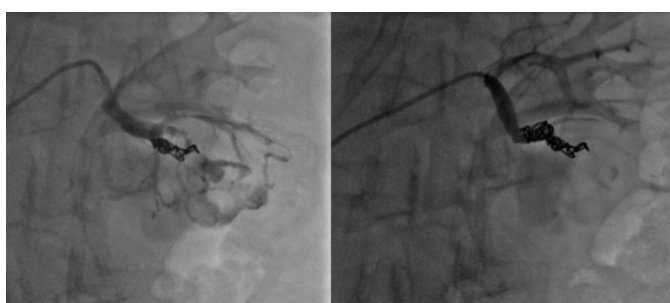


Рис. 9. Больной Л. Суперселективная эмболизация сегментарной артерии, питающей фистулу
Fig. 9. Patient L. Superselective embolisation of a segmental artery feeding the fistula

В конце операции всегда осуществляется контроль почечной ангиограммы. Гемостаз достигнут (рис. 10).

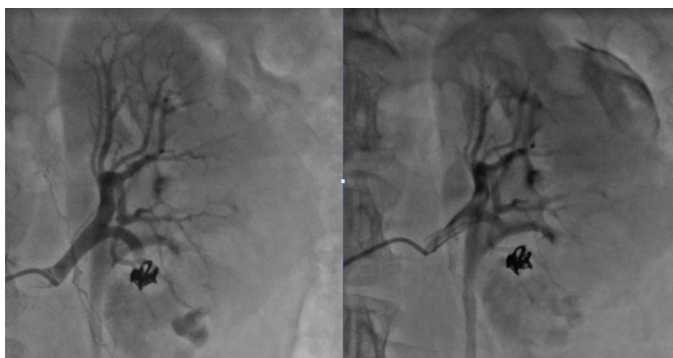


Рис. 10. Больной Л. Контрольная ангиограмма. Гемостаз достигнут
Fig. 10. Patient L. Control angiogram. Hemostasis achieved

В течение суток после эмболизации макрогематурия прекратилась. Пациент был выписан на 3-е сутки.

Стоит добавить, что спустя 20 дней после селективной эмболизации у пациента возник рецидив макрогематурии, что потребовало повторной его госпитализации и выполнения ангиографии, при которой выявлен сброс по другому сегментарному сосуду, который был и эмболизирован.

Клинический случай № 2

Ангиограмма пациентки Б. 56 лет на 12 день после открытой резекции почки. В среднем сегменте правой почки видна крупная АВФ со сбросом в венозную систему (рис. 11).

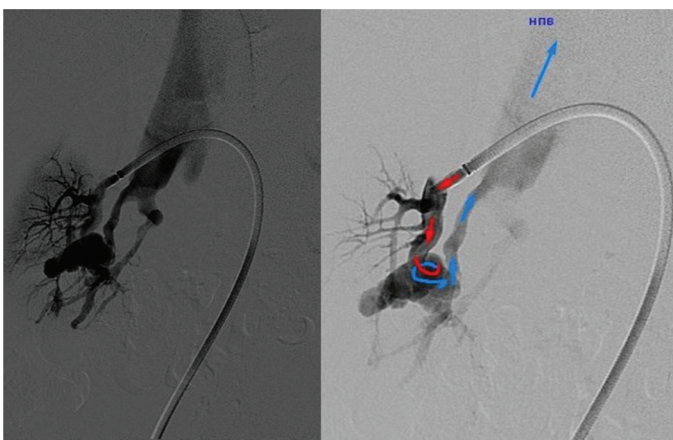


Рис. 11. Больной Б. АВФ в среднем сегменте правой почки
Fig. 11. Patient B. AVF in the middle segment of the right kidney. Blue arrow – vena cava inferior

Гемостаз достигнут путем эмболизации фистулы окклюдером Amplatzer vascular plug (рис. 12).

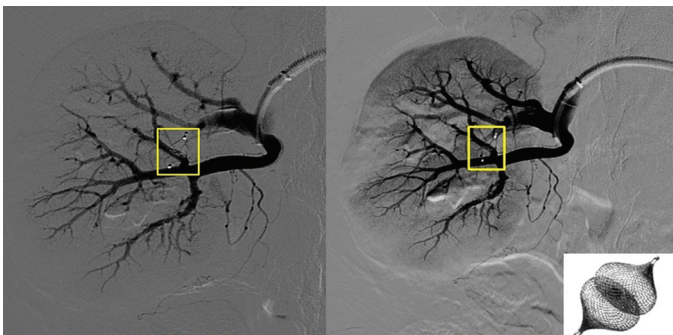


Рис. 12. Больной Б. Конечный результат эмболизации окклюдером Amplatzer vascular plug
Fig. 12. Patient B. Final end-result of embolisation with occluder Amplatzer vascular plug

Описанные выше примеры позволяют считать суперселективную эмболизацию единственным органосохраняющим методом лечения, позволяющим сохранить почку при тяжелом кровотечении после ее резекции.

Данное вмешательство нужно производить столько раз, сколько этого требует и позволяет клиническая ситуация.

Артериовенозные фистулы после пункционной нефролитотрипсии

В связи с широким внедрением малоинвазивных технологий в хирургию мочекаменной болезни открытые операции при ее лечении в настоящее время выполняются крайне редко [10]. Чрезкожная пункционная нефролитотрипсия (ЧПНЛ) считается безопасным и эффективным вмешательством в лечении мочекаменной болезни [10-12]. Тем не менее, урологи иногда встречаются с определенными осложнениями во время и после данного вмешательства.

Одним из наиболее частых осложнений является кровотечение, частота которого по данным литературы колеблется в пределах 0,8-7,6% [13].

Причиной кровотечения чаще всего является повреждение паренхиматозных сосудов в межчашечковой зоне, где проходят сегментарные почечные артерии.

Консервативные мероприятия при развитии таких кровотечений включают гемостатическую терапию, тампонаду нефростомического канала более толстым дренажом с восполнением кровопотери [15, 16]. При неэффективности консервативного лечения прибегают к использованию почечной ангиографии [17-19].

За последние 3 года в урологическом отделении № 1 МОКБ выполнено более 200 чрезкожных пункционных нефролитотрипсий. Осложнение в виде формирования артерио-венозной фистулы наблюдалось в одном случае, описание которого приводим ниже.

Клинический случай № 3

Пациенту М. 63 лет выполнялась ЧПНЛ по поводу коралловидного камня правой почки по стандартной методике через нижнюю чашку. Была достигнута полная санация от камня (stone free) с оставлением после операции нефростомического дренажа типа Malecot (рис. 13). Ран-

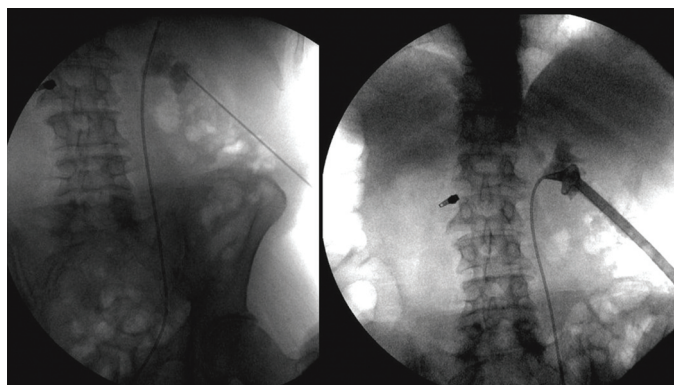


Рис. 13. Больной М. Пиелограмма вначале и в конце ЧПНЛ
Fig. 13. Patient M. Pyelography at the beginning and at the end of PCNL

ний послеоперационный период протекал без особенностей, нефростомический дренаж был удален перед выпиской из стационара.

Спустя 2 недели после операции пациент отметил затрудненное мочеиспускание, макрогематурию со сгустками.

При цистоскопии выявлен сгусток крови, исходящий из устья правого мочеточника. Следующим этапом пациенту выполнена селективная почечная ангиография (рис. 14).



Рис. 14. Больной М. Селективная почечная ангиография
Fig. 14. Patient M. Selective renal angiography

Как видно на представленной ангиограмме прямых признаков АВФ нет. Но есть косвенные – это обеднение кровотока нижнего полюса в паренхиматозной фазе, что заставляет задуматься о наличии сброса контраста по АВФ, либо наличии дополнительного сосуда к нижнему полюсу правой почки.

При суперселективном контрастировании имеется добавочная артерия к нижнему полюсу с АВФ (рис. 15).

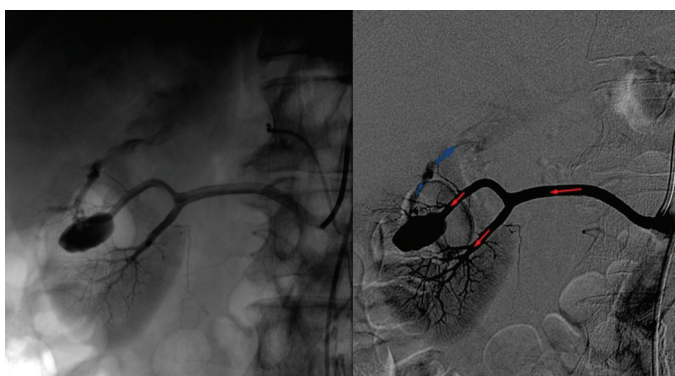


Рис. 15. Больной М. Добавочный сосуд к нижнему полюсу с АВФ
Fig. 15. Patient M. Additional vessel to the lower pole with AVF

Выполнена эмболизация сегментарной артерии, питающей фистулу, спиралями Azur. Патологическое сообщение было прервано. Гемостаз достигнут (рис. 16).

Формирование почечных АВФ после контактных уретеролитотрипсий (КУЛТ)

Еще реже в литературе встречается описание АВ-фистул, осложняющих эндоскопические вмешательства

на верхних мочевыводящих путях (ВМП), в частности уретеропиелоскопий, однако такие осложнения иногда тоже имеют место [20].



Рис. 16. Больной М. Конечный результат эмболизации спиралями Azur. Гемостаз достигнут
Fig. 16. Patient M. Final end-result of embolisation with Azur spirals. Hemostasis achieved

Из более 300 контактных уретеролитотрипсий (КУЛТ), выполненных за последние 3 года в клинике урологии БелМАПО на базе УЗ «МОКБ» был 1 случай формирования фистулы, притом сообщающейся с чашечкой – так называемой артериокаликальной (АК-фистулы). Описание случая приводим ниже.

Клинический случай № 4

Пациентке А. 63-х лет выполнено КУЛТ справа. Через 4 дня выполнена замена наружного мочеточникового катетера внутренним стентом. Выписана. Через 10 дней после КУЛТ отметила появления болей в поясничной области справа, макрогематурию и повышение температуры до тела 38°C. При сонографии: выявлено расширение чашечно-лоханочной системы справа с наличием сгустков крови в мочевом пузыре (рис. 17).

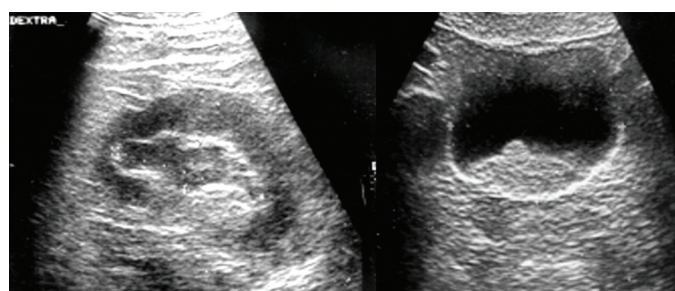


Рис. 17. Больная А. Данные УЗ-исследования
Fig. 17. Patient A. Ultrasound data

Выполнено отмывание мочевого пузыря от сгустков и рестентирование правой почки наружным мочеточниковым катетером, по которому отмечено выделение мочи с кровью. С целью определения источника гематурии пациентке было предложено ангиографическое исследование.

На селективной почечной ангиограмме в нижнем сегменте определяется участок накопления контраста, похожий на АВФ, однако, в отличие от нее, нет сброса в венозную систему почки (рис. 18). ❏

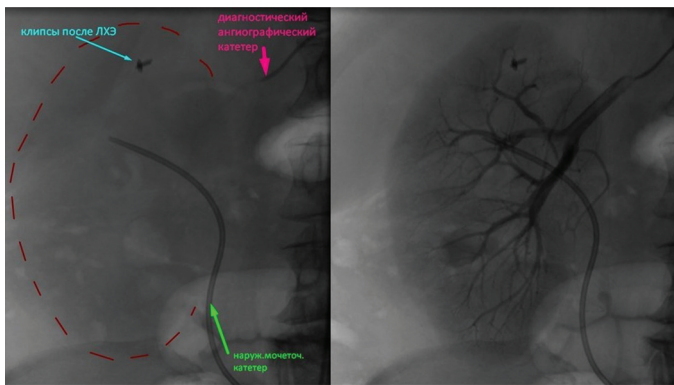


Рис. 18. Больная А. Селективная почечная ангиография.
Fig. 18. Patient A. Selective renal angiography.

На поздних снимках сброса контраста по-прежнему не видно (рис. 19).

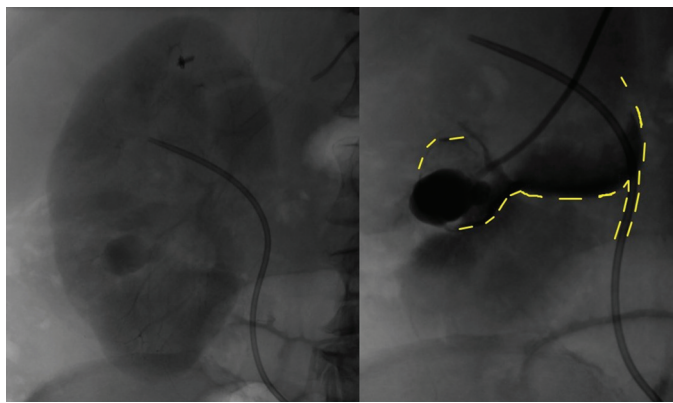


Рис. 19. Больная А. Суперселективная почечная ангиограмма.
Fig. 19. Patient A. Selective renal angiography

Сброс в этом случае проходит в полостную систему почки (через фистулу в нижнюю чашку и затем в лоханку), что видно при суперселективном введении контраста (рис. 19).

Патологическое сообщение с чашечкой было ликвидировано путем эмболизации питающей сегментарной артерии окклюдером Amplatzer vascular plug (рис. 20).



Рис. 20. Больная А. Конечный результат эмболизации окклюдером Amplatzer vascular plug
Fig. 20. Patient A. Final end-result of embolisation with occluder Amplatzer vascular plug

ВЫВОДЫ

1. Одной из причин массивной макрогематурии после любых урологических вмешательств на почечной паренхиме и полостной системе почки может быть формирование артериовенозных и артериокаликальных фистул.

2. Успешный опыт применения ангиографии с эмболизацией позволяет считать ее на сегодняшний день единственным диагностическим и лечебным методом, позволяющим избавить пациента от тяжелого кровотечения без выполнения органоуносящего оперативного вмешательства. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kupilas A, Fryczkowski M. Powikłania po operacjach organooszczędzających nerki [Complications from renal organo-saving surgery] *Przegląd Urologiczny* [Urological overview] 2007;5(45):31-33 (In Polish).
2. Даренков А.Ф. Эндovasкулярный гемостаз при гематурии у больных артерио-венозной фистулой почки. Методические рекомендации. М., 1991. – С. 2-15. [Darenkov A.F. Endovascular hemostasis in hematuria in patients with arterio-venous fistula of the kidney. Methodical recommendation. Moskva 1991; 2-15. (In Russian)].
3. Pappas P, Leonardou P, Papadoukakis S, Zavos G, Michail S, Boletis J, Tzortzis G. Urgent superselective segmental renal artery embolization in the treatment of life-threatening renal hemorrhage. *Urol Int* 2006; 77(1):34-41. doi: 10.1159/000092932.
4. Agramunt Lerma M, Lonjedo Vicent E, Rodrigo Guanter V, Ruiz Guanter A, Martínez-Rodrigo J, San Juan de Laorden C. Selective embolization in the treatment of severe renal injury *Arch Esp*

1. *Urol* 2003;56(1):83-87. [In Spanish].
2. Takebayashi S, Hosaka M, Kubota Y, Ishizuka E, Iwasaki A, Matsubara S. Transarterial embolization and ablation of renal arteriovenous malformations: efficacy and damages in 30 patients with long-term follow-up. *J Urol* 1998;159(3):696-701. doi: 10.1016/s0022-5347(01)63703-0.
3. Baumann C, Westphalen K, Fuchs H, Oesterwitz H, Hierholzer J. Interventional management of renal bleeding after partial nephrectomy. *Cardiovascu Intervent Radiol* 2007;30(5):828-32. doi: 10.1007/s00270-007-9033-6.
4. Schwartz MJ, Smith EB, Trost DW, Vaughan ED Jr. Renal artery embolization: clinical indications and experience from over 100 cases. *BJU Int* 2007;99(4):881-6. doi: 10.1111/j.1464-410X.2006.06653.x.
5. Аляев Ю. Г., Кондрашин С. А., Григорьев Н. А., Мартиросян Г. А., Сорокин Н. И. Суперселективная эмболизация как малоинвазивный способ остановки кровотечения после резекции почки. *Рос-*

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- сийский электронный журнал лучевой диагностики 2011; №4(1): 44-46. [Alyaeв Yu. G., Kondrashin S. A., Grigor'ev N. A., Martirosyan G. A., Sorokin N. I. Superselective embolization as a minimally invasive way to stop bleeding after kidney resection. *Rossiyskiy elektronnyy zhurnal luchevoj diagnostiki=RUSSIAN ELECTRONIC JOURNAL of Radiology* 2011;4(1):44-6. (In Russian)].
9. Kuklik E, Pyra K, Światłowski Ł, Kuczyńska M, Sobstyl J, Drelich-Zbroja A, Jargiełło T, Tsitskari M, Szczerbo-Trojanowska M. Embolization of iatrogenic renal arteriovenous fistula – a case report. *J Ultrason* 2018;18(73):170–3. doi: 10.15557/JoU.2018.0026.
10. Bar K, Starownik R. Małoinwazyjne metody leczenia kamicy układu moczowego. *Przegląd Urologiczny* 2006;6(40):25-6. [Bar K, Starownik R. Minimally invasive treatments for urinary tract stones. *Urological review* 2006;6(40):25-6. (In Polish)].
11. Różański W, Markowski M., Blewniewski M. Nowe możliwości PCNL. *Przegląd Urologiczny* 2015;1(89);40-4. [New possibilities of PCNL. *Urological review* 2015;1(89);40-4. (In Polish)].
12. Geavlete P, Mulaescu R, Jecu M, Georgescu D, Geavlete BP. Percutaneous approach in the treatment of matrix lithiasis. Experience of the urological department of "Saint John" Emergency Clinical Hospital. *Chirurgia (Bucur)* 2009;104(4):447-51. (In Romanian).
13. Kim SC, Kuo RL, Lingeman JE. Percutaneous nephrolithotomy: an update. *Curr Opin Urol* 2003;13(3):235-41. doi: 10.1097/00042307-200305000-00012.
14. Brandes SB, McAninch JW. Urban free falls and patterns of renal injury: a 20-year experience with 396 cases. *J Trauma* 1999;47(4):643-9; discussion 649-50. doi: 10.1097/00005373-199910000-00007.
15. Kessaris DN, Bellman GC, Pardalidis NP, Smith AG. Management of hemorrhage after percutaneous renal surgery. *J Urol* 1995;153(3 Pt 1):604-8. doi: 10.1097/00005392-199503000-00011.
16. Stoller ML, Wolf JS Jr, St Lezin MA. Estimated blood loss and transfusion rates associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1994;152(6 Pt 1):1977-81. doi: 10.1016/s0022-5347(17)32283-8.
17. Martin X, Murat FJ, Feitosa LC, Rouvière O, Lyonnet D, Gelet A, Dubernard J. Severe bleeding after nephrolithotomy: results of hyperselective embolization. *Eur Urol* 2000;37(2):136-9. doi: 10.1159/000020129.
18. Poulakis V, Ferakis N, Becht E, Deliveliotis C, Duex M. Treatment of renal-vascular injury by transcatheter embolization: immediate and long-term effects on renal function. *J Endourol* 2006;20(6):405-9. doi: 10.1089/end.2006.20.405.
19. Mavili E, Dönmez H, Dursun I. Embolization of postbiopsy and postnephrostomy complications in transplanted kidney: a case report. *Transplant Proc* 2008;40(10):3767-9. doi: 10.1016/j.transproceed.2008.06.077.
20. Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ, Wolf Jr JS. Complications of ureteroscopy: analysis of predictive factors. *J Urol* 2001;166(2):538–40. doi: 10.1016/s0022-5347(05)65978-2.

Сведения об авторах:

Ниткин Д.М. – д.м.н., профессор кафедры урологии и нефрологии, ректор ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», г. Минск, Республика Беларусь, nitkin@tut.by, RINЦ AuthorID 811434

Тарендь Д.Т. – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой урологии и нефрологии ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», г. Минск, Республика Беларусь, RINЦ AuthorID 787169

Карпович Д.И. – заведующий ангиографическим кабинетом УЗ «МОКБ», г. Минск, Республика Беларусь

Гресь А.А. – д.м.н., профессор, кафедра урологии и нефрологии ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», г. Минск, Республика Беларусь

Милошевский П.В. – заведующий отделением урологии №1 УЗ «МОКБ», г. Минск, Республика Беларусь

Савицкий М.В. – врач-уролог УЗ «Минская областная клиническая больница», г. Минск, Республика Беларусь, miroslav.savitsky@gmail.com

Вклад автора:

Ниткин Д.М. – концепция и дизайн статьи, консультирование 25%
Тарендь Д.Т. – концепция и дизайн статьи, консультирование 25%
Карпович Д.И. – сбор и обработка материала, 15 %
Милошевский П.В. – сбор и обработка материала, статистическая обработка, 15 %
Гресь А.А. – консультирование, 15%
Савицкий М.В. – статистическая обработка, написание текста, 5%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Статья поступила: 10.07.20

Принята к публикации: 08.08.20

Information about the authors:

Nitkin D.M. – Dr. Sc., professor, Department of urology and nephrology, the rector of the Belarusian medical academy of postgraduate education, Minsk, Republic of Belarus

Tarend D.T. – PhD, Head of the Department of urology and nephrology of the Belarusian medical academy of postgraduate education, Minsk, Republic of Belarus

Karpovich D.I. – chief of the angiography department Minsk Regional Clinical Hospital, Minsk, Republic of Belarus

Gres A.A. – Dr. Sc., professor, Department of urology and nephrology of the Belarusian medical academy of postgraduate education, Minsk, Republic of Belarus

Miloshevsky P.V. – chief of the Urology Department No. 1 of the Minsk Oblast Regional Clinical Hospital, Minsk, Republic of Belarus

Savitsky M.V. – urologist of Urology Department No.1 of the Minsk Regional Clinical Hospital, Minsk, Republic of Belarus, miroslav.savitsky@gmail.com

Authors' contributions:

Nitkin D.M. – developing the researching design, consultancy, 25%
Tarend D.T. – developing the researching design, consultancy, 25%
Karpovich D.I. – material collection and processing, 15%
Miloshevsky P.V. – material collection and processing, 15%
Gres A.A. – consultancy, 10%
Savitsky M.V. – statistical processing, article writing, 5%

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

Financing. Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

Received: 10.07.20

Accepted for publication: 08.08.20