

УДК 616.61-006-085

## СУПЕРСЕЛЕКТИВНАЯ ЭМБОЛИЗАЦИЯ СОСУДОВ, ПИТАЮЩИХ ОПУХОЛЬ, ПЕРЕД РЕЗЕКЦИЕЙ ПОЧКИ

**Аляев Ю.Г., Сорокин Н.И., Кондрашин С.А., Шпот Е.В., Сирота Е.С.**

НИИ уронефрологии и репродуктивного здоровья человека  
Первого Московского государственного медицинского университета  
им. И.М. Сеченова, г.Москва

119435, г. Москва, улица Большая Пироговская, дом 2, строение 1, тел: (499) 409 12 45,  
Эл.почта: ugalayev@mail.ru, nisorokin@mail.ru

**Резюме.** В настоящей работе проведена оценка эффективности выполнения суперселективной эмболизации артерий, питающих опухоль, перед выполнением резекции почки (открытой и лапароскопической). Полученные результаты показывают, что данная методика позволяет предотвратить длительную тепловую ишемию нормальной паренхимы почки, делает возможным выполнение резекции в случаях сложной сосудистой анатомии, когда мобилизация почечной артерии, а тем более сегментарных сосудов, технически сложна или невозможна и в третьих - Zero ischemia ведет к снижению интраоперационной кровопотери. Показана необходимость выполнения дооперационного трехмерного моделирования патологического процесса, с целью определения нефрометрических показателей по шкале R.E.N.A.L.

**Ключевые слова:** опухоль почки, суперселективная эмболизация почечных сосудов, резекция почки.

## SUPERSELECTIVE EMBOLIZATION OF THE VESSELS FEEDING THE TUMOR BEFORE PARTIAL NEPHRECTOMY

**Alyayev Yu.G., Sorokin N.I., Kondrashin S.A., Shpot E.V., Sirota E.S.**

Research Institute of Uronephrology and Human Reproductive Health  
of First Moscow State Medical University I.M. Sechenov, Moscow

**Abstract.** In this work, the effectiveness of the superselective embolization of the arteries feeding the tumor prior to performing partial nephrectomy (open and laparoscopic) was evaluated. The results received show that this method can prevent long-term thermal ischemia of the normal renal parenchyma, and make it possible to perform resection in cases of complex vascular anatomy, when the mobilization of the renal artery and, moreover, segmental vessels is technically difficult or impossible, and in the third, Zero ischemia leads to decrease of intraoperative blood loss. The necessity of performing preoperative three-dimensional modeling of the pathological process is indicated in order to identify nephrometric indicators according to the R.E.N.A.L. scale.

**Key words:** kidney tumor, renal vascular embolization superselective, partial nephrectomy.

**Введение.** Заболеваемость раком почки в последние годы устойчиво возрастает. Наиболее быстро она увеличивается за счет локализованных опухолей,

которые в настоящее время встречаются у 60-70% пациентов с первично диагностированным раком почки [1-5, 11]. В свою очередь более частое выявление локализованных образований небольших размеров в стадии T1 и T2 привело к тому, что в настоящее время резекция почки, а не нефрэктомия стала более распространенным и даже рекомендуемым методом лечения новообразований почки [6-11].

Данное обстоятельство, по мнению многих авторов, обусловлено совершенствованием современных методов лучевой диагностики: ультразвукового исследования (УЗИ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) и мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) с возможностью трехмерного моделирования патологического процесса [12-15].

Согласно приведенным выше данным открытая резекция почки на сегодняшний день является стандартом органосохраняющего лечения при опухолях почки размером менее 4 см. Тем не менее, лапароскопическая резекция все чаще рассматривается как потенциальная альтернатива [11]. Так, после работ McDougall et al. и Winfield et al. в 1993г. лапароскопическая резекция оказалась правомерным вмешательством при хирургическом лечении маленьких образований почки [16, 17].

Многоцентровое исследование среднего уровня кровопотери при открытой (ОР) и лапароскопической резекции (ЛПР) почки проведенное Kavoussi L.R. et al. [18], 2007 (N=1799) показало сопоставимые результаты (средняя кровопотеря при ОР составила 376 (10-3300) мл, а при ЛПР - 300 (25-6000) мл). Несмотря на это, как при открытой, так и при лапароскопической резекции почки главной проблемой остается достижение адекватного гемостаза. Так, например, при лапароскопии кровотечение не может быть остановлено прямой компрессией паренхимы, что препятствует достижению гемостаза в зоне резекции. В связи с этим поиск наиболее эффективного и безопасного способа интраоперационного (временного или окончательного) гемостаза в ходе резекции почки остается в настоящее время актуальным [19-21].

**Материалы и методы.** В клинике урологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова при резекции почки (как открытой, так и лапароскопической) временный интраоперационный гемостаз осуществляется: одновременным пережатием артерии и вены (так называемое «en bloc» пережатие), наложением зажима только на артерию («селективное - selective» пережатие сегментарного сосуда, питающего опухоль или сегмент почки с опухолью), наложением сосудистого зажима «по мере необходимости» (on demand), а также без пережатия кровотока («без зажима» - (no-clamping)). Окончательный интраоперационный гемостаз осуществляется: клипированием или лигированием сегментарной почечной артерии, суперселективной эмболизацией сегментарного сосуда, питающего опухоль. Помимо механических способов предупреждения и остановки кровотечения при лапароскопической и открытой резекции почки применяется ряд физических методов в комбинации с герметизирующими системами на основе фибриногена, тромбина и др., наложение швов на рану, применение гемостатических материалов. Выбор метода гемостаза зависит от характера кровоснабжения опухоли (особенностей ангиоархитектоники почки), ее локализации и опыта хирурга.

Важную информацию в выборе способа временного гемостаза при резекции почки мы получаем в ходе анализа дооперационного трехмерного моделирования патологического процесса, выполненного на основании данных мультиспиральной компьютерной томографии [13, 14, 22].

По нашему мнению одним из альтернативных способов окончательного гемостаза при выполнении резекции почки (в особенности лапароскопической) является предварительная суперселективная эмболизация сосудов, питающих опухоль, способствующая уменьшению интраоперационной кровопотери и сокращению времени выполнения операции.

В зависимости от объема редуцируемого кровотока и диаметра питающей опухоль артерии применялись полимеризующиеся и склерозирующие растворы, спирали и синтетические вещества (рис.1).



*Рис. 1. Материалы, используемые для суперселективной эмболизации*

**Результаты.** В клинике урологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова за период с 2011 по 2013гг.резекция почки по поводу опухоли выполнена 214 пациентам. Из них в 56,5% наблюдений осуществлена открытая и в 43,5% наблюдений лапароскопическая резекция. Интраоперационный гемостаз осуществлялся: путем пережатия основного ствола почечной артерии в 67,2% наблюдений, путем селективного пережатия сегментарной артерии, питающей опухоль в 10,7% наблюдений, путем клипирования или лигирования сегментарной артерии, питающей опухоль в 2,3% наблюдений, без пережатия кровотока (zero ischemia) в 3,7% наблюдений и в 4 (1,8%) наблюдениях осуществлена резекция почки с предварительной суперселективной эмболизацией. Из них в 3 наблюдениях перед открытой резекцией почки и в 1 перед лапароскопической. Все пособия выполнены по поводу опухолей почки клинической стадии T1.

Основным показанием к суперселективной эмболизации перед резекцией почки было наличие полюсных образований и сосуда, отдельно питающего опухоль.

Средний возраст больных составил 51 год (диапазон 30-61), средний размер опухоли - 3,4 см (диапазон 3,0-5,5 см). Время ишемии (мин) при ОР составило 20,1 (4,0-52), средний уровень кровопотери (мл) - 348 (260-2100); время ишемии (мин) при ЛПР составило - 15,7 (4,0-34,0), средний уровень кровопотери (мл) - 260 (50 - 1000).

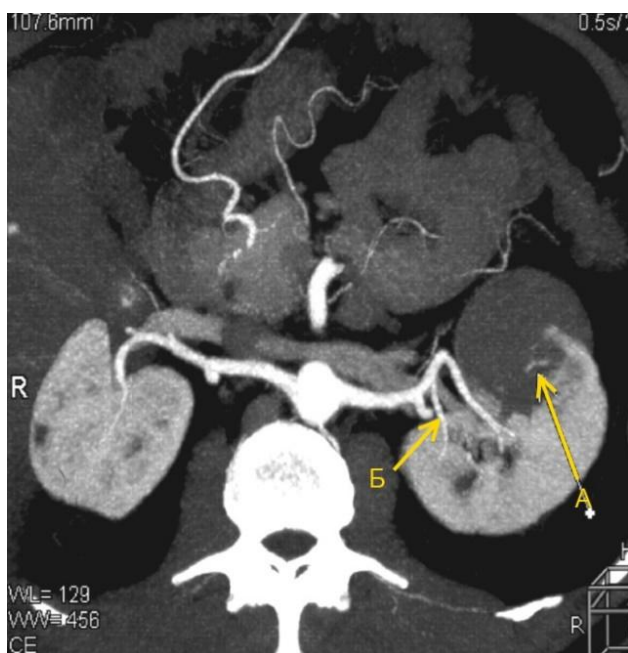
С целью объективизации показаний к резекции почки у всех пациентов нами проводилось определение нефрометрии по общепринятой методике R.E.N.A.L. score. Показатель по нефрометрической шкале R.E.N.A.L. оказался в диапазоне от 6 до 8 баллов, что соответствует среднему уровню сложности предстоящей резекции почки. Также перед операцией с целью оценки функции почек выполнялись динамическая нефросцинтиграфия и измерение уровня азотистых шлаков (креатинина и азота мочевины) в сыворотке крови. Средняя медиана наблюдения составила 18 месяцев (от 6 до 34 мес).

Приводим собственное клиническое наблюдение открытой резекции почки с предварительной суперселективной эмболизацией.

*Пациент Н., 57 лет поступил в клинику в плановом порядке с жалобой на тупую боль в поясничной области справа и тотальную безболевою макрогематурию после физических нагрузок. В 2008 году впервые отметил тотальную безболевою макрогематурию с червеобразными сгустками, в дальнейшем при обследовании по месту жительства диагностирован камень левой почки. В этом же году по месту жительства выполнена пиелолитотомия слева, послеоперационный период без особенностей. Спустя некоторое время стал отмечать тупую боль в поясничной области справа, макрогематурия сохранялась. При обследовании в июле 2010 года в нашей клинике диагностирована опухоль левой почки и коралловидный камень правой почки. При МСКТ: в лоханке правой почки – конкремент до 2,3 см, в верхнем полюсе левой почки – образование, накапливающее контрастный препарат, размером до 5,5 см. (рис. 2) с инвазией в почечный синус на 0,7 см. К нижнему полюсу левой почки отходит добавочная артерия (на 6,5 см ниже основной), диаметром 0,2 см.*

Учитывая абсолютные показания к резекции почки, размеры и локализацию опухоли, а также высокие цифры нефрометрического показателя ( $>7$ ), что не исключало возможность нефрэктомии, первым этапом выполнена перкутанная нефролитотрипсия, литоэкстракция справа. Послеоперационный период протекал без особенностей, нефростомический дренаж удален на 5-е сутки.

Вторым этапом с целью уменьшения риска интраоперационного кровотечения в ходе резекции почки и принимая во внимание наличие добавочной сегментарной артерии, питающей опухоль - выполнена селективная ангиография слева, суперселективная эмболизация добавочного ствола левой почечной артерии (рис. 3). Учитывая диаметр эмболизируемого сосуда в качестве эмбола использована спираль Gianturko. При контрольной ангиографии выявлена полная окклюзия питающей артерии, коллатеральный кровоток к опухоли отсутствует. Постэмболизационный период протекал без особенностей.



**Рис. 2.** Мультиспиральная компьютерная томография.

А - в верхнем сегменте левой почки определяется образование, размером 5,5 см, неоднородной структуры, накапливающее контрастный препарат.  
Б - на 6,5 см ниже основной почечной артерии отходит добавочная артерия к нижнему полюсу левой почки

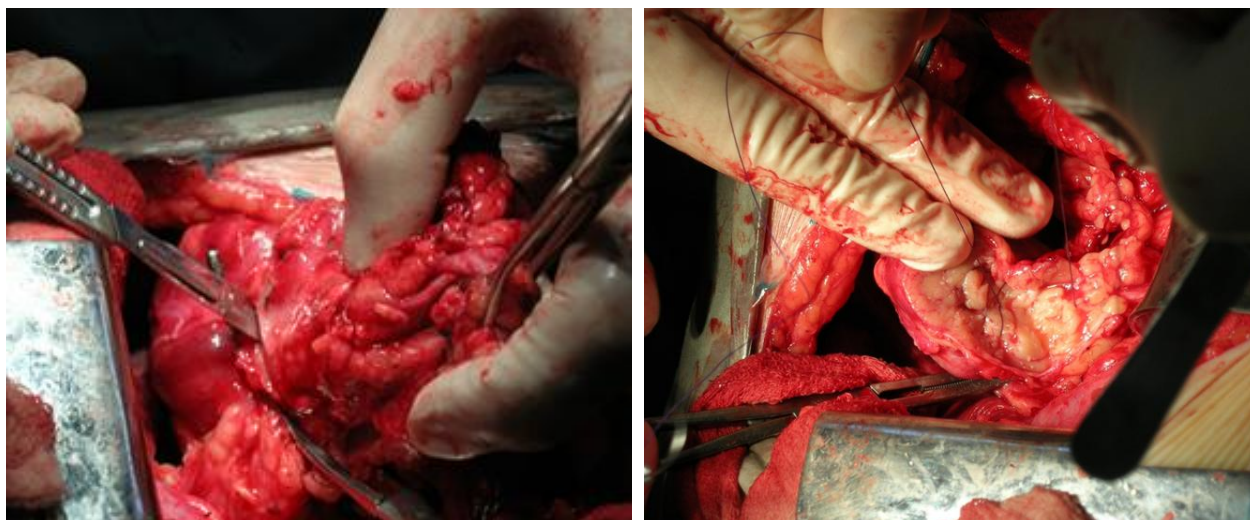


**Рис. 3.** Селективная почечная ангиография слева.

Суперселективная эмболизация сегментарных артерий, питающих опухоль, микроспиралью Gianturko

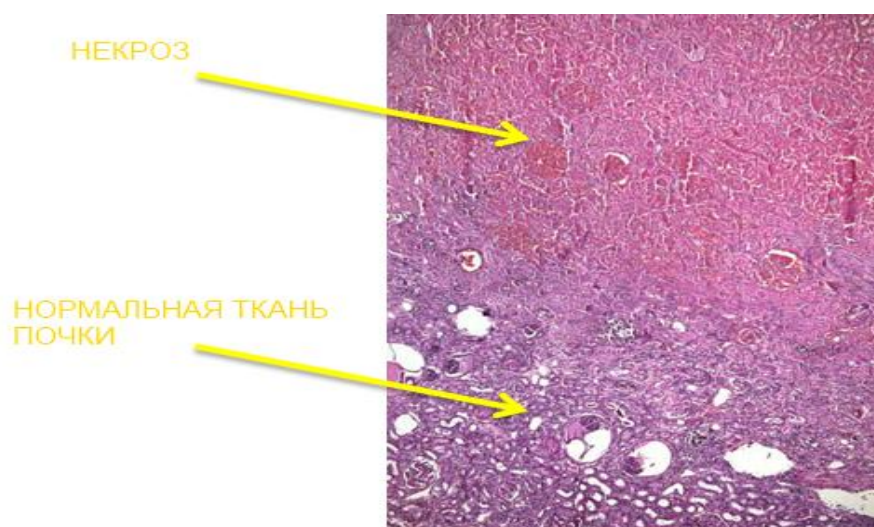


Через 6 суток после эмболизации выполнена открытая резекция левой почки, парааортальная лимфаденэктомия (рис. 4). Операция протекала без существенных технических трудностей, магистральный кровоток не перекрывался. Резекция выполнена по демаркационной линии без повреждения крупных сосудов, интраоперационная кровопотеря составила 200 мл.



**Рис. 4.** Этапы резекции левой почки и ушивания зоны резекции

Послеоперационный период протекал без особенностей. По результатам морфологического исследования выявлен умеренно-дифференцированный почечно-клеточный рак. Опухолевая капсула хорошо выражена, определяются множественные участки некроза опухоли, вследствие проведенной эмболизации (рис.5).



**Рис. 5.** Микропрепарат. По периферии очага некроза видна демаркационная линия. Окраска гематоксилином и эозином  $\times 100$ .

*В контрольных анализах крови уровень азотистых шлаков в пределах нормы (креатинин – 0,93 мг/дл, азот мочевины – 4,8 ммоль/л). При контрольной динамической нефросцинтиграфии через 3 месяца накопительно-выделительная функция левой почки сохранена, выраженных нарушений уродинамики не выявлено; скинтиографическая картина правой почки характеризуется умеренным замедлением секреторно-экскреторного транспорта РФП.*

В предыдущем примере методом лечения было решено избрать открытую резекцию почки, учитывая размеры и локализацию опухоли, ее близость к почечной ножке, а также «неполноценность» контрлатеральной почки и высокую вероятность нефрэктомии по результатам нефрометрии.

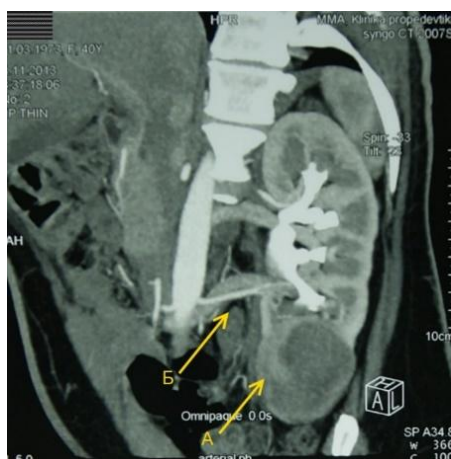
Рассмотрим второе клиническое наблюдение: лапароскопическая резекция левой почки с предварительной суперселективной эмболизацией.

*Пациентка П., 40 лет. Диагноз: опухоль левой почки T1aN0M0.*

*По данным МСКТ выполнено 3Д-моделирование патологического процесса. Опухоль размером 5,2×4,7 см, локализованная в нижнем сегменте почки, расположена на 2/3 экстраренально. От аорты к нижнему сегменту почки отходит добавочная почечная артерия, проходящая под мочеточником. Выявлена отдельная сегментарная артерия, питающая опухоль (рис. 6, 7). Запланирована лапароскопическая резекция левой почки.*

Учитывая наличие сосуда отдельно питающего опухоль и преимущественно экзофитное расположение опухоли первым этапом выполнена суперселективная эмболизация сегментарной артерии с целью снижения интраоперационной кровопотери и исключения тепловой ишемии паренхимы почки. В условиях рентген-операционной интродьюсер проведён в сегментарную артерию, выполнено контрастирование. При этом визуализированы сосуды, кровоснабжающие опухоль. Для эмболизации использовался 96% этиловый спирт в объеме 5мл. При контрольной аортографии контрастируется описанная добавочная артерия, поступления контрастного препарата в область опухоли не определяется (рис.8).

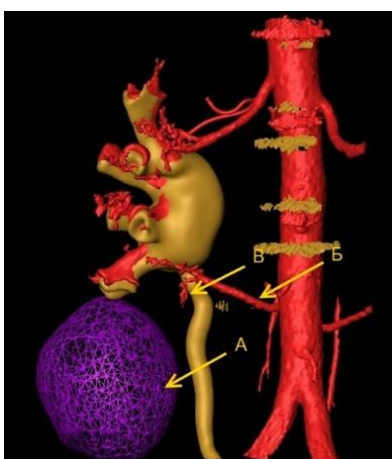




**Рис. 6.** Мультиспиральная компьютерная томография.

*А - в нижнем сегменте левой почки определяется образование, размером 5,2×4,7 см, неоднородной структуры, накапливающее контрастный препарат.*

*Б - от основного ствола почечной артерии отходит добавочная артерия к нижнему полюсу левой почки*

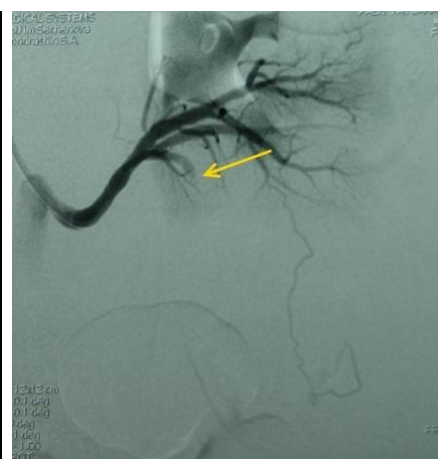


**Рис. 7.** Компьютерное моделирование: режим прозрачности. Вид сзади.

*А - опухоль нижнего сегмента левой почки размерами 5,2×4,7 см. Образование расположено преимущественно экстраренально.*

*Б - добавочная почечная артерия слева, проходит под мочеточником.*

*В - сегментарная артерия, питающая опухоль.*



**Рис. 8.** Селективная почечная ангиография слева.

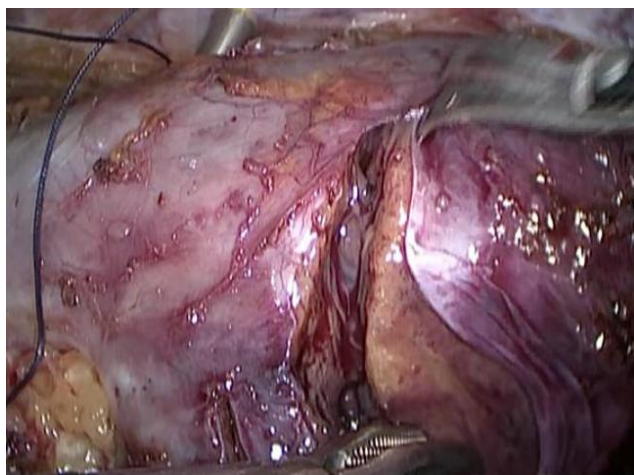
*Суперселективная эмболизация сегментарных артерий, питающих опухоль 96% этиловым спиртом*

Спустя 4 часа после суперселективной эмболизации выполнена лапароскопическая резекция левой почки. При диагностической лапароскопии брюшной полости обращал на себя внимание стекловидный отек забрюшинного пространства слева, как следствие эмболизации. Стандартно была выделена почка и основные элементы почечной ножки, и опухоль.

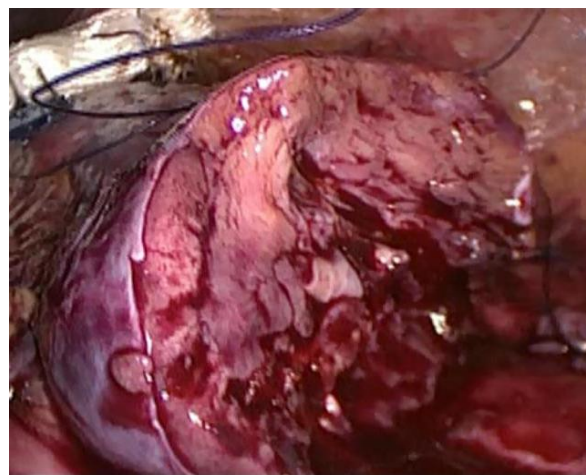
Резекция выполнена без перекрытия магистрального кровотока, при этом активного кровотечения не наблюдалось. Четко определялась линия демаркации, по которой и выполнена резекция (рис. 9). После отсечения опухоли, зона резекции была тщательно осмотрена на предмет положительного хирургического края. Для уверенности в адекватности, область резекции была обработана монополярным коагулятором (рис. 10).

С целью окончательного гемостаза рана почки ушита непрерывным двухрядным швом нитью «Викрил», нити фиксированы клипсами Absolock с прокладкой валика Surgicel, и дополнительно зона резекции укрыта пленкой «Тахо-

комб». Опухоль удалена из брюшной полости в контейнере и отправлена на гистологическое исследование. Брюшная полость дренирована. Объем кровопотери составил 50 мл.



**Рис. 9.** Этап резекции левой почки

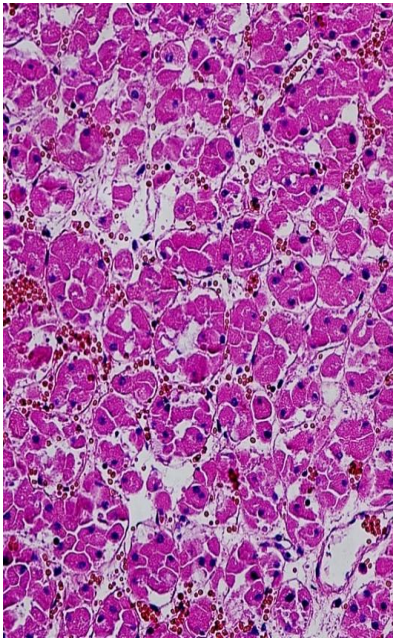


**Рис. 10.** Поверхность зоны резекции левой почки

*Гистологическое заключение: в крае резекции опухолевого роста не обнаружено. Опухоль состоит из округлых и полигональных крупных клеток с плотной зернистой эозинофильной цитоплазмой и представляет собой онкоцитому (рис. 11).*

Через 3 месяца после оперативного вмешательства была выполнена контрольная МСКТ и 3Д-моделирование. Левая почка размерами 5,2x4,7x12,5 см. Накопление и выделение паренхимой контрастного препарата нормальное. В результате резекции объем почечной паренхимы уменьшился на 9%. В контрольных анализах крови уровень азотистых шлаков в пределах нормы (креатинин – 1,02 мг/дл, азот мочевины – 6,5 ммоль/л).

На основе проведения компьютерного моделирования был подсчитан объем почки, который составил 86,1 ml. При проведении виртуального удаления опухоли с учетом отступления от края резекции до 5 мм объем функционирующей паренхимы почки мог уменьшиться на 4,2 ml. (рис. 12). При проведении компьютерного моделирования через 3 месяца после резекции с предварительной эмболизацией объем функционирующей паренхимы почки уменьшился на 7,8 ml (9%) от исходного (рис. 13).



**Рис. 11.** Микропрепарат: опухоль, отек стромы  $\times 200$



**Рис. 12.** Виртуальная модель объема функционирующей паренхимы почки перед операцией в результате виртуальной резекции с соблюдением правил абластики (отступ от края опухоли 5 мм.)



**Рис. 13.** Виртуальная модель через 3 месяца после проведенной резекции

Осложнения характерные для постэмболизационного периода (боль, лихорадка, артериальная гипертензия), а также потеря функции органа по данным лабораторных и радиоизотопных исследований (через 3, 6 и 12 мес) в наших наблюдениях не отмечены.

**Обсуждение.** Суперселективная эмболизация почечных артерий, являющаяся малоинвазивной методикой при лечении ангиомиолипом почек [23], используемая также для купирования послеоперационного кровотечения, вызванного повреждением сосудов в ходе перкутанных операций и резекции почки [24], была предложена Ching-Chia Li и соавт. [25] в 2003 г., а затем при большем количестве пособий Michele Gallucci и соавт. [26] в 2004 г., как новый метод, способный повысить безопасность лапароскопического вмешательства. По мнению авторов, предложенная ими методика, не требует создания локальной ишемии или клипирования, потому что кровотечение в момент резекции минимально вследствие суперселективной эмболизации сосудов, питающих опухоль. Более того, эмболизация по мнению авторов позволяет визуализировать

четкую границу между здоровой и некротизированной паренхимой почки, представляющей собой идеальную линию резекции. По существу интраоперационное ультразвуковое исследование и другие методики, помогающие определить границы опухоли не требуются [25-28].

Кроме того за последние годы во многих исследованиях было доказано, что суперселективная эмболизация позволяет выполнять лапароскопическую резекцию без пережатия основного ствола почечной артерии (так называемая «Zero ischemia laparoscopic partial nephrectomy») и избежать превышения порогового времени тепловой ишемии. Онкологические результаты пособия сравнимы с таковыми при открытой операции, а функциональные результаты являются обнадеживающими благодаря оптимальному сохранению почечной функции [29,30].

**Заключение.** Несмотря на то, что результаты послеоперационного наблюдения остаются предварительными (из-за небольших сроков), и для подтверждения полученных нами данных необходимо сравнительное исследование, имеем основание полагать, что суперселективная эмболизация артерий, питающих опухоль, перед выполнением резекции почки со средним нефрометрическим баллом, позволяет отказаться от интраоперационного пережатия кровотока. Во-первых, это предотвращает тепловую ишемию нормальной паренхимы почки, которая в последующем могла бы негативно сказаться на ее функции; во-вторых делает возможным выполнение резекции в случаях сложной сосудистой анатомии, когда мобилизация почечной артерии, а тем более сегментарных сосудов, технически сложна или невозможна и в третьих - Zero ischemia ведет к снижению интраоперационной кровопотери, что не только положительно сказывается на общем течении послеоперационного периода, но и способствует расширению показаний к использованию суперселективной эмболизации при лапароскопических операциях. Из недостатков метода стоит отметить ухудшение визуальной дифференцировки между опухолевой и здоровой тканью в ходе резекции по линии демаркации.



## Литература

1. Chow W.H., Devesa S.S., Warren J.L., Freumeni J.F.Jr. Rising incidence of renal cell cancer in the United States. JAMA 1999;281:1628-31.
2. Nguyen M.M., Ill I.S., Ellison L.M. The evolving presentation of renal carcinoma in the United States: trends from the Surveillance, Epidemiology, and End Results program. JUrol 2006;176:2397-400; discussion 2400.
3. A.H. Wille, M. Tullmann and J. Roigaset al., Laparoscopic partial nephrectomy in renal cell cancer—results and reproducibility by different surgeons in a high volume laparoscopic center, EurUrol46 (2006), pp. 337–343.
4. G.P. Haber and I.S. Gill, Laparoscopic partial nephrectomy: contemporary technique and outcomes, EurUrol49 (2006), pp. 660–665.
5. Ю. Г. Аляев, Е. В. Шпотъ. Рак почки. Прошлое, настоящее и будущее. Фарматека. - 2010. - № 18-19. - С. 14-19.
6. Raz O, Mendlovic S, Shilo Y et al. Positive surgical margins with renal cell carcinoma have a limited influence on long-term oncological outcomes of nephron sparing surgery. Urology 2009 Nov 4. [Epub ahead of print].  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1989617>
7. Marszalek M, Meixl H, Polajnar M et al. Laparoscopic and open partial nephrectomy: a matched-pair comparison of 200 patients. EurUrol 2009 May;55(5):1171–8.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19232819>
8. Peycelon M, Hupertan V, Comperat E et al. Long-term outcomes after nephron sparing surgery for renal cell carcinoma larger than 4 cm. J Urol 2009 Jan;181(1):35–41. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19012929>
9. Gill IS, Kavoussi LR, Lane BR et al. Comparison of 1,800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors. J Urol 2007 Jul;178(1):41–6.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17574056>
10. Delakas D, Karyotis I, Daskalopoulos G et al. Nephron-sparing surgery for localized renal cell carcinoma with a normal contralateral kidney: a European three-center experience. Urology 2002 Dec;60(6):998–1002.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12475657>

11. EUA Guidelines, 2013, <http://www.uroweb.org/guidelines/online-guidelines>.
12. Chow W.H., Devesa S.S., Warren J.L., Freumeni J.F.Jr. Rising incidence of renal cell cancer in the United States. JAMA 1999;281:1628-31.
13. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Терновой С.К., Дзеранов Н.К., Хохлачев С.Б., Ахвледиани Н.Д., Петровский Н.В., Фиев Д.Н. Трехмерное моделирование опухолевого процесса в почке с последующим планированием оперативного вмешательства на ней. Бюллетень Сибирской Медицины. Научно-практический журнал. Приложение.5.2012. С.38-40.
14. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Дзеранов Н.К., Хозлачев С.Б., Фиев Д.Н., Петровский Н.В. Виртуальное планирование органосохраняющих операций при опухоли почки. Медицинский Вестник Башкортостана. Том 8, №2, 2013. С. 256-260.
15. Lasser MS, Doscher M, Keehn A, Chernyak V, Garfein E, Ghavamian R. Virtual surgical planning: a novel aid to robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy. J Endourol. 2012 Oct;26(10):1372-9.
16. E.M. McDougall, R.V. Clayman and P.S. Chandhoke, Laparoscopic partial nephrectomy in the pig model, J Urol 149 (1993), pp. 1633–1636.
17. H.N. Winfield, J.F. Donovan and A.S. Godet, Laparoscopic partial nephrectomy: initial case report for benign disease, J Endourol 7 (1993), pp. 521–526.
18. Kavoussi LR, Lane BR, Blute ML, Babineau D, Colombo JR Jr, Frank I, Permpongkosol S, Weight CJ, Kaouk JH, Kattan MW, Novick AC, Comparison of 1,800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors, Gill IS., (Glickman Urological Institute, Department of Quantitative Health Sciences, Cleveland Clinic, Cleveland, Ohio 44195, USA). J Urol. 2007 Jul;178(1):41-6. Epub 2007 May 11
19. vanDijk JH, Pes PL. Haemostasis in laparoscopic partial nephrectomy: current status. Minim Invasive Ther Allied Technol. 2007;16(1):31-44.
20. Hassouna HA, Manikandan R. Hemostasis in laparoscopic renal surgery. Indian J Urol. 2012 Jan;28(1):3-8. doi: 10.4103/0970-1591.94939.



21. Viprakasit DP, Derweesh I, Wong C, Su LM, Stroup SP, Bazzi W, Strom KH, Herrell SD. Selective renal parenchymal clamping in robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy: a multi-institutional experience. *J Endourol*. 2011 Sep;25(9):1487-91. doi: 10.1089/end.2010.0667.

22. Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Терновой Н.К., Дзеранов Н.К., Ахвледиани Н.Д., Фиев Д.Н., Хохлачев С.Б., Петровский Н.В., Матюхов И.П., Песегов С.В. Компьютерное моделирование – инновационная методика в диагностике и планировании лечения пациентов с хирургическими заболеваниями почек. *Уральский медицинский журнал №9 (101) сентябрь 2012*. С. 84.

23. N. Kothary, M.C. Soulen and T.W. Clark et al., Renal angiomyolipoma: long-term results after arterial embolization, *J VascInterventRadiol*16 (2005), pp. 45–50.

24. A. Chatziioannou, E. Brountzos and E. Primetiset al., Effects of superselective embolization for renal vascular injuries on renal parenchyma and function, *Eur J VascEndovascSurg*28 (2004), pp. 201–206.

25. Li CC, Chou YH, Wu WJ, Shih MC, Juan YS, Shen JT, Liu CC, Huang SP, Huang CH. Laparoscopic partial nephrectomy: the effect of preoperative tumor embolization. *Kaohsiung J Med Sci*. 2007 Dec; 23(12):624-30. doi: 10.1016/S1607-551X(08)70061-5.

26. Gallucci M, Guaglianone S, Carpanese L, Papalia R, Simone G, Forestiere E, Leonardo C. Superselective embolization as first step of laparoscopic partial nephrectomy. *Urology*. 2007 Apr;69(4):642-5; discussion 645-6.

27. Munro NP, Woodhams S, Nawrocki JD, Fletcher MS, Thomas PJ. The role of transarterial embolization in the treatment of renal cell carcinoma. *BJU Int*. 2003 Aug;92(3):240-4.

28. Allaf ME, Bhayani SB, Rogers C, Varkarakis I, Link RE, Inagaki T, Jarrett TW, Kavoussi LR. Laparoscopic partial nephrectomy: evaluation of long-term oncological outcome. *J Urol*. 2004 Sep;172(3):871-3.

29. Ukimura O, Nakamoto M, Gill IS. Three-dimensional reconstruction of renovascular-tumor anatomy to facilitate zero-ischemia partial nephrectomy. *Eur Urol*. 2012 Jan;61(1):211-7. doi: 10.1016/j.eururo.2011.07.068. Epub 2011 Sep 15.

30. Cadeddu JA. Zero ischemia laparoscopic partial nephrectomy after superselective transarterial tumor embolization for tumors with moderate nephrometry score: long-term results of a single-center experience. J Urol. 2012 Apr;187(4):1226. doi: 10.1016/j.juro.2011.12.031. Epub 2012 Feb 14.

*Дата поступления статьи в редакцию: 22.05.2016*

— ✧ —