

Органосохраняющее лечение пациентов с единственной функционирующей почкой при местно-распространенном раке паренхимы почки

Я.Н. Чернов¹, Е.В. Шпоть¹, Д.В. Чиненов¹, Л.М. Рапопорт¹, Д.О. Королев¹, В.П. Глыбочко², Х.А. Хизриев¹, М.Д. Тришкин¹, И.Н. Курепта², Е.А. Смирнова², А.А. Огнева³

¹Институт урологии и репродуктивного здоровья человека, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия;

²Институт клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия;

³Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Аннотация

Обоснование. Местно-распространенный почечно-клеточный рак cT3a стадии, характеризующийся инвазией в паранефральную клетчатку, почечный синус или магистральные венозные структуры, выявляют в 20–30 % случаев. Несмотря на то что радикальная нефрэктомия является «золотым стандартом», накопленные за последние годы данные свидетельствуют о сравнимой онкологической безопасности резекции почки при заболевании cT3a стадии. Наиболее дискуссионной группой остаются пациенты с единственной функционирующей почкой.

Цель исследования – оценить непосредственные, периоперационные и ранние функциональные результаты резекции единственной функционирующей почки у пациентов с местно-распространенным раком паренхимы почки cT3a.

Методы. В ретроспективно-проспективное исследование включены пациенты с раком паренхимы почки cT3a стадии, прооперированные в Институте урологии и репродуктивного здоровья человека Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова с января 2014 г. по октябрь 2025 г. Всем больным выполнена резекция почки. У 20 (2,8 %) из 703 пациентов была единственная функционирующая почка. Проведено сопоставление клиничко-анатомических, периоперационных, ранних функциональных показателей, а также частоты достижения почечных «трифекты» и «пентафекты» этих больных и 356 больных, перенесших органосохраняющее лечение и имеющих две почки.

Результаты. У пациентов с единственной почкой наблюдались более высокий уровень креатинина (104,50 мкмоль/л против 90,45 мкмоль/л; $p = 0,0015$), более низкие скорость клубочковой фильтрации (56,37 мл/мин/1,73 м² против 71,74 мл/мин/1,73 м²; $p < 0,0001$) и уровень гемоглобина (129 г/л против 140 г/л; $p = 0,0171$). Продолжительность операции была меньше у пациентов с одной почкой по сравнению с пациентами с двумя почками (95 мин против 120 мин; $p = 0,0220$). По продолжительности ишемии, объему кровопотери и срокам госпитализации различий не выявлено. Частота достижения отрицательного хирургического края (R0) у пациентов с единственной почкой была ниже (55,0 % против 90,0 %; $p = 0,0055$). Частота достижения «трифекты» (63,6 % против 77,7 %; $p = 0,2790$) и «пентафекты» (45,5 % против 35,7 %; $p = 0,5357$) значимо не различалась.

Закключение. Резекция единственной функционирующей почки при местно-распространенном раке паренхимы почки cT3a стадии технически выполнима и сопровождается периоперационным профилем, сопоставимым с таковым у пациентов, имеющих две почки, за исключением более высокого риска положительного хирургического края. Императивный характер вмешательства требует тщательного планирования объема резекции и индивидуализации хирургической тактики.

Ключевые слова: рак паренхимы почки; cT3a стадия; резекция почки; единственная функционирующая почка; хроническая болезнь почек.

Как цитировать: Чернов Я.Н., Шпот Е.В., Чиненов Д.В., Рапопорт Л.М., Королев Д.О., Глыбочко В.П., Хизриев Х.А., Тришкин М.Д., Курепта И.Н., Смирнова Е.А., Огнева А.А. Органосохраняющее лечение пациентов с единственной функционирующей почкой при местно-распространенном раке паренхимы почки // Андрология и генитальная хирургия 2026;27(2):99–105. DOI: <https://doi.org/10.63769/2070-9781-2026-27-2-99-105>

Partial nephrectomy for locally advanced renal cell carcinoma in a solitary functioning kidney renal cell carcinoma

Yaroslav N. Chernov¹, Evgeniy V. Shpot¹, Denis V. Chinenov¹, Leonid M. Rapoport¹, Dmitriy O. Korolev¹, Vitaliy P. Glybochko², Khizri A. Khizriev¹, Maksim D. Trishkin¹, Irina N. Kurepta², Elena A. Smirnova², Anna A. Ogneva³

¹Institute of Urology and Human Reproductive Health, Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia;

²N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia;

³Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Abstract

BACKGROUND: Locally advanced stage cT3a renal cell carcinoma is characterized by invasion of paranephric cellular tissue, renal sinus or main venous structures and is diagnosed in 20–30 % of cases. While radical nephrectomy remains the “gold standard”, data accumulated in recent years show comparable oncological safety of kidney resection for stage cT3a disease. Patients with solitary kidney remain the most controversial group.

AIM: To evaluate immediate, perioperative and early functional results of resection of single-functioning kidney in patients with locally advanced stage cT3a cancer of renal parenchyma.

METHODS: The retrospective-prospective study included patients with stage cT3a cancer of renal parenchyma who underwent surgery at the Institute of Human Urology and Reproductive Health of the Sechenov First Moscow State Medical University between January 2014 and October 2025. All patients underwent kidney resection. In total, 20 (2.8 %) of 703 patients had single-functioning kidney. Clinical, anatomical, perioperative, early functional characteristics, as well as frequency of achieving renal trifecta and pentafecta, in these patients and 356 patients who underwent organ-saving treatment and have two kidneys were compared.

RESULTS: Patients with solitary kidney had higher creatinine level (104.50 $\mu\text{mol/L}$ versus 90.45 $\mu\text{mol/L}$; $p = 0.0015$), lower glomerular filtration rate (56.37 mL/min/1.73 m² versus 71.74 mL/min/1.73 m²; $p < 0.0001$) and hemoglobin level (129 g/L versus 140 g/L; $p = 0.0171$). Operative time was shorter in patients with solitary kidney compared to patients with two kidneys (95 min versus 120 min; $p = 0.0220$). No differences were found in ischemia time, blood loss volume and duration of hospitalization. Negative surgical margin (R0) rate in patients with solitary kidney was lower (55.0 % versus 90.0 %; $p = 0.0055$). Frequencies of achieving trifecta (63.6 % versus 77.7 %; $p = 0.2790$) and pentafecta (45.5 % versus 35.7 %; $p = 0.5357$) did not show significant differences.

CONCLUSION: Resection of single-functioning kidney in locally advanced stage cT3a cancer of renal parenchyma is technically feasible and is accompanied by perioperative profile comparable to profile of patients with two kidneys except for higher risk of positive surgical margin. Imperative character of the intervention requires accurate planning of resection volume and personalization of surgical tactics.

Keywords: renal cell carcinoma; stage cT3a; partial nephrectomy; solitary functioning kidney; chronic kidney disease.

To cite this article: Chernov Ya.N., Shpot E.V., Chinenov D.V., Rapoport L.M., Korolev D.O., Glybochko V.P., Khizriev Kh.A., Trishkin M.D., Kurepta I.N., Smirnova E.A., Ogneva A.A. Partial nephrectomy for locally advanced renal parenchymal cancer in a solitary functioning kidney renal cell carcinoma. *Andrology and Genital Surgery* 2026;27(2):99–105. DOI: <https://doi.org/10.63769/2070-9781-2026-27-2-99-105>

Обоснование

Согласно данным мировой статистики, почечно-клеточный рак занимает 2-е место среди злокачественных новообразований [1]. Несмотря на успехи в области ранней диагностики этого заболевания, 20–30 % впервые выявленных случаев соответствуют

местно-распространенному раку почки cT3a стадии, характеризующейся инвазией опухоли в паранефральную клетчатку, почечный синус или распространением на почечную вену и ее сегментарные ветви [2].

«Золотым стандартом» хирургического лечения местно-распространенного рака паренхимы почки

традиционно является радикальная нефрэктомия [3]. Вместе с тем данные систематических обзоров и мета-анализов свидетельствуют о сопоставимых онкологических результатах резекции и радикальной нефрэктомии при патоморфологически подтвержденном раке паренхимы pT3a стадии, а также о преимуществах органосохраняющего подхода в отношении сохранения почечной функции и снижения риска прогрессирования хронической болезни почек [4].

Особую и наиболее уязвимую категорию больных местно-распространенным раком почки составляют пациенты с единственной функционирующей почкой. В таких случаях резекция почки приобретает императивный характер, поскольку единственной альтернативой органосохраняющему лечению становится нефрэктомия с исходом в ренопривное состояние и необходимостью заместительной почечной терапии. Работ, посвященных оценке эффективности и безопасности органосохраняющего лечения пациентов с единственной почкой при клинически верифицированной cT3a стадии, в доступной литературе крайне мало.

Цель исследования — оценить непосредственные, периоперационные и ранние функциональные результаты резекции единственной функционирующей почки у пациентов с местно-распространенным раком паренхимы почки cT3a стадии.

Методы

В период с января 2014 г. по октябрь 2025 г. в Институте урологии и репродуктивного здоровья человека Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова проведено лечение 2207 больных с новообразованием паренхимы почки. После исключения из исследования пациентов с заболеванием cT3b–T4 стадии, метастатическим почечно-клеточным раком, хирургическими вмешательствами на почке в анамнезе и невозможностью динамического наблюдения сформирована когорта из 1711 пациентов, из которых 703 (41,1 %) имели опухоль cT3a стадии.

Органосохраняющее лечение выполнено 376 из 703 пациентов, радикальная нефрэктомия — 327. У 20 (2,8 %) больных была единственная функционирующая почка; объем выполненной операции — резекция. Группу сопоставления составили 683 пациента с двумя почками, 356 из которых выполнена резекция.

Анатомическую сложность опухоли оценивали по шкале R.E.N.A.L [5], функцию почек — по уровню креатинина и расчетной скорости клубочковой фильтрации (СКФ) по формуле CKD-EPI [6]. Тяжесть послеоперационных осложнений (в течение 30 дней) классифицирована по шкале Clavien–Dindo [7]. Краткосрочные результаты оценивали по критериям достижения почеч-

ных «трифекты» и «пентафекты» [8, 9]. Критерии показателя «трифекта» — продолжительность ишемии ≤ 25 мин, отрицательный край резекции (R0) и отсутствие осложнений $\geq$ III степени, показателя «пентафекта» — дополнительно к этому сохранение СКФ > 90 % исходного значения и отсутствие прогрессирования хронической болезни почек по критериям Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) [10] к 12-му месяцу.

Статистическую обработку проводили с помощью Excel 2019, JMP Pro 17 и MedStat. Pro 0.7.4. Количественные показатели с распределением, отличным от нормального, представлены как медиана и межквартильный размах. Сравнение групп проводили с использованием U-критерия Манна–Уитни. Качественные показатели оценивали с помощью χ^2 -критерия и точного критерия Фишера, динамику показателей — с применением критерия Уилкоксона. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Характеристика пациентов, включенных в исследование, представлена в табл. 1.

Пациенты с одной почкой были статистически значимо старше, характеризовались более высоким уровнем креатинина, более низкой СКФ и более низким уровнем гемоглобина до операции. По анатомической сложности опухоли, продолжительности ишемии, объему кровопотери, сроку госпитализации и приросту уровня креатинина статистически значимых различий между группами не выявлено. Продолжительность операции у пациентов с одной почкой была меньше; конверсии доступа в этой группе не потребовалось.

Частота отрицательного хирургического края и достижения комплексных показателей («трифекты» и «пентафекты») представлена в табл. 2.

Частота резекции R0 была статистически значимо ниже у пациентов с одной почкой (55 % против 90 %; $p = 0,0055$), что объясняется необходимостью максимального сохранения функционирующей паренхимы. При этом частота «трифекты» и «пентафекты» статистически значимо между группами не различалась.

Динамика клинико-лабораторных показателей до и после операции у пациентов с одной почкой представлена в табл. 3.

После резекции единственной функционирующей почки отмечены статистически значимое повышение уровня креатинина, снижение расчетной СКФ и уровня гемоглобина. Направленность изменений была сопоставима с таковой у пациентов с двумя почками, однако абсолютные значения СКФ у больных с одной почкой оставались ниже на всех этапах наблюдения.

Таблица 1. Характеристика пациентов, включенных в исследование**Table 1.** Characteristics of the patients included in the study

Показатель Parameter	Две почки (n = 356) Two kidneys (n = 356)	Одна почка (n = 20) Solitary kidney (n = 20)	p
Возраст, лет, Ме [Q ₁ –Q ₃] Age, years, Me [Q ₁ –Q ₃]	59,0 [50,0; 67,0]	67,5 [66,75; 71,50]	<0,0001
Оценка по шкале R.E.N.A.L., баллы, Ме [Q ₁ –Q ₃] RENAL score, Me [Q ₁ –Q ₃]	9,0 [8,0; 11,0]	9,0 [8,0; 9,25]	0,0852
Уровень креатинина, мкмоль/л, Ме [Q ₁ –Q ₃] Creatinine level, μmol/L, Me [Q ₁ –Q ₃]	90,45 [76,70; 105,00]	104,50 [91,00; 123,25]	0,0015
Скорость клубочковой фильтрации, мл/мин/1,73 м ² , Ме [Q ₁ –Q ₃] Glomerular filtration rate, mL/min/1.73 m ² , Me [Q ₁ –Q ₃]	71,74 [58,63; 88,15]	56,37 [47,75; 60,91]	<0,0001
Уровень гемоглобина, г/л, Ме [Q ₁ –Q ₃] Hemoglobin, g/L, Me [Q ₁ –Q ₃]	140,0 [128,25; 150,00]	129,0 [119,75; 138,32]	0,0171
Продолжительность операции, мин, Ме [Q ₁ –Q ₃] Operative time, min, Me [Q ₁ –Q ₃]	120,0 [90,0; 150,0]	95,0 [63,75; 117,50]	0,0220
Продолжительность ишемии, мин, Ме [Q ₁ –Q ₃] Ischemia time, min, Me [Q ₁ –Q ₃]	15,0 [12,0; 20,0]	18,0 [10,50; 18,50]	0,8653
Объем кровопотери, мл, Ме [Q ₁ –Q ₃] Blood loss volume, mL, Me [Q ₁ –Q ₃]	100,0 [50,0; 200,0]	75,0 [0,0; 362,50]	0,5687
Срок госпитализации, сут, Ме [Q ₁ –Q ₃] Hospitalization duration, days, Me [Q ₁ –Q ₃]	6,0 [5,0; 7,0]	6,5 [4,75; 8,0]	0,7335
Прирост уровня креатинина, %, Ме [Q ₁ –Q ₃] Creatinine level increase, %, Me [Q ₁ –Q ₃]	12,90 [4,49; 29,00]	14,50 [9,25; 56,29]	0,0619
Конверсия, n (%) Conversion, n (%)	9 (1,32)	0	1,0

Примечание. Сравнение количественных показателей выполнено с использованием U-критерия Манна–Уитни, качественных – χ^2 -критерия или точного критерия Фишера. Ме – среднее значение; Q₁ – 1-й квартиль; Q₃ – 3-й квартиль.

Note. Comparison of quantitative characteristics was performed using Mann–Whitney U-test, comparison of qualitative characteristics was performed using χ^2 -test or Fisher's exact test. Me – mean; Q₁ – 1st quartile; Q₃ – 3rd quartile.

Таблица 2. Частота отрицательного хирургического края, почечной «трифекты» и «пентафекты» в зависимости от анатомических особенностей почек, n (%)**Table 2.** Frequency of negative surgical margin, renal trifecta and pentafecta depending on anatomical features of the kidneys, n (%)

Показатель Parameter	Две почки (n = 356) Two kidneys (n = 356)	Единственная почка (n = 20) Solitary kidney (n = 20)	p
Резекция R0 R0 resection	320 (90,0)	11 (55,0)	0,0055
«Трифекта» “Trifecta”	276/356 (77,7)	12 (60,0)	0,2790
«Пентафекта» “Pentafecta”	127 (35,7)	9 (45,0)	0,5357

Примечание. Показатели рассчитаны для пациентов с доступными данными функционального наблюдения к 12-му месяцу после операции.

Note. Parameters were calculated for patients with available functional observation data at month 12 after surgery.

Таблица 3. Динамика клинико-лабораторных показателей до и после резекции у пациентов с одной почкой ($n = 20$)**Table 3.** Dynamics of clinical and laboratory characteristics before and after resection in patients with solitary kidney ($n = 20$)

Показатель Parameter	До операции Before surgery	После операции After surgery	Δ , %	p
Уровень креатинина, мкмоль/л, Ме [Q_1 – Q_3] Creatinine level, $\mu\text{mol/L}$, Me [Q_1 – Q_3]	104,50 [91,00; 123,25]	133,82 [108,50; 169,42]	+28,1	<0,0001
Скорость клубочковой фильтрации, мл/мин/1,73 м ² , Ме [Q_1 – Q_3] Glomerular filtration rate, mL/min/1.73 m ² , Me [Q_1 – Q_3]	56,37 [47,75; 60,91]	42,70 [34,67; 48,84]	–24,2	0,0001
Уровень гемоглобина, г/л, Ме [Q_1 – Q_3] Hemoglobin, g/L, Me [Q_1 – Q_3]	129,00 [119,75; 138,32]	119,00 [114,25; 130,25]	–7,75	0,0111

Примечание. Сравнение показателей до и после операции выполнено с помощью критерия Уилкоксона. Ме – среднее значение; Q_1 – 1-й квартиль; Q_3 – 3-й квартиль.

Note. Comparison of characteristics before and after surgery was performed using Wilcoxon's test. Me – mean; Q_1 – 1st quartile; Q_3 – 3rd quartile.

Обсуждение

Резекция почки при местно-распространенном раке cT3a стадии остается предметом дискуссии, однако накапливаются данные о сопоставимой онкологической эффективности резекции и нефрэктомии при подтвержденной опухоли pT3a стадии при условии тщательного отбора пациентов с преимуществами органосохраняющего подхода в отношении почечной функции [4].

У пациентов с единственной функционирующей почкой вопрос выбора между резекцией и нефрэктомией фактически решен: это определяется исключительно объективными показаниями к операции. В нашем исследовании такие пациенты были старше и исходно имели менее благоприятный функциональный профиль, чем больные с двумя почками, что согласуется с общими представлениями о данной категории пациентов.

Статистически значимо более низкая частота резекции R0 у пациентов с одной почкой по сравнению с пациентами с двумя почками (55 % против 90 %) объясняется необходимостью резекции в пределах минимально достаточного отступа с целью максимального сохранения паренхимы. При этом частота «трифекты» и «пентафекты» значимо не различалась, что может говорить об отсутствии пропорционального ухудшения комплексных краткосрочных результатов, хотя малый размер выборки ($n = 20$) ограничивает статистическую мощность анализа, в том числе в отношении отдаленных онкологических результатов.

У пациентов с одной почкой минимизация продолжительности ишемии и при технической возможности селективное пережатие сегментарных сосудов и резекция без пережатия почечного кровотока пред-

ставляются особенно значимыми в связи с ограниченным функциональным резервом [11–14]. Результаты систематических обзоров, посвященных сравнению эффективности резекции с пережатием и без пережатия сосудов, не показали значимого влияния подхода на онкологические результаты при опухоли стадии pT3a, что делает резекцию без пережатия почечного кровотока приемлемой альтернативой в случае наиболее уязвимых пациентов [11, 13].

Отсутствие ассоциации наличия одной почки с вероятностью расхождения клинической и патологической (T3a) стадий позволяет предположить, что точность дооперационного стадирования у данной категории больных сопоставима с таковой у пациентов с двумя почками, и объем хирургического вмешательства может планироваться по стандартным принципам предоперационной оценки.

Ограничениями исследования являются малочисленность выборки ($n = 20$) и его ретроспективный характер в большей части периода наблюдения. Необходимы проспективные многоцентровые исследования с большим числом наблюдений для уточнения роли и показаний к выполнению резекции почки при местно-распространенном раке единственной функционирующей почки.

Заключение

У пациентов с единственной функционирующей почкой и местно-распространенным раком паренхимы почки cT3a стадии резекция почки, проводимая по императивным показаниям, технически выполнима и обеспечивает периоперационный профиль, сопоставимый с таковым у пациентов с двумя почками, при меньшей продолжительности операции. Данная

категория больных характеризуется исходно менее благоприятным функциональным резервом и более высоким риском положительного хирургического края, что не сопровождается статистически значимым снижением частоты достижения почечных «трифекты» и «пентафекты».

Резекция почки может рассматриваться как приоритетный метод лечения пациентов с единственной функционирующей почкой даже при местно-распространенном опухолевом процессе при условии тщательного дооперационного планирования и индивидуализации хирургической тактики.

Дополнительная информация / Additional information

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при подготовке публикации.

Funding source. The authors declare that there was no external funding for the preparation of this publication.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interests. The authors declare that they have no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Я.Н. Чернов – разработка концепции исследования, выполнение хирургических вмешательств, сбор клинического материала, обработка и анализ данных, написание текста статьи, редактирование; Е.В. Шпот – разработка концепции исследования, руководство исследованием, валидация, редактирование; Д.В. Чиненов – разработка методологии, валидация, редактирование; Л.М. Рапопорт – руководство исследованием, редактирование; Д.О. Королев – разработка методологии, редактирование; Х.А. Хизриев, Е.А. Смирнова – обработка и анализ данных, редактирование; В.П. Глыбочко, И.Н. Курепта – обработка и анализ данных; М.Д. Тришкин, А.А. Огнева – анализ данных, редактирование.

Authors' contribution. All authors confirm that they meet the international ICMJE criteria for authorship (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, preparation of the article, and have read and approved the final version before publication). Ya.N. Chernov – development of the research concept, performing surgical interventions, collecting clinical material, processing and analyzing data, article writing, editing; E.V. Shpot – development of the research concept, research management, validation, editing; D.V. Chinenov – methodology development, validation, editing; L.M. Rapoport – research management, editing; D.O. Korolev – methodology development, editing; Kh.A. Khizriev, E.A. Smirnova – data processing and analysis, editing; V.P. Glybochko, I.N. Kurepta – data processing and analysis; M.D. Trishkin, A.A. Ogneva – data analysis, editing.

Этическая экспертиза. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова. Все участники подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Ethics approval. The study was approved by the local ethics committee of the Ivanovo State Medical University. All participants have signed voluntary informed consent forms to participate in the study.

Список литературы / References

- World Cancer Research Fund. Kidney cancer statistics. Available at: <https://www.wcrf.org/preventing-cancer/cancer-statistics/kidney-cancer-statistics/>.
- Шахзадова А.О., Старинский В.В., Лисичникова И.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2022 году. Сибирский онкологический журнал 2023;22(5):5–13. DOI: 10.21294/1814-4861-2023-22-5-13
Shakhzadova (Balayan) A.O., Starinsky V.V., Lisichnikova I.V. The state of oncological care for the population of Russia in 2022. Sibirskiy onkologicheskii zhurnal = Siberian Journal of Oncology 2023;22(5):5–13. (In Russ.). DOI: 10.21294/1814-4861-2023-22-5-13
- European Association of Urology (EAU) Guidelines on Renal Cell Carcinoma. 2025.
- Gavi F, Rossi F, Fettucciari D. et al. Partial versus radical nephrectomy for pT3a renal cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis. J Robot Surg 2026;20(1):446. DOI: 10.1007/s11701-026-03384-8
- Kutikov A., Uzzo R.G. The R.E.N.A.L. nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth. J Urol 2009;182(3):844–53. DOI: 10.1016/j.juro.2009.05.035
- Levey A.S., Stevens L.A., Schmid C.H. et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. Ann Intern Med 2009;150(9):604–12. DOI: 10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00006
- Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg 2004;240(2):205–13. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
- Hung A.J., Cai J., Simmons M.N., Gill I.S. “Trifecta” in partial nephrectomy. J Urol 2013;189(1):36–42. DOI: 10.1016/j.juro.2012.09.042
- Zargar H., Allaf M.E., Bhayani S. et al. Trifecta and optimal perioperative outcomes of robotic and laparoscopic partial nephrectomy in surgical treatment of small renal masses: a multi-institutional study. BJU Int 2015;116(3):407–14. DOI: 10.1111/bju.12933
- KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Kidney Int Suppl 2013;3(1):1–150. DOI: 10.1038/ki.2013.243

11. Antonelli A., Vecchia A., Francavilla S. et al. On-clamp *versus* off-clamp robotic partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis. *Urologia* 2019;86(2):52–62. DOI: 10.1177/0391560319847847
12. Cignoli D., Basile G., Fallara G. et al. Risks and benefits of partial nephrectomy performed with limited or with zero ischaemia time. *BJU Int* 2023;132(3):283–90. DOI: 10.1111/bju.16009
13. Simone G., Gill I.S., Motttrie A. et al. Indications, techniques, outcomes, and limitations for minimally ischemic and off-clamp partial nephrectomy: a systematic review of the literature. *Eur Urol* 2015;68(4):632–40. DOI: 10.1016/j.eururo.2015.04.020
14. Sharma G., Shah M., Ahluwalia P. et al. Off-clamp *versus* on-clamp robot-assisted partial nephrectomy: a propensity-matched analysis. *Eur Urol Oncol* 2023;6(5):525–30. DOI: 10.1016/j.euo.2023.04.005

Об авторах / Authors' info

***Чернов Ярослав Николаевич**, канд. мед. наук;

***Yaroslav N. Chernov**, MD, Cand. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0001-8425-9017; e-mail: chernov_y_n@staff.sechenov.ru

Шпот Евгений Валерьевич, д-р мед. наук, профессор;

Evgeniy V. Shpot, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;

ORCID: 0000-0003-1121-9430; e-mail: shpot_e_v@staff.sechenov.ru

Чиненов Денис Владимирович, д-р мед. наук;

Denis V. Chinenov, MD, Dr. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0002-4275-9264; e-mail: chinenov_d_v@staff.sechenov.ru

Рапопорт Леонид Михайлович, д-р мед. наук, профессор;

Leonid M. Rapoport, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;

ORCID: 0000-0001-7787-1240; e-mail: leonidrapoport@yandex.ru

Королев Дмитрий Олегович, канд. мед. наук;

Dmitriy O. Korolev, MD, Cand. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0001-8861-8187; e-mail: korolev_d_o@staff.sechenov.ru

Хизриев Хизри Абдуллаевич;

Khizri A. Khizriev;

ORCID: 0009-0004-8517-6976; e-mail: hizrih@mail.ru

Глыбочко Виталий Петрович;

Vitaliy P. Glybochko;

ORCID: 0009-0006-0234-8328; e-mail: glybochko_v_p@staff.sechenov.ru

Смирнова Елена Александровна;

Elena A. Smirnova;

ORCID: 0009-0005-5446-8228; e-mail: smirlen03@gmail.com

Курепта Ирина Николаевна;

Irina N. Kurepta;

ORCID: 0009-0001-9925-9447; e-mail: 0009-0005-5446-8228

Тришкин Максим Дмитриевич;

Maksim D. Trishkin;

ORCID: 0009-0002-6997-2871; e-mail: maxtrishkin@bk.ru

Огнева Анна Андреевна;

Anna A. Ogneva;

ORCID: 0009-0009-1904-3055; e-mail: ogneva_a_a@staff.sechenov.ru

Рукопись получена: 01.06.2026. **Рукопись одобрена:** 12.08.2026. **Опубликована онлайн:** 31.08.2026.

Submitted: 01.06.2026. **Accepted:** 12.08.2026. **Published online:** 31.08.2026.

*Автор, ответственный за переписку

*Corresponding author