

Зырянов А.В. <sup>1,3</sup>, Пономарев А.В. <sup>1</sup>, Журавлев О.В. <sup>2</sup>, Суриков А.С. <sup>1</sup>

## Робот-ассистированная резекция почки в зависимости от анатомической сложности расположения опухоли

1-Областной урологический центр, ОАО МСЧ «Нефтяник», отделение онкоурологии, г. Тюмень; 2-ГБУЗ Свердловская областная клиническая больница №1, отделение онкоурологии, г. Екатеринбург; 3 - ГБОУ ВПО «Тюменский государственный медицинский университет» .г. Тюмень

Zuryanov A.V., Ponomarev A. V., Juravlev O.V., Surikov A. S.

### Robot-assisted partial nephrectomy depending on the complexity of the anatomical location of tumor

#### Резюме

Произведен сравнительный анализ результатов выполнения робот-ассистированной резекции почки (РАРП) у пациентов с локализованной опухолью (стадия T1), в зависимости от ее анатомического расположения. Были выделены две сопоставимые группы: 1-ая группа(n-22) – РАРП у пациентов с различной локализацией опухоли, 2-ая группа(n-6) – РАРП у пациентов с локализацией опухоли по задней поверхности в верхнем сегменте почки. Для оценки резектабельности опухоли почки, а также детального анализа ее анатомических особенностей мы применили систему нефрометрических показателей R.E.N.A.L. Статистический анализ был проведен по основным интра-/ послеоперационным показателям: среднее время операции, время ишемии почки, объем кровопотери, степень п/о осложнений. Робот-ассистированная резекция почки – безопасная и эффективная операция при опухолевом ее поражении в стадии T1. Применение нефрометрической шкалы R.E.N.A.L, в большинстве случаев, позволило оценить анатомические характеристики опухоли, определить техническую возможность резектабельности и сложность резекции почки. Результаты РАРП у пациентов с локализацией опухоли по задней поверхности в верхнем сегменте почки, продемонстрировали достоверную корреляцию с увеличением среднего времени операции, время ишемии почки, объема кровопотери, наличия осложнений, по сравнению с классифицирующим способом использования нефрометрических индексов (R.E.N.A.L).

**Ключевые слова:** опухоль почки, анатомические характеристики опухоли, робот-ассистированная резекция почки, R.E.N.A.L, время операции, тепловая ишемия почки, объем кровопотери

#### Summary

The article is about comparative analysis of the implementation of robot-assisted partial nephrectomy (RARP) in patients with localized tumor (stage T1), depending on its anatomical location. Patients were divided into two comparable groups: the 1st group(n-22) – RARP in patients with different tumor localization, 2-nd group(n-6) – RARP in patients with tumor localized on the posterior surface in the upper segment of the kidney. To assess the resectability of the tumor of the kidney, as well as a detailed analysis of the anatomical features, we use the system of indicators R. E. N. A. L. Statistical analysis was conducted on major intra/post-operative parameters: average operation time, ischemia time of the kidney, volume of blood loss, degree of postoperative complications. Robot-assisted partial nephrectomy is a safe and effective surgery for her tumor lesions in stage T1. Application scale R. E. N. A. L, in most cases, allowed us to assess anatomical characteristics of the tumor, to determine the technical possibility of resectability and complication of partial nephrectomy. The results of RARP in patients with tumor localized on the posterior surface in the upper segment of the kidney, showed a significant association with increase in mean operation time, time of ischemia of the kidney, volume of blood loss, presence of complications, compared to classifying the way to use index (R. E. N. A. L).

**Key words:** tumor of the kidney, anatomic features of the tumor, robot-assisted partial nephrectomy, R. E. N. A. L, operation time, heat ischemia of the kidney, volume of blood loss

## Введение

Заблеваемость раком почки (РП) сегодня имеет тенденцию к росту во многих странах. Так, по данным Godwin J.L. et al. (2014) в США в 2014 г. было зарегистрировано 63920 новых случаев и 13860 случаев смерти пациентов с установленным диагнозом злокачественной опухоли почек (1). Благодаря широкому внедрению в клиническую практику компьютерной томографии, увеличилась выявляемость небольших опухолей почки. Так, удельный вес ранних стадий РП в России составил 56,6%(2).

Современные достижения в органосохраняющем лечении рака почки сделали РП операцией выбора в хирургическом лечении небольших опухолей почек, при условии технической подготовленности клиники (3). На сегодняшний день опубликованы работы, которые показывают преимущества органосохраняющего лечения при локализованном РП. Сохранение почечной функции ведет к увеличению общей выживаемости, снижению смертности и снижению количества сердечно-сосудистых заболеваний (4,5,6). Создание тепловой ишемии почки при помощи пережатия сосудов почечной ножки часто используется во время РАРП с целью минимизации кровопотери, улучшения визуализации во время удаления опухоли и ушивания дефекта паренхимы почки(7). Время тепловой ишемии и количество сохраненной паренхимы могут повлиять на сохранение функции почек, особенно у пациентов с уже имеющейся хронической болезнью почек (8). Thompson RH et al. показали, что ишемия почки является важнейшим фактором при оценке ближайших и отдаленных результатов почечной функции у пациентов с единственной почкой, перенесших РП с большим временем тепловой ишемии (9).

Пациент, хирург и параметры опухоли в т.ч. анатомическая сложность могут повлиять на продолжительность времени тепловой ишемии при РАРП. В 2009 г. сотрудниками Онкологического центра Фокс Чейз при Медицинском университете Темпл (США) была разработана первая система для оценки резектабельности почечных новообразований с помощью нефрометрической шкалы (10, 14), что дало возможность оценить результаты органосохраняющего лечения рака почки. Такие системы можно использовать для стандартизации сравнения эффективности и безопасности различных подходов к лечению небольших опухолей почки, кроме того возможна помощь при планировании хирургического доступа для резекции органа (11-13). При выполнении РП должны применяться стратегии направленные на сокращение тепловой ишемии. В ситуациях, когда РП выполняют по абсолютным показаниям, таким как опухоль единственной почки, сокращение времени ишемии почки особенно важно.

**Цель исследования** - сравнительный анализ результатов выполнения робот-ассистированной резекции почки (РАРП) у пациентов с локализованной опухолью (стадия T1), в зависимости от ее анатомического расположения.

## Материалы и методы

В период с 2007 по декабрь 2015 года на базе ГБУЗ «Свердловской областной клинической больницы №1»(г. Екатеринбург) и Областного урологического центра МСЧ "Нефтяник"(г. Тюмень), выполнено 28 робот-ассистированных резекций почки (15 из них в 2015г) у пациентов с локализованным опухолевым процессом (стадия T1a-T1b). По мере накопления опыта выполнения РАРП, возникла отчетливая тенденция к выделению в отдельную группу, пациентов с локализацией опухоли по задней поверхности в верхнем сегменте почки, ввиду техничной сложности выполнения данных резекций малоинвазивными способами.

Учитывая вышесказанное, были выделены две сопоставимые группы: 1-ая группа(n-22) – РАРП у пациентов с различной локализацией опухоли, 2-ая группа(n-6) – РАРП у пациентов с локализацией опухоли по задней поверхности в верхнем сегменте почки(Таблица 1).

Показания для проведения резекции во всех случаях были относительные или элективные.

При сравнении групп по основным предоперационным характеристикам выявлено, что группы сопоставимы по среднему возрасту и гендерному составу. Средний возраст в 1-ой группе составил 55,2(34-68)лет, во 2-ой группе 53,8(42-65)лет.

Основные анатомические характеристики опухоли были определены по результатам мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ).

Стадия T1b была у 1 (4,5%) пациента первой группы (опухоль 45мм, передняя поверхность, нижний сегмент). В остальных случаях распространенность опухоли ограничивалась T1a стадией. Анализируя сторону поражения почек видно, что заболевание левой почки в обеих группах встречалось чаще: в1-й группе опухоль правой почки -8(36%), левой почки -14(64%); во 2-й группе опухоль правой почки -1(16,7%), левой -5(83,3%) .

Для оценки резектабельности опухоли почки, а также оптимизации в выборе оперативного пособия и прогноза эффективности лечения мы применили систему нефрометрических показателей R.E.N.A.L. Аббревиатура R.E.N.A.L. подразумевает: (R) – размер опухоли в максимальном измерении; (E)–экстраренальный или интравенальный характер роста опухоли; (N) – близость опухоли к синусу или к чашечно-лоханочной системе (ЧЛС); (A)– расположение опухоли по передней или задней поверхности почки; (L) – расположение опухоли по отношению к полярным линиям. Четыре компонента данной системы оцениваются по трехбалльной шкале. В качестве дополнительных характеристик используются индексы: а – расположение опухоли по передней поверхности, р – по задней поверхности, х – невозможно достоверно отнести опухоль к какой-либо поверхности почки, h – опухоль прилежит к почечной артерии или вене. Опухолевые образования почки с суммой баллов 4–6 относятся к легкой степени резектабельности опухоли, 7–9 – умеренной степени и 10–12 баллов соответствуют сложной степени резектабельности.

Медиана размера опухолевого узла в первой группе составила 26,7 (интервал 13-45мм), во второй 26,5 (интервал 23-33мм). Характер роста опухоли в группе РАРП с различной ее локализацией: 8 (36%) пациентов  $\geq 50\%$  экзофитная опухоль, 12 (54%) пациентов  $< 50\%$  эндофитная опухоль, 2 (10%) пациента - полностью эндофитная опухоль. Вторая группа характеризовалась: 2 (33,3%) пациента  $\geq 50\%$  экзофитная опухоль, 3 (50%) пациента  $< 50\%$  эндофитная опухоль, 1 (16,7%) пациент - полностью эндофитная опухоль. Расстояние опухоли до ЧЛС или синуса почки в первой группе более 7 мм у 9 (40,5%) пациентов, 4-7 мм у 8 (36%) пациентов, менее 4 мм у 5 (23,5%) пациентов. Во второй группе у пациента с полностью эндофитной опухолью расстояние до ЧЛС составило менее 4мм, интервал 4-7 мм у 3 (50%) пациентов, более 7 мм - 2 (33,3%) пациента.

Расположение опухоли относительно поверхности почки определено отдельными индексами вне бальной системы. Всем пациентам с опухолью верхнего сегмента по задней поверхности присвоен индекс р. Первой группе пациентов также присвоены дополнительные характеристики: а - 12 пациентов, р - 6 пациентов, х - 4 пациента, h - 1 пациент. Данная система (R.E.N.A.L) также подразумевает оценку опухоли почки по отношению к так называемым полярным линиям, в первой группе: опухоль над/под полярными линиями - 14 (63%); Пересекает полярные линии - 6 (27%) ;  $> 50\%$  пересекает полярные линии - 2 (10%); во второй группе: опухоль над/под полярными линиями - 5 (83,3%); Пересекает полярные линии - 1 (16,7%);

Промежуточным итогом стал расчет общего балла по шкале R.E.N.A.L, что помогло нам оценить сложность резектабельности опухоли почки в каждом конкретном клиническом случае. Как в первой, так и во второй группах преобладали пациенты с легкой степенью резектабельности (4-6 Б) - 16 (72%) и 5 (83,3%) соответственно. Четыре пациента (18%) 1ой группы и один пациент (16,7%) 2ой группы соответствовали умеренной степени сложности. Сложная степень резекции определялась у двоих пациентов (10%) группы с различным анатомическим расположением опухоли. Во второй группе таких пациентов не было. Статистический анализ был проведен по основным интра-/послеоперационным показателям: среднее время операции, время ишемии почки, объем кровопотери, степень п/о осложнений.

## Результаты и обсуждение

Оперативное пособие осуществлялось с помощью роботической системы Da Vinci S и Da Vinci Si фирмы Intuitive Surgical (США).

Во всех случаях использовался трансперитонеальный доступ со стандартизованной схемой расстановки троакарров. Технической особенностью работы на задней поверхности в верхнем сегменте почки явилось невозможность использования трех роботических рук одновременно, ввиду их постоянного конфликта. Это обстоятельство требовало удаление 3-й руки и установки дополнительного ассистентского порта.

Медиана времени выполнения операции в первой группе составила 160 минут (интервал 120-240мин) от установки троакарров до ушивания послеоперационной раны. Во второй группе времени для проведения оперативного пособия потребовалось больше - 221,6 минут (интервал 180-260мин).

Необходимость полного освобождения почки от паранефральной жировой клетчатки, для ее мобилизации, а также сложность ушивания дефекта паренхимы при данной локализации опухоли являются основными факторами удлинения времени подобных резекций.

Среднее время тепловой ишемии в первой группе составило 18 (12-28)мин, когда как для второй группы отмечалось значимое увеличение - 26 (22-30)мин. Тепловая ишемия выполнялась путем компрессии почечных сосудов зажимами типа «бульдого» (артерии и вены отдельно). В двух случаях выполнялась резекция почки без тепловой ишемии при полностью экзофитной опухоли. Селективное пережатие верхне-/нижнеполярных артерий было возможно у троих пациентов из обеих групп, что позволяло нам, при необходимости, продлить время тепловой ишемии, без опасности за функциональное состояние оперированной почки. Ориентируясь на публикации последних лет, мы стремимся минимизировать время тепловой ишемии почки и свести ее к полному отсутствию (zero ischemia).

Достоверные различия также выявлены по степени интраоперационной кровопотери: в среднем 220 (50-500) мл для первой группы и 700 (300-1500) мл для второй. Для ушивания дефекта паренхимы использовалась шовная нить «Vicryl», и «Monocryl» при вскрытии ЧЛС (у 5 пациентов из обеих групп). Во всех случаях применялась техника П-образного шва со скользящей клипсой (Hem-olok).

По частоте встречаемости интра-/послеоперационных осложнений данные группы оказались также сопоставимы. Осложнения I-II степени по классификации Clavien-Dindo зафиксированы у 6 (27%) больных в группе РАРП с различной локализацией опухоли, что в дальнейшем потребовало лишь медикаментозной коррекции лечения. Во второй группе из шести пациентов, у одного возникла необходимость в конверсии, которую удалось завершить лапароскопическим доступом, по средствам «Hand assistant» порта. Во втором случае причиной вторичной операции, в раннем послеоперационном периоде явилось кровотечение из зоны резекции.

Положительный хирургический край не был диагностирован не в одном из морфологических материалов.

Сравнение пациентов по показателям креатинина и мочевины в до-/послеоперационном периоде показал, что функция почек сохранена на удовлетворительном уровне.

В первой группе после РАРП пациенты выписывались из стационара на 3-5 суток (в среднем 4,5), во второй на 5-10 суток (в среднем 7,4). Сроки госпитализации напрямую были связаны с объемом кровопотери и наличием осложнений.

Предоперационная оценка пациентов второй группы по нефрометрической шкале (легкой степени

Таблица 1. Сравнительный анализ РАПР в зависимости от анатомического расположения опухоли почки.

Критерии оценки	1 группа –РАПР при различных локализациях опухоли (n-22)	2 группа – РАПР при локализации опухоли по задней поверхности, в сегмент (n-6)
Стадия(TNM)	T1aN0M0 – 21 пациент(95,5%) T1bN0M0 – 1 пациент(опухоль 45мм, передняя поверхность, нижний сегмент)(4,5%)	T1aN0M0 – 6 пациентов(100%)
Сторона поражения,п(%) Правая почка Левая почка	8(36) 14(64)	1(16,7) 5(83,3)
(R)adius Размер опухоли в максимальном измерении Мс(мм)	26,7(интервал 13-45мм)	26,5(интервал 23-33мм)
(E)xophytic/endophytic Экстра- или интратрениальный характер роста опухоли	8 пациентов(36%) ≥50% экзюфитная опухоль; 12 пациентов(54%) <50% эндофитная опухоль; 2 пациента(10%) - полностью эндофитная опухоль	2 пациента(33,3%) ≥50% экзюфитная опухоль; 3 пациента(50%) <50% эндофитная опухоль; 1 пациент(16,7%) - полностью эндофитная опухоль
(N)earness Близость опухоли к синусу или к чашечно-лоханочной системе (ЧЛС) (мм)	> 7 мм – 9 пациентов(40,5%); 4-7- мм – 8 пациентов(36%); < 4 мм – 5 пациентов(23,5%);	> 7 мм – 2 пациента(33,3%); 4-7- мм – 3 пациента(50%); < 4 мм – 1 пациент(16,7%);
(A)nterior/posterior Расположение опухоли по передней или задней поверхности почки	a – 12 пациентов; p – 6 пациентов ; x – 4 пациента; h – 1 пациент;	Всем пациентом присвоен индекс p;
(L)ocation Расположение опухоли по отношению к полярным линиям	Опухоль над/под полярными линиями - 14(63%); Пересекает полярные линии – 6(27%); > 50% пересекает полярные линии – 2(10%);	Опухоль над/под полярными линиями – 5(83,3%); Пересекает полярные линии – 1(16,7%);
Общий балл(Б) по шкале R.E.N.A.L.	легкой степени резектабельности (4-6 Б) - 16 ; умеренной степени(7-9 Б) - 4; сложной степени(10-12 Б) - 2;	легкой степени резектабельности (4-6 Б) - 5; умеренной степени(7-9 Б) - 1;
Длительность операции(мин)	160(интервал 120-240мин)	221,6(интервал 180-260мин)
Время тепловой ишемии(мин)	18(12-28мин)	26(22-30мин)
Объем кровопотери(мл)	220(50-500мл)	700(300-1500мл)
Осложнения по Clavien-Dindo	I-II ст. потребовавшие медикаментозной коррекции	Интраоперационные - 1 конверсия в Hand assistant; IIIb – 1 п/о кровотечение;

5(83,3%), умеренной степени 1(16,7%))подразумевала хорошую возможность резектабельности, однако результаты основных послеоперационных статистически значимых показателей (время операции, время ишемии, кровопотери, осложнения) были неудовлетворительными, в сравнении с основной группой.

Результаты послеоперационных показателей (время ишемии, длительность операции, объем кровопотери и осложнения) во второй группе пациентов в сравнении с основной группой были неудовлетворительными. При этом показатели нефрометрической оценки данной группы определили легкую степень резектабельности у 5(83,3%) и умеренную степень у 1(16,7%) пациентов, что подразумевало хорошую возможность резектабельности.

## Заключение

Робот-ассистированная резекция почки – безопасная и эффективная операция при опухолевом ее поражении в стадии T1.

Применение нефрометрической шкалы R.E.N.A.L в большинстве случаев позволило оценить анатомические характеристики опухоли, определить техническую возможность резектабельности и сложность резекции почки.

Результаты РАПР у пациентов с локализацией опухоли по задней поверхности верхнего сегмента почки, продемонстрировали увеличение среднего времени операции, времени тепловой ишемии почки, объема кровопотери и наличия осложнений в сравнении с группой пациентов с другой локализацией опухоли. Группа пациентов с локализацией опухоли по задней поверхности верхнего сегмента почки не показала ожидаемый результат по предварительной оценке нефрометрической шкалы R.E.N.A.L. ■

*Пономарев А.В., заведующий отделением онкоурологии областного урологического центра, ОАО МСЧ Нефтяник, г. Тюмень. Журавлев О.В. – к.м.н., заведующий урологическим консультативным отделением ГБУЗ Свердловская областная клиническая больница №1, г. Екатеринбург. Суриков А.С. – врач отделения онкоурологии областного урологического центра, ОАО МСЧ Нефтяник, г. Тюмень. Автор, ответственный за переписку: Автор, ответственный за переписку - Пономарев А.В. 625000, г. Тюмень, ул. Шиллера, 12, тел. 89221183319, E-mail: ponomarev@yandex.ru*

## Литература:

1. Godwin JL. et al. American Cancer Society. *Cancer Facts & Figures 2014*. 2014. <http://www.cancer.org/research/cancerfactsstatistics/cancerfactsfigures2014/>. Accessed Oct. 1, 2014.
2. Злокачественные новообразования в России в 2012 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М., 2014. 250 с. [Malignant neoplasms in Russia in 2012 (morbidity and mortality). Ed. A.D. Caprin, V.V. Starinski, Campbell SC, Novick AC, Belldegrun A, et al. *Guideline for management of the clinical T1 renal mass*. *The Journal of urology*. 2009;182:1271–1279.
3. Sun M, Trinh QD, Bianchi M, et al. A non-cancer-related survival benefit is associated with partial nephrectomy. *European urology*. 2012;61:725–731.
4. Ficarra V, Bhayani S, Porter J, et al. Predictors of warm ischemia time and perioperative complications in a multicenter, international series of robot-assisted partial nephrectomy. *European urology*. 2012;61:395–402.
5. Волкова М.И., Скворцов И.Я., Климов А.В. и др. Влияние объема хирургического вмешательства на функциональные результаты и кардиоспецифическую выживаемость у больных клинически локализованным раком почки. *Онкоурология* 2014;3:22–30.
6. Mir MC, Campbell RA, Sharma N, et al. Parenchymal volume preservation and ischemia during partial nephrectomy: functional and volumetric analysis. *Urology*. 2013;82:263–268.
7. Huang WC, Levey AS, Serio AM, et al. Chronic kidney disease after nephrectomy in patients with renal cortical tumours: a retrospective cohort study. *The lancet oncology*. 2006;7:735–740.
8. Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, et al. Every minute counts when the renal hilum is clamped during partial nephrectomy. *European urology*. 2010;58:340–345.
9. Kutikov A, Uzzo RG. The R.E.N.A.L nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth. *The Journal of urology*. 2009;182:844–853.
10. 11, Simhan J, Smaldone MC, Tsai KJ, et al. Objective measures of renal mass anatomic complexity predict rates of major complications following partial nephrectomy. *European urology*. 2011;60:724–730.
11. Зырянов А.В., Пономарев А.В. Время тепловой ишемии и кривая обучения при малоинвазивной резекции почки. // *Уральский медицинский журнал*. 2013. – № 09. – С. 26–29.
12. Canter D, Kutikov A, Manley B, et al. Utility of the R.E.N.A.L nephrometry scoring system in objectifying treatment decision-making of the enhancing renal mass. *Urology*. 2011;78:1089–1094.
13. Нефрометрические шкалы в практике онкоуролога. *Вестник Российского общества урологов*. № 2 Сентябрь 2014г. (с22-24)