

УДК 616-01

DOI 10.52246/1606-8157_2026_31_1_31

ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ЛАЗЕРНОЙ И ТРАДИЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ РЕЗЕКЦИИ ПОЧКИ

Ю. Ю. Горчак^{1*}, доктор медицинских наук, oncourolog05@mail.ru,
Э. Н. Праздников¹, доктор медицинских наук, oncourolog05@mail.ru,
М. Д. Тер-Ованесов¹, доктор медицинских наук, termd@yandex.ru,
Г. А. Баранов¹, доктор медицинских наук, bga.prof@yandex.ru,
А. В. Титова², tito699@mail.ru

¹ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, 127006, Россия, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4

²ЧУЗ «РЖД-Медицина» г. Брянск, 241004, Россия, г. Брянск, пр. Московский, д. 97

РЕЗЮМЕ *Цель* – анализ частоты осложнений при лазерной и стандартной резекции почек.

Материал и методы. Изучена частота периоперационных осложнений у 130 больных локализованным раком почки, которым была выполнена резекция почки. Стандартную резекцию почки выполнили у 74 (56,9 %) пациентов, с применением высокоэнергетического лазерного излучения – у 56 (43,1 %). Периоперационные осложнения оценивали по классификациям Rosenthal и Clavien – Dindo.

Результаты и обсуждение. Общая частота периоперационных осложнений составила 10,0 %. После стандартной резекции почки осложнения зарегистрированы в 9 (12,1 %) случаев, после высокоэнергетического лазерного излучения – в 4 (7,6%). Кровотечение отмечалось у 5 пациентов, ретропарие- тальная гематома – у 1, пересечение мочеточника – у 2, повреждение нижней полой вены – у 2, формирование мочевого свища – у 3. Осложнений, приведших к утрате органа, не отмечено.

Заключение. Анализ частоты зарегистрированных периоперационных осложнений в обеих группах не выявил статистически значимых различий ($p > 0,05$). Это свидетельствует о безопасности использования высокоэнергетического лазерного излучения при выполнении резекции, сопоставимой с таковой при стандартной резекции почки.

Ключевые слова: рак почки, резекция почки, осложнение, лазерная резекция почки.

COMPLICATIONS OF LASER AND TRADITIONAL KIDNEY RESECTION TECHNOLOGY

Yu. Yu. Gorchak, E. N. Prazdnikov, M. D. Ter-Ovanesov, G. A. Baranov, A. V. Titova

ABSTRACT *The aim* of this study is to analyze the frequency of complications during laser-assisted and standard renal resection procedures.

Material and Methods. The frequency of perioperative complications was studied in 130 patients with localized renal cancer who underwent kidney resection. Standard kidney resection was performed on 74 (56.9 %) patients, while high-energy laser surgery was used in 56 (43.1 %) cases. Perioperative complications were evaluated according to the Rosenthal and Clavien-Dindo classification systems.

Results and Discussion. The overall incidence of perioperative complications was 10.0 %. After standard renal surgery, complications were reported in 9 (12.1 %) cases, and after laser resection complications were noted in 4 (7.6 %) cases. Bleeding was observed in five patients, a retroperitoneal hematoma in one, ureteral obstruction in two, damage to the inferior vena cava in two, and formation of a urinary fistula in three. No complications resulting in organ loss were reported.

Conclusion. The analysis of the frequency of reported perioperative complications in both groups did not reveal statistically significant differences ($p > 0.05$). This indicates the safety of using high-energy laser surgery when performing kidney resection, comparable to standard resection.

Keywords: renal cancer, kidney resection, complication, laser kidney resection.

На локализованной стадии опухолевого поражения почки стандартом хирургического лечения стала резекция органа [1, 2]. После ее выполнения по традиционной методике с остановкой почечного кровотока в послеоперационном периоде могут возникать осложнения, многие из которых делают жизненно необходимым удаление оставшейся части органа [3, 4]. Использование высокоэнергетического лазерного излучения (ВЭЛИ) в клинической практике сделало возможным применение органосохраняющего по объему оперативного вмешательства без ишемии почечной паренхимы и раскрыло новые технические аспекты в хирургии почечно-клеточного рака [5–8].

Клинически значимыми осложнениями после резекции почки являются острая почечная недостаточность, кровотечение, инфекционно-воспалительные осложнения, мочевые свищи. Вероятность их возникновения обусловлена такими факторами, как особенности кровоснабжения почки, локализация опухолевого узла и др. Частота развития осложнений после резекции почки варьирует от 12,2 до 35,7 % [9–11].

В послеоперационном периоде риск развития острой почечной недостаточности варьирует от 0,5 до 26,0 %. Механизм формирования осложнения, как правило, заключается в значительной хирургической травме и большой продолжительности периода тепловой ишемии тканей почки [12]. Частота риска развития кровотечения при выполнении резекции почки достигает 7,4 %, что обусловлено технической сложностью оперативного вмешательства, особенностями расположения опухолевого узла и его кровоснабжения. Послеоперационные мочевые свищи после резекции почки описаны в 0,5–17 % наблюдений при расположении опухоли в её средних сегментах [13]. Инфекционные осложнения в области хирургического вмешательства регистрируются в 2,2–13,0 % случаев. Более редкими послеоперационными осложнениями являются артерио-венозная фистула и инфаркт почечной паренхимы. Кроме того, возможны осложнения, непосредственно не связанные с техникой оперативного вмешательства, такие как инфаркт миокарда, тромбоэмболия легочной артерии, послеоперационная пневмония и другие [14].

При современных робот-ассистированной и лапароскопической методиках лечения 246 боль-

ных С. А. Ракул и др. (2021) [15] установили у 75 (30,5 %) пациентов различные периоперационные осложнения. Формирование мочевого свища отмечено в 6,5 % случаев, кровотечение зарегистрировано в 7,7 %.

Сравнивая периоперационные и функциональные результаты органосохраняющих операций при локализованном раке почки у 256 пациентов разных возрастных групп, С. В. Попов и др. (2023) не отметили значимых различий в количестве случаев осложнений в сравниваемых группах ($p = 0,8$).

Для улучшения результатов хирургического лечения больных раком почки мы применяли ВЭЛИ длиной волны 970 нм с оценкой вероятности развития осложнений при традиционной и лазерной резекции почки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период с 2013 по 2025 год проведено хирургическое лечение 130 больных в возрасте от 36 до 79 лет (средний возраст – $62 \pm 9,7$ года) с локализованным раком почки T1N0M0, среди которых было 73 мужчины и 57 женщин. У 74 пациентов (43 мужчины и 31 женщина) в возрасте $62 \pm 9,3$ года выполнена СРП. У 56 (30 мужчин и 26 женщин, средний возраст – $62 \pm 9,4$ года) операция выполнена при помощи ВЭЛИ.

По сопоставленным критериям: диагноз, пол и возраст, а также локализация опухолевого узла – обе группы были сопоставимы ($p > 0,05$).

Техническую сложность предстоящей операции оценивали по критериям нефрометрических шкал RENAL и PADUA. Показатель по шкале RENAL, рассчитанный для пациентов, которым выполнялось ВЭЛИ, составил $5,4 \pm 1,3$, а для лиц, перенесших СРП, – $5,2 \pm 1,4$. По шкале PADUA этот показатель составил $7,1 \pm 1,4$ и $6,0 \pm 1,6$ соответственно. Статистически значимых различий по критериям сложности выполнения операции не было ($p > 0,05$).

СРП выполнялась с помощью стандартного ланцета с предварительным пережатием магистральных сосудов почки. В другой группе больных операцию выполняли хирургическим лазером с длиной волны 970 нм, генерируемым аппаратом ЛСП «ИРЭ-ПОЛЮС» (модель «ЛСП 0,97/10», Россия). Классификацию интраоперационных осложнений производили

по R. Rosenthal (2015) [17], а послеоперационных по Clavien – Dindo (2009) [18].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В обеих группах в послеоперационном периоде не зарегистрировано ни одного случая осложнений, непосредственно связанных с техникой выполнения оперативного вмешательства (табл.).

После ВЭЛИ в послеоперационном периоде не было развития острой почечной недостаточности и осложнений воспалительного характера. После СРП зарегистрированы 9 (12,1 %) случаев послеоперационных специфических осложнений, после ВЭЛИ – 4 (7,6%).

В процессе выполнения СРП у 7 пациентов имели место вскрытия элементов полостной системы почки с их интраоперационным ушиванием, в 3 наблюдениях сформировался мочево́й свищ – Clavien – Dindo IIIa. У этих пациентов соответствующий мочеточник был стентирован с продолжительным (более пяти недель) дренированием ретропариа́льного пространства. На фоне лечения отмечено самопроизвольное закрытие послеоперационных свищей. У 3 больных отмечена послеоперационная макрогематурия, которая у двоих была устранена только после консервативного лечения – Clavien – Dindo I. У одного прооперированного для остановки кровотечения – Clavien – Dindo IIIa – потребовалось эндоваскулярное вмешательство для гемостаза ветви одной из сегментарных артерий почки. В 2 случаях при СРП в процессе мобилизации сосудистой ножки почки ввиду технических сложностей, обусловленных склерозом паранефральной клетчатки, была повреждена нижняя полая вена – Rosenthal III. Дефект был ушит.

В группе ВЭЛИ осложнения оперативного вмешательства были отмечены в 4 наблюдениях. У 2 пациентов к началу второй недели послеоперационного периода развилась клиническая картина острой кровопотери – Clavien – Dindo IIIb. Установлено, что кровотечение было обусловлено преждевременным отхождением коагуляционного струпа с операционной раны вследствие артериальной гипертензии. В обоих случаях произведен повторный лазерный гемостаз источника кровотечения с дополнительным наложением гемостатических швов на операционную рану. Последующий период послеоперационного наблюдения протекал гладко.

У 2 пациентов было отмечено повреждение мочеточника – Rosenthal II, которое возникло из-за затруднения в дифференцировке тканей и клетчатки ретропариа́льного пространства вследствие значительных склеротических изменений, обусловленных ранее перенесенным пиелонефритом. Целостность мочеточника восстановлена отдельными швами на внутреннем стент-катетере, который удален через 12 недель. В обоих случаях при последующем наблюдении нарушения уродинамики по поврежденному мочеточнику не отмечено.

В 6 наблюдениях при выполнении ВЭЛИ были повреждены чашечки оперируемой почки, что потребовало их ушивания. Отсутствие образования мочево́го свища при повреждении чашечек оперируемой почки может быть объяснено именно использованием высокоэнергетического лазера в качестве режущего инструмента, когда не наблюдается постманипуляционных выраженных деструктивных изменений тканей почки и её полостных элементов. Кроме того, при использовании лазерного скальпеля течение воспалительного процесса отличается

Таблица. Частота операционных осложнений у пациентов обеих групп

Периоперационные осложнения	Операции			
	ВЭЛИ (n = 56)		СРП (n = 74)	
	абс.	%	абс.	%
Кровотечение из тканей почки	2	3,8	3	4,0
Ретропариа́льная гематома	0	0	1	1,4
Пересечение мочеточника	2	3,8	0	0
Повреждение нижней полой вены	0	0	2	2,7
Мочево́й свищ	0	0	3	4,0
Всего:	4	7,6	9	12,1

асептическим типом с преобладанием пролиферативной фазы. Также при использовании лазерного скальпеля отмечено относительно раннее и активное формирование грануляционной ткани, быстрое восстановление микроциркуляции и, как следствие, более быстрое завершение репарации тканей почки, что выгодно отличает лазерное рассечение органа от стандартного способа [19].

ВЫВОДЫ

1. Анализ зарегистрированных периоперационных осложнений у пациентов обеих групп не выявил статистически значимых различий ($p > 0,05$). Это свидетельствует о безопасности использования высокоэнергетического

лазерного излучения при выполнении резекции, сопоставимой с таковой при стандартной резекции почки. Частота осложнений при применении высокоэнергетического лазерного излучения была ниже, чем при стандартной резекции почки (7,6 против 12,1 %).

2. По мере накопления клинического материала необходимы дальнейшие исследования, направленные на изучение частоты и характера осложнений при использовании высокоэнергетического лазерного излучения и стандартной резекции почки. Авторские данные не противоречат сведениям, опубликованным в зарубежной литературе в пользу применения высоких энергий лазерного излучения в качестве щадящей технологии оперирования.

ЛИТЕРАТУРА

- Fiori E, De Cesare A, Crocetti AD, Ferraro D, Barmann C, Sterpetti AV, De Toma G. Good results of surgery for renal cell carcinoma depend on early diagnosis. The need for an extensive screening program. *Ann Ital Chir.* 2016;87:41-44.
- Rossi SH, Hsu R, Blick C, Goh V, Nathan P, Nicol D, Fleming S, Sweeting M, Wilson EC, Stewart GD. Meta-analysis of the prevalence of renal cancer detected by abdominal ultrasonography. *Br J Surg.* 2017;104(6):648-659.
- Волкова М.И., Скворцов И.Я., Климов А.В., Черняев В.А., Комаров М.И., Матвеев В.Б., Петерс М.В. Влияние объема хирургического вмешательства на функциональные результаты и кардиоспецифическую выживаемость у больных клинически локализованным раком почки. *Онкоурология.* 2014;3:22-30.
- Гребнева А.В., Пронягин С.В., Стегний К.В., Гончарук Р.А., Селютин С.М., Двойникова Е.Р., Клышко Н.К. Ведение пациента с осложнением после резекции почки в условиях многопрофильного хирургического стационара. *Эндоскопическая хирургия.* 2023;29(2):46-50.
- Дубровин В.Н., Егошин А.В., Табаков А.В., Шакиров Р.Р., Михайловский О.В. Лапароскопическая резекция почки с использованием тулиевого волоконного лазера без тепловой ишемии. *Онкоурология.* 2020;16(2):46-51.
- Дубровин В.Н., Егошин А.В., Табаков А.В., Шакиров Р.Р., Михайловский О.В. Резекция почки тулиевым лазером с использованием ирригационно-аспирационной системы. *Поволжский онкологический вестник.* 2020;11(1(41)):74-79.
- Дубровин В.Н., Егошин А.В., Роженцов А.А., Хасанова Г.М., Сахаров В.И. 3D-моделирование и предоперационное планирование при определении показаний для лапароскопической лазерной резекции почки без тепловой ишемии. *Медицинский вестник Башкортостана.* 2020;15(3(87)):94-98.
- Копасов Е.В., Бордуновский В.Н., Астахова Л.В., Бычковских В.А., Ануфриева С.С. Резекция почки с использованием высокоинтенсивного лазерного излучения. *Лазерная медицина.* 2021;25(3):22-23.
- Серёгин А.А., Чехонацкий И.А., Тарасов Р.А., Серёгин А.В., Лоран О.Б. Послеоперационное снижение скорости клубочковой фильтрации в процентах как маркер оценки острого повреждения почки и предиктор долгосрочных функциональных результатов ее резекции. *Медицинский вестник МВД.* 2024;131(4):27-31.
- Crocera F, Fiori C, Capitanio U, Minervini A, Carbonara U, Pandolfo SD, Loizzo D, Eun DD, Larcher A, Mari A, Grosso AA, Di Maida F, Hampton LJ, Cantello F, Damiano R, Porpiglia F, Autorino R. Estimated glomerular filtration rate decline at 1 year after minimally invasive partial nephrectomy: a multi-model comparison of predictors. *Eur Urol Open Sci.* 2022;38:52-59.
- Mari A, Antonelli A, Bertolo R, Bianchi G, Borgheesi M, Ficarra V, Fiori C, Furlan M, Giancane S, Longo N, Mirone V, Morgia G, Porpiglia F, Rovereto B, Schiavina R, Serni S, Simeone C, Volpe A, Carini M, Minervini A. Predictive factors of overall and major postoperative complications after partial nephrectomy: Results from a multicenter prospective study (The RECORd 1 project). *Eur. J. Surg. Oncol.* 2017;43(4):823-830.
- Трубин А.Ю., Воздвиженский М.О., Горбачев А.Л., Каганов О.И. Хирургические аспекты органосохранения при локализованном раке

- почки. Поволжский онкологический вестник. 2021;12(2(46)):43-52.
13. Носов А.К., Лушина П.А., Петров С.Б., Воробьев А.В., Калинин П.С., Мищенко А.В. Сравнение лапароскопической резекции почки при опухолевом поражении с наложением и без наложения гемостатического шва. Вопросы онкологии. 2017;63(2):281-286.
 14. Фирсов К.А., Стаханов М.Л., Горчак Ю.Ю., Ишевский Г.Б., Аниканова Е.В. Функциональные результаты лазерной резекции почки. РМЖ. Медицинское обозрение. 2018;2(1):8-12.
 15. Ракул С.А., Поздняков К.В., Елоев Р.А. Осложнения робот-ассистированных и лапароскопических резекций почек. Онкоурология. 2021;17(2):34-45.
 16. Попов С.В., Мирзабеков М.М., Гусейнов Р.Г., Помешкин Е.В., Неймарк Б.А., Уразметов А.Р. Сравнительная оценка периоперационных и функциональных результатов органосохраняющих операций при локализованном раке почки у пациентов разных возрастных групп. Урологические ведомости. 2023;13(2):135-144.
 17. Rosenthal R, Hoffmann H, Clavien PA, Bucher HC, Dell-Kuster S. Definition and Classification of intraoperative complications (CLASSIC): delphi study and pilot evaluation. J Surg 2015;39(7):1663-1671.
 18. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, de Santibañes E, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M. The Clavien – Dindo classification of surgical complications: five year experience. Ann Surg. 2009;250(2):187-196.
 19. Фирсов К.А., Стаханов М.Л., Горчак Ю.Ю., Тарасова Л.Б., Русанова А.Г., Ишевский Г.Б., Вельшер Л.З. Патоморфологическая оценка изменений в паренхиме почки после ее резекции с применением высокоэнергетического лазерного излучения. Лазерная медицина. 2018;1:43-48.