

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-2-52-57>

# Робот-ассистированная резекция почки с нулевой ишемией у коморбидных пациентов

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

**М.С. Мосоян, Г.Ш. Шанава, А.М. Симонян, Е.С. Гилев, Н.А. Айсина**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Кафедра урологии с курсом роботической хирургии с клиникой; д.2, ул. Аккуратова, Санкт-Петербург, 197341, Россия

**Контакт:** Мосоян Мкртич Семенович, [artsaimon143@gmail.com](mailto:artsaimon143@gmail.com)

## Аннотация:

**Введение.** Выполнение органосохраняющей операции является золотым стандартом хирургического лечения локализованного почечно-клеточного рака (ПКР). Резекцию почки можно проводить как в условиях тепловой ишемии, так и без наложения сосудистого зажима. Особенно важно сохранение ренальной функции у коморбидных пациентов при проведении резекции почки по поводу ПКР.

**Цель.** Оценить периоперационные результаты робот-ассистированных резекций почки с нулевой ишемией у коморбидных больных с ПКР.  
**Материалы и методы.** В ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» ретроспективно были изучены результаты лечения 11 коморбидных пациентов, которым за период с 2019 по 2022 г. выполнялись робот-ассистированные резекции почек в условиях нулевой ишемии. У 3 (27,3%) пациентов было выявлено новообразование единственной функционирующей почки. Перед планированием операции, на основании результатов мультиспиральной компьютерной томографии, всем больным выполнялась 3D – реконструкция с помощью программы моделирования 3D Slicer. Для быстрой мобилизации ренальных сосудов использовался «Способ безопасного выделения почечной артерии и вены при эндовидеохирургической резекции почки», запатентованный в РФ. Границы резекции определялись с помощью ультразвукового исследования внутриполостным датчиком BK Flex Focus 800. Функциональное состояние почек оценивалось по результатам скорости клубочковой фильтрации (СКФ) с помощью формулы Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI).

**Результаты.** Интраоперационных и послеоперационных осложнений во всех случаях не наблюдалось. Медиана консольного времени операции составила 110 мин (58 – 130). Медиана кровопотери на этапе резекции почки составила 100 мл (50–280). Хирургический край резекции во всех случаях был отрицательным. В послеоперационном периоде СКФ была сопоставима с предоперационными значениями.

**Выводы.** Робот-ассистированную резекцию почки с нулевой ишемией коморбидным пациентам целесообразнее проводить в многопрофильном центре компетенции. Эффективность периоперационных результатов робот-ассистированной резекции почки с нулевой ишемией достигается применением высокоинформативных диагностических методов визуализации и выполнением в ходе операции безопасного способа выделения ренальных сосудов с проведением быстрой реноррафии опытным хирургом.

**Ключевые слова:** почечно-клеточный рак; резекция почки; коморбидность; нулевая ишемия.

**Для цитирования:** Мосоян М.С., Шанава Г.Ш., Симонян А.М., Гилев Е.С., Айсина Н.А. Робот-ассистированная резекция почки с нулевой ишемией у коморбидных пациентов. Экспериментальная и клиническая урология 2023;16(2):52-57; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-2-52-57>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-2-52-57>

# Robot-assisted partial nephrectomy with zero ischemia in comorbid patients

CLINICAL STUDY

**M.S. Mosoyan, G.Sh. Shanava, A.M. Simonyan, E.S. Gilev, N.A. Aysina**

Almazov National Medical Research Centre of the Ministry of Health of Russian Federation Department of Urology with a course of robotic surgery with clinic; d.2, st. Akkuratova, St. Petersburg, 197341, Russia

**Contacts:** Mkrtych S. Mosoyan, [artsaimon143@gmail.com](mailto:artsaimon143@gmail.com)

## Summary:

**Introduction.** Nephron-sparing surgery is the current gold standard for the surgical treatment of localized renal cell carcinoma (RCC). Partial nephrectomy can be performed by off-clamp or on clamp techniques. It is especially important to preserve renal function during partial nephrectomy in comorbid patients.

**Objective.** To evaluate the perioperative results of robot-assisted partial nephrectomy with zero ischemia in comorbid patients with RCC.

**Materials and Methods.** At the Almazov Center we retrospectively studied the results of 11 comorbid patients who underwent robot-assisted partial nephrectomy with zero ischemia from 2019 to 2022. In 3 (27.3%) of them, renal mass was detected in a solitary kidney. In preoperative period 3D reconstruction was performed using the 3D Slicer modeling program. For rapid mobilization of the renal vessels we used «method of safe exposure of renal pedicle vessels during endovideosurgical resection of the kidney and radical nephrectomy during laparoscopic and robot-assisted operations» (patent RU 2742367). The boundaries of resection were determined with an intracavitary ultrasound probe BK Flex Focus 800. Renal function was assessed by glomerular filtration rate (GFR) using the Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) formula.

**Results.** There were no intraoperative and postoperative complications. The median console operation time was 110 min [58–130]. Median estimate blood loss was 100 ml [50–280]. No cases had a positive surgical margin. In the postoperative period, GFR was comparable to preoperative values.

**Conclusion.** Robot-assisted partial nephrectomy with zero ischemia for comorbid patients is more expedient to be performed in a multidisciplinary center of competence. The effectiveness of perioperative results of robot-assisted partial nephrectomy with zero ischemia is achieved by using highly informative diagnostic imaging methods and performing a safe method of isolating renal vessels during the operation with rapid renorrhaphy performed by an experienced surgeon.

**Key words:** renal cell carcinoma; partial nephrectomy; comorbidity; zero ischemia.

**For citation:** Mosoyan M.S., Shanava G.Sh., Simonyan A.M., Gilev E.S., Aysina N.A. Robot-assisted partial nephrectomy with zero ischemia in comorbid patients. *Experimental and Clinical Urology* 2023;16(2):52-57; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-2-52-57>

## ВВЕДЕНИЕ

Почечно-клеточный рак (ПКР) по распространенности занимает 7-е место среди всех случаев урологических новообразований [1, 2, 3]. По данным литературы, пик заболеваемости ПКР в последние десятилетия наблюдается у больных в возрасте 60-70 лет [2, 4]. У многих пациентов данной возрастной группы имеются сопутствующие заболевания [5, 6]. Сосуществование двух и более заболеваний, патогенетически взаимосвязанных между собой или совпадающих по времени у одного пациента, получило определение коморбидность [7]. Наиболее распространенными коморбидными состояниями являются сердечно-сосудистые заболевания, сахарный диабет, хроническая болезнь почек и др. [7]. Наличие коморбидного заболевания отягощает течение ПКР, влияет на выбор тактики лечения новообразования, увеличивает койко-день у оперированных пациентов, способствуют развитию осложнений [8, 9].

По имеющимся современным международным и отечественным рекомендациям, в зависимости от стадии ПКР, выполняется резекция почки или нефрэктомия. На сегодняшний день выполнение органосохраняющей операции является золотым стандартом хирургического лечения опухолей почки при стадии cT1 [10–13]. Эффективность резекции почки обеспечивается 3 факторами («трифекта»): отрицательным хирургическим краем, минимальным нарушением почечной функции и отсутствием послеоперационных осложнений [14, 15]. Ренальная функция напрямую зависит от объема сохраненной почечной ткани и длительности ишемии во время операции [15, 16]. В последнее десятилетие в публикациях все чаще описывается успешное выполнение резекции почки с нулевой ишемией, что благоприятно сказывается на показателях скорости клубочковой фильтрации (СКФ) в послеоперационном периоде [14, 16]. Однако данных о проведении резекции почки без ишемии коморбидным пациентам в литературе представлено недостаточно.

Выполнение оперативных вмешательств коморбидным пациентам сопряжено с высокими рисками развития интра- и послеоперационных осложнений [17].

У пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, получающих антикоагулянтную терапию, вероятность развития интраоперационных кровотечений значительно выше, чем у больных без коморбидной патологии. В случае отмены антикоагулянтной терапии перед операцией возникают риски развития тромбоза сосудов [9].

На сегодняшний день поиск оперативных технологий, позволяющих выполнить резекцию почки с нулевой ишемией коморбидному пациенту с ПКР, которая обеспечивает эффективные онкологические и функциональные исходы и отсутствие послеоперационных осложнений, является актуальной задачей современной урологии.

*Цель исследования* – оценить периоперационные результаты робот-ассистированных резекций почки с нулевой ишемией у коморбидных больных с ПКР.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» ретроспективно были изучены результаты лечения 11 коморбидных пациентов, которым за период с 2019 по 2022 г. выполнялась робот-ассистированная резекция почки в условиях нулевой ишемии.

Критерии включения:

- клиническая стадия новообразования почек cT1;
- индекс коморбидности Charlson > 3;
- возраст больных 18-70 лет.

Критерии исключения:

- индекс коморбидности Charlson 0, 1-2;
- подтвержденный диагноз доброкачественного новообразования или местнораспространенный опухолевый процесс по результатам гистологического исследования.

Медиана возраста больных, включенных в исследование, составила 64,5 лет [МКР: 63,0-66,3], медиана индекса массы тела (ИМТ) – 29,8 кг/м<sup>2</sup> [МКР: 25,6 – 31,1]. У 3 (27,3%) пациентов было выявлено новообразование единственной функционирующей почки. Расчет индекса коморбидности определялся по балльной системе, предложенной М. Charlson в 1987 г. [18]. ■

Демографические и предоперационные данные о пациентах представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Демографические и предоперационные данные пациентов**

**Table 1. Demographic and preoperative data of patients**

Показатель Index	Результат Result
Число пациентов, n The number of patients, n	11
Пол Sex Мужской, n (%) / Male, n (%) Женский, n (%) / Female, n (%)	7 (63,6%) 4 (36,4%)
Медиана возраста, лет Median of age, years	65 [63-67]
Медиана ИМТ, кг/м <sup>2</sup> Median of BMI, kg/m <sup>2</sup>	29,7 [24,8 – 31,1]
Медиана индекса коморбидности Чарлсон Median of CCI	4 [4-5]
Сторона расположения опухоли / Tumor location Справа, n (%) / Right, n (%) Слева, n (%) / Left, n (%)	5 (45,5%) 6 (54,5%)
Клиническая стадия / Clinical stage cT1a, n (%) cT1b, n (%)	10 (90,1 %) 1 (9,9%)
Медиана размеров опухоли, мм Median of tumor size, mm	33,6 [17,9-52,5]
Медиана баллов по шкале Median of score PADUA RENAL	7 [6-9] 7 [6-9]

Все пациенты были госпитализированы в ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» для проведения плановой операции. Данные об имеющихся коморбидных заболеваниях у пациентов с ПКР, включенных в исследование указаны в таблице 2.

**Таблица 2. Коморбидные заболевания у пациентов с ПКР**

**Table 2. Comorbidities in patients with RCC**

Показатель Index	Результат Result
Число пациентов, n The number of patients, n	11
<b>Коморбидные состояния / Comorbidities</b>	
Гипертоническая болезнь (ГБ), n (%) Hypertension, n (%)	9 (81,8%)
Ишемическая болезнь сердца (ИБС), n (%) Coronary heart disease, n(%)	5 (45,5%)
Хроническая сердечная недостаточность, n (%) Chronic heart disease, n (%)	4 (36,4%)
<b>Нарушения ритма сердца Heart arrhythmia</b>	
Фибрилляция предсердий (ФП), n (%) Atrial fibrillation, n (%)	3 (27,3%)
Желудочковая экстрасистолия, n(%) Ventricular extrasystole, n(%)	2 (18,2%)

Как показано в таблице 2, у всех пациентов одновременно имелись по несколько заболеваний сердечно-сосудистой системы. Все пациенты длительное время принимали антиагреганты. Учитывая характер коморбидных заболеваний, больные были проконсультированы кардиологами. По их рекомендациям пациенты, получающие антиагрегантную терапию, были переведены на прием низкомолекулярного гепарина.

Кроме стандартных методов диагностики, на этапе предоперационной подготовки по результатам мульти-спиральной компьютерной томографии (МСКТ) органов брюшной полости и забрюшинного пространства нами выполнялась 3D-реконструкция с помощью программы моделирования 3D Slicer.

Во время операции для определения точных границ резекции новообразования проводилось ультразвуковое исследование (УЗИ) внутритростным датчиком BK Flex Focus 800. В целях оптимизации этапа мобилизации ренальных сосудов применялся «Способ безопасного выделения почечной артерии и вены при эндовидеохирургической резекции почки», запатентованный в Российской Федерации [19]. Для выделения ренальных сосудов использовались ориентиры условного треугольника, где сторонами являлись медиальный край нижнего полюса почки, гонадная и почечные вены.

Быстрая ренография, позволяющая снизить риски интраоперационной кровопотери, обеспечивалась артикуляционными возможностями роботических инструментов.

Функциональные результаты оценивались по скорости клубочковой фильтрации (СКФ) в пред- и послеоперационном периоде по расчетной формуле: Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI).

Операции выполнялись компетентным хирургом с опытом выполнения более 1500 робот-ассистированных операций.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

На этапе предоперационной подготовки выполнение 3D-реконструкции позволило детально рассмотреть топографо-анатомические особенности расположения опухоли и почечных сосудов (рис. 1). Это способствовало рациональному выбору доступа к ренальным сосудам и к новообразованию.

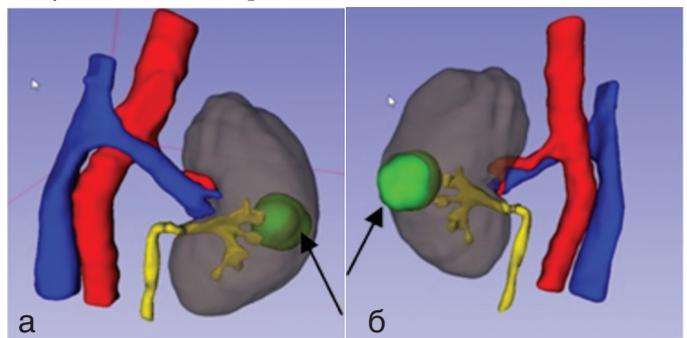


Рис. 1. 3D – реконструкция расположения опухоли почек и почечных сосудов (а) Передняя поверхность левой почки. (б) Задняя поверхность левой почки. Стрелкой обозначено новообразование левой почки

Fig. 1. 3D-reconstruction of the location of the kidney and renal vessels. Anterior surface of the left kidney (a). Posterior surface of the left kidney (b). The black arrow indicates the tumor

Резекция почки осуществлялась в традиционном положении пациента на боку. После сформированного трансперитонеального доступа при помощи робота-ассистента мобилизовалась почка и ее сосудистая ножка.

Несмотря на то, что резекция почки выполнялась без ишемии, во всех случаях производилась мобилизация ренальных сосудов (рис. 2).

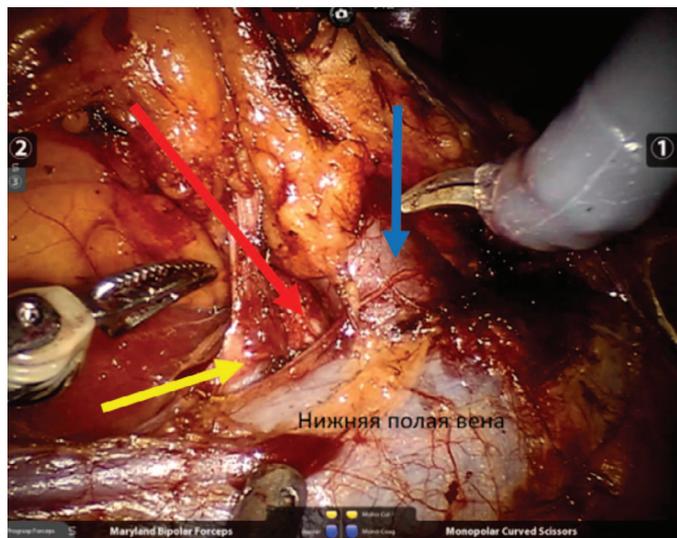


Рис. 2. Мобилизация сосудистой ножки правой почки. Синей стрелкой указана основная почечная вена. Желтой стрелкой обозначена добавочная почечная вена. Красной стрелкой указана почечная артерия  
Fig. 2. Mobilization of the right renal pedicle vessels. Main renal vein is indicated by the blue arrow. Accessory renal vein is noted by the yellow arrow. The red arrow indicates renal artery

Быстрый доступ к почечной артерии обеспечивался ориентирами условного треугольника, где сторонами были медиальный край нижнего полюса почки, гонадная и почечные вены [19]

Перед началом резекции почки границы новообразования определялись в ходе УЗИ датчиком BK Flex Focus800 (рис. 3).

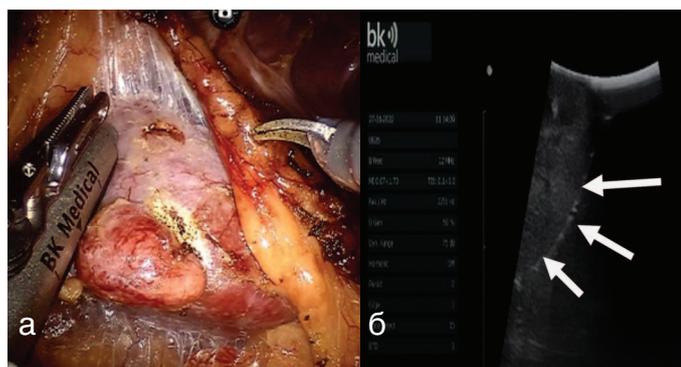


Рис. 3 (а, б) Интраоперационное определение границ резекции новообразования с помощью внутриполостного датчика УЗИ (а). Увеличенное изображение интраниальной части опухоли, обозначенное белыми стрелками (б)  
Fig.3 (a, b) Using an intracavitary ultrasound probe for determination the boundaries of resection (a). Enlarged image of the intrarenal part of the tumor, indicated by white arrows (b)

С учетом полученных результатов интраоперационного УЗИ проводилась резекция опухоли с нулевой ишемией в пределах здоровых тканей. Медиана кровопотери этапа резекции почки составила 100 мл [МКР: 50 – 280]. Края резецированной почки ушивались с применением рассасывающихся нитей V-Loc 3-0, которые дополнительно фиксировались эндоскопическими клипсами.

Медиана консольного времени операции составила 110 мин [МКР: 58 – 130]. Интраоперационных и послеоперационных осложнений во всех случаях не наблюдалось. Переливание компонентов крови ни одному пациенту не потребовалось. Средний послеоперационный койко-день пребывания пациентов в стационаре составил 8 дней. Пациенты выписывались из отделения с рекомендациями кардиолога по дальнейшему лечению сердечно-сосудистых заболеваний.

Во всех случаях по данным гистологического исследования хирургический край резекции был отрицательным. В 77,8% случаев гистологическое исследование выявило светлоклеточный рак почки. Остальные 22,2% случая составили хромофобную карциному почки. Осложнений выше I степени по классификации Clavien-Dindo не наблюдалось. В течение 3-х суток после операции у всех пациентов отмечалось повышение СКФ с дальнейшим снижением на 7-е сутки до предоперационных значений (табл. 3).

### ОБСУЖДЕНИЕ

С увеличением продолжительности жизни у населения наблюдается тенденция к возрастанию коморбидных патологий. В том числе и у пациентов старшего возраста с ПКР наблюдается неуклонный рост числа сопутствующих заболеваний. В настоящее время робот-ассистированная резекция почки является одним из самых эффективных методов лечения локализованного ПКР [20, 21]. Однако многим пациентам с тяжелыми коморбидными заболеваниями из-за высоких интра- и послеоперационных рисков развития осложнений в выполнении хирургического вмешательства многие клиницисты отказываются. Им предлагаются аблятивные способы лечения [13, 22].

Для безопасного выполнения резекции почки пациентам с коморбидными состояниями требуется особый подход. Целесообразно проведение операции

Таблица 3. Дооперационные и послеоперационные показатели СКФ  
Table 3. Preoperative and postoperative GFR

Формула Formule	Медиана СКФ мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> / Median of GFR ml/min/1,73 m <sup>2</sup>			
	До операции Preoperative	Через 24 часа после операции Postoperatively 24 hours	Через 72 часа после операции Postoperatively 72 hours	Через 7 суток после операции Postoperatively 7 days
CKD EPI	69,3 [60 – 88,2]	68 [62,6 – 80,7]	74,1 [60 – 88,9]	70,1 [64 – 80,5]

в многопрофильном медицинском учреждении с участием в лечении больных профильных специалистов, курирующих сопутствующие заболевания. Наше исследование продемонстрировало, что участие кардиологов и компетентного хирурга обеспечивает возможность выполнения робот-ассистированной резекции почки. Применение 3D-реконструкции на предоперационном этапе позволило виртуально спланировать ход операции. Использование интраоперационного УЗИ указало на точные границы резекции опухоли. Применение метода, предложенного В.Э. Федоровым и соавт. «Способ выделения почечной артерии и вены при эндовидеохирургической резекции почки», обеспечило безопасную и быструю мобилизацию ренальных сосудов [19]. Возможности роботических артикуляционных инструментов, обладающих повышенной подвижностью и точностью движений, позволили провести быструю реноррафию, что нивелировало интраоперационную кровопотерю.

Мы считаем, что края резецированной почки у коморбидных пациентов необходимо прочно ушивать.

Для пациентов, получающих антикоагулянтную терапию, для достижения стойкого гемостаза недостаточно ограничиваться электрокоагуляцией и применением гемостатического клея. К тому же у больных с гипертонической болезнью всегда остается риск резкого повышения артериального давления в послеоперационном периоде, что может привести к кровотечению из области резекции почки.

## ВЫВОДЫ

Робот-ассистированную резекцию почки с нулевой ишемией коморбидным пациентам целесообразнее проводить в многопрофильном центре компетенции. Эффективность периоперационных результатов робот-ассистированной резекции почки с нулевой ишемией достигается применением высокоинформативных диагностических методов визуализации и выполнением в ходе операции безопасного способа выделения ренальных сосудов с проведением быстрой реноррафии опытным хирургом. ■

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Dyba T, Randi G, Bettio M, et al. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: Estimates for 40 countries and 25 major cancers in 2018. *Eur J Cancer* 2018;103:356-87. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2018.07.005>.
2. Capitanio U, Bensalah K, Bex A, Boorjian SA, Bray F, Coleman J, et al. Epidemiology of Renal Cell Carcinoma. *Eur Urol* 2019;75(1):74-84. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.08.036>.
3. Padala SA, Barsouk A, Thandra KC, Saginala K, Mohammed A, Vakiti A, et al. Epidemiology of Renal Cell Carcinoma. *World J Oncol* 2020;11(3):79-87. <https://doi.org/10.14740/wjon1279>.
4. Rosiello G, Larcher A, Montorsi F, Capitanio U. Renal cancer: overdiagnosis and overtreatment. *World J Urol* 2021;39(8):2821-23. <https://doi.org/10.1007/s00345-021-03798-z>.
5. Fragkiadis E, Alamanis C, Constantinides CA, Mitropoulos D. Prediction of post radical nephrectomy complications based on patient comorbidity preoperatively. *Arch Ital Urol Androl* 2021;93(3):251-4. <https://doi.org/10.4081/aiua.2021.3.251>.
6. Мосоян М.С., Чернявский М.А., Пягай В.И., Чернов А.В., Мамсуров М.Э., Чуйкова И.О. Клинический случай одномоментного малоинвазивного хирургического лечения пациента с новообразованием почки и опухолевым тромбом в нижней полой вене. *Патология кровообращения и кардиохирургия* 2018;22(3):69-74. [Mosoyan M.S., Chernyavskiy M.A., Pyagay V.I., Chernov A.V., Mamsurov M.E., Chuykova I.O. A case report of simultaneous mini-invasive treatment of a patient with kidney tumor and tumor thrombus in inferior vena cava I. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2018;22(3):69-74. (In Russian)].
7. Оганов Р.Г., Денисов И.Н., Симаненков В.И., Бакулин И.Г., Захарова Н.В., Болдueva С.А., и др. Коморбидная патология в клинической практике. Клинические рекомендации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика* 2017;16(6):5-56. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2017-6-5-56>. [Oganov R.G., Denisov I.N., Simanenkoy V.I., Bakulin I.G., Zakharova N.V., Boldueva S.A., et al. Comorbidities in practice. Clinical guidelines. *Kardiovaskulyarnaya terapiya = Cardiovascular Therapy and Prevention* 2017;16(6):5-56. (In Russian)].
8. Gontero P, Mari A, Marra G, Nazzani S, Allasia M, Antonelli A, et al. Is partial nephrectomy safe and effective in the setting of frail comorbid patients affected by renal cell carcinoma? Insights from the RECORD 2 multicentre prospective study. *Urol Oncol* 2021;39(1):78.e17-78.e26. <https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2020.09.022>.
9. Chandrasekar T, Boorjian SA, Capitanio U, Gershman B, Mir MC, Kutikov A. Collaborative review: factors influencing treatment decisions for patients with a localized solid renal mass. *Eur Urol* 2021;80(5):575-88. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2021.01.021>.
10. Bukavina L, Mishra K, Calaway A, Ponsky L. Robotic Partial nephrectomy: update on techniques. *Urol Clin North Am* 2021;48(1):81-90. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2020.09.013>.
11. Campbell S, Uzzo RG, Allaf ME, Bass EB, Cadeddu JA, Chang A, et al. Renal mass and localized renal cancer: AUA guideline. *J Urol* 2017;198(3):520-9. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.04.100>.
12. Boga MS, Sönmez MG. Long-term renal function following zero ischemia partial nephrectomy. *Res Rep Urol* 2019;11:43-52. <https://doi.org/10.2147/RRU.S174996>.
13. Аляев Ю.Г., Глыбочко П.В., Пушкарь Д.Ю. Урология. Российские клинические рекомендации. М., Медфорум. 2017. 544 с. [Alyayev Yu.G., Glybochko P.V., Pushkar D.Yu. Urology. Russian clinical guidelines. М., Medforum. 2017. 544 p. (In Russian)].
14. Tsivian M, Tsivian E, Stanevsky Y, Bass R, Sidi AA, Tsivian A. Laparoscopic partial nephrectomy for tumors 7cm and above. Perioperative outcomes. *Int Braz J Urol* 2017;43(5):857-62. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2016.0642>.
15. Tanaka H, Wang Y, Suk-Ouichai C, Palacios DA, Caraballo ER, Ye Y, et al. Can we predict functional outcomes after partial nephrectomy? *J Urol* 2019;201(4):693-701. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2018.09.055>.
16. Damasceno-Ferreira JA, Bechara GR, Costa WS, Pereira-Sampaio MA, Sampaio FJB, Souza DB. The relationship between renal warm ischemia time and glomerular loss. An experimental study in a pig model. *Acta Cir Bras* 2017;32(5):334-41. <https://doi.org/10.1590/s0102-865020170050000002>.
17. Федоров В.Э., Масляков В.В., Асланов А. Д. Коморбидность при хирургии-

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

ческих заболеваний: способы оценки ее тяжести (2 часть). *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова* 2020;15(3-2):158-65. [Fedorov V.E., Maslyakov V.V., Aslanov A. D. Comorbidity in surgical diseases: methods for assessing its severity (Literature review 2 part) *Vestnik Nacionalnogo mediko-hirurgicheskogo Centra im. NI Pirogova = Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center* 2020;15(3-2):158-65. (In Russian)].

18. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis* 1987;40(5):373-83)

19. Мосоян М.С., Федоров Д.А., Гилев Е.С. Способ безопасного выделения сосудов почечной ножки при эндовидеохирургической резекции почки и радикальной нефрэктомии в процессе проведения лапароскопических и робот-ассистированных операций. Патент Российской Федерации 2742367. URL: <https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=1b3cb6acc5042708f56884fbb0894f75>. [Mosoyan M.S., Fedorov D.A., Gilev E.S. A method for safely isolating the vessels of the renal pedicle during endovideosurgical resection of the kidney and radical nephrectomy during laparoscopic and robot-

assisted operations. Patent of the Russian Federation 2742367. URL: <https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=1b3cb6acc5042708f56884fbb0894f75>. (In Russian)].

20. Antonelli A, Veccia A, Francavilla S, Bertolo R, Bove P, Hampton LJ, et al. On-clamp versus off-clamp robotic partial nephrectomy: A systematic review and meta-analysis. *Urologia* 2019;86(2):52-62. <https://doi.org/10.1177/0391560319847847>.

21. Anceschi U, Brassetti A, Bertolo R, Tuderti G, Ferriero MC, Mastroianni R, et al. On-clamp versus purely off-clamp robot-assisted partial nephrectomy in solitary kidneys: comparison of perioperative outcomes and chronic kidney disease progression at two high-volume centers. *Minerva Urol Nephrol* 2021;73(6):739-45. <https://doi.org/10.23736/S2724-6051.20.03795-9>.

22. Shapiro DD, Wells SA, Best SL, Hedican SP, Ziemlewicz TJ, Lubner MG, et al. Comparing outcomes for patients with clinical T1b renal cell carcinoma treated with either percutaneous microwave ablation or surgery. *Urology* 2020;135:88-94. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2019.09.024>.

## Сведения об авторах:

Мосоян М.С. – д.м.н., профессор кафедры урологии с курсом роботической хирургии с клиникой ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, заведующий кафедрой урологии с курсом роботической хирургии с клиникой, руководитель центра роботической хирургии; профессор кафедры урологии ФГБОУ ВО «СПбГМУ» им. И.П. Павлова» Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия; [moso03@yandex.ru](mailto:moso03@yandex.ru); РИНЦ Author ID 388586, <https://orcid.org/0000-0003-3639-6863>

Шанава Г.Ш. – к.м.н., доцент кафедры урологии с курсом роботической хирургии с клиникой ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России; врач-уролог урологического отделения ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе»; Санкт-Петербург, Россия; [dr.shanavag@mail.ru](mailto:dr.shanavag@mail.ru), РИНЦ Author ID 638850

Симомян А.М. – аспирант кафедры урологии с курсом роботической хирургии с клиникой ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия; [artsaimon143@gmail.com](mailto:artsaimon143@gmail.com)

Гилев Е.С. – ассистент кафедры урологии с курсом роботической хирургии с клиникой ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия; [jackrafosky@gmail.com](mailto:jackrafosky@gmail.com), РИНЦ AuthorID 1151126

Айсина Н.А. – ассистент кафедры урологии с курсом роботической хирургии с клиникой ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России; Санкт-Петербург, Россия; [aysina1984@mail.ru](mailto:aysina1984@mail.ru)

## Вклад авторов:

Мосоян М.С. – концепция и дизайн исследования, 40%  
Шанава Г.Ш. – дизайн исследования, написание текста, 20%  
Симомян А.М. – сбор и обработка материала, написание текста, 20%  
Гилев Е.С. – статистическая обработка, написание текста, 10%  
Айсина Н.А. – статистическая обработка, написание текста, 10%

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Исследование проведено без финансовой поддержки

**Статья поступила:** 22.02.23

**Результаты рецензирования:** 25.03.23

**Исправления получены:** 27.03.23

**Принята к публикации:** 12.05.23

## Information about authors:

Mosoyan M.S. – Dr. Sci., Professor of the department of urology with the course of robotic surgery with clinic, head of the center for robotic surgery of Almazov National Medical Research Centre of the Ministry of Health of Russian Federation; St. Petersburg, Russia; [moso03@yandex.ru](mailto:moso03@yandex.ru); RSCI Author ID 388586, <https://orcid.org/0000-0003-3639-6863>

Shanava G.Sh. – PhD, associate professor of the Department of Urology with the Course of Robotic Surgery with Clinic, Almazov National Medical Research Centre; urologist, urological unit, St. Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine; St. Petersburg, Russia; [dr.shanavag@mail.ru](mailto:dr.shanavag@mail.ru), RSCI Author ID 638850

Simonyan A.M. – postgraduate student, Department of Urology with the Course of Robotic Surgery with Clinic, Almazov National Medical Research Centre of the Ministry of Health of Russian Federation; St. Petersburg, Russia; [artsaimon143@gmail.com](mailto:artsaimon143@gmail.com)

Gilev E.S. – assistant professor of the department of urology with a course of robotic surgery with clinic, Almazov National Medical Research Centre of the Ministry of Health of Russian Federation; St. Petersburg, Russia; RSCI AuthorID 1151126

Aysina N.A. – assistant professor of the department of urology with a course of robotic surgery with clinic, Almazov National Medical Research Centre of the Ministry of Health of Russian Federation; St. Petersburg, Russia; [aysina1984@mail.ru](mailto:aysina1984@mail.ru)

## Authors' contributions:

Mosoyan M.S. – developing the research design, 40%  
Shanava G.Sch – the research design, article writing, 20%  
Simonyan A.M. – obtaining and analyzing of statistical data, article writing, 20%  
Gilev E.S. – analyzing of statistical data, article writing, 10%  
Aysina N.A. – analyzing of statistical data, article writing, 10%

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

**Financing.** The article was published without financial support.

**Received:** 22.02.23

**Peer review:** 25.03.23

**Corrections received:** 27.03.23

**Accepted for publication:** 12.05.23