

Робот-ассистированная резекция почки в условиях «нулевой» ишемии

© М.Б. ЗИНГЕРЕНКО, М.А. ГАЗАРЯН, А.Г. ИВАНОВ, Е.А. ЖЕЛТИКОВА

ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр им. А.С. Логинова Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия

Резюме

Обоснование. Робот-ассистированный трансперитонеальный доступ к почке является удобным и адекватным, а использование роботической техники зачастую позволяет сократить объем интраоперационной кровопотери, снизить время ишемии.

Цель исследования. Анализ результатов выполнения робот-ассистированной резекции почки в условиях «нулевой» ишемии и с временным пережатием почечных сосудов в ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова.

Материал и методы. Ретроспективно проанализированы результаты хирургического лечения 43 пациентов, перенесших оперативное лечение по поводу почечно-клеточного рака почки с использованием роботической хирургической системы Da Vinci Si в ГБУЗ МКНЦ им. И.М. Логинова за период с 2016 по 2021 г.

Результаты. Для 10 (50%) пациентов робот-ассистированная резекция почки (РАРП) без ишемии явилась методом выбора за счет исходно нарушенной функции почек (сниженный клиренс креатинина — КК). Преимущественно она была выполнена пациентам с опухолями низкой сложности резекции по оценке нефрометрии (R.E.N.A.L ≤ 7).

У пациентов, которым выполнена РАРП без ишемии, объем кровопотери был достоверно больше чем у пациентов, перенесших РАРП с ишемией: $237,5 \pm 115$ и $90 \pm 78,4$ мл соответственно ($p=0,0153$). На продолжительность операции отсутствие пережатия почечной артерии не повлияло ($p=0,228$). Градиент снижения КК был достоверно ниже в группе РАРП без ишемии ($3,27 \pm 1,04$ против $8,74 \pm 2,72$; $p=0,031$), что свидетельствует о лучших функциональных результатах при проведении РАРП без пережатия почечной артерии. Длительность пребывания в стационаре в обеих группах не различалась ($p=0,189$) и составила около 4 дней, при этом осложнения в обеих группах были единичными.

Заключение. РАРП без ишемии является безопасным методом хирургического лечения при локализованном раке почки и предпочтительна при резекциях опухолей низкой степени сложности. РАРП без ишемии целесообразно предлагать преимущественно пациентам с исходной почечной недостаточностью и/или при резекции единственной почки для снижения риска развития острой почечной недостаточности.

Ключевые слова: робот-ассистированная резекция почки, опухоль почки, почечно-клеточная карцинома, роботическая хирургия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Зингеренко М.Б. — <https://orcid.org/0000-0002-1322-9862>

Газарян М.А. — <https://orcid.org/0000-0002-3338-9935>

Иванов А.Г. — <https://orcid.org/0000-0001-5917-7837>

Желтикова Е.А. — <https://orcid.org/0000-0001-8866-6306>

Автор, ответственный за переписку: Иванов А.Г. — e-mail: a.g.ivanov@mknc.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Зингеренко М.Б., Газарян М.А., Иванов А.Г., Желтикова Е.А. Робот-ассистированная резекция почки в условиях «нулевой» ишемии. *Эндоскопическая хирургия*. 2023;29(6):7–11. <https://doi.org/10.17116/endoskop2023290617>

Robot-assisted partial nephrectomy with «zero» ischemia

© М.Б. ZINGERENKO, М.А. GAZARYAN, А.Г. IVANOV, Е.А. ZHELTIKOVA

Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow, Russia

Abstract

Background. Robot-assisted transperitoneal access to the kidney is convenient and adequate, and the use of robotic technology often reduces intraoperative blood loss and ischemia time.

Objective. Analysis of the results of robot-assisted kidney resection under conditions of «zero» ischemia and with temporary clamping of the renal vessels at the Loginov Moscow Clinical Scientific Center.

Material and methods. The results of surgical treatment of 43 patients who underwent surgical treatment for renal cancer using the Da Vinci Si robotic surgical system at the Loginov Moscow Clinical Scientific Center for the period from 2016 to 2021.

Results. For 10 (50%) patients, RPN (robotic partial nephrectomy) without ischemia was the method of choice due to initially impaired renal function (decreased creatinine clearance level). It was predominantly performed in patients of low nephrometry eval-

uation complexity (R.E.N.A.L ≤ 7). Patients who underwent RPN without ischemia had significantly more blood loss compared to patients who underwent RPN with ischemia: 237.5 ± 115.96 ml for RPN without ischemia versus 90 ± 78.4 ml with ischemia ($p=0.0153$). The duration of the operation was not affected by the absence of clamping of the renal artery ($p=0.228$). The gradient of decrease in creatinine clearance (CC) was significantly lower in the RRP group without ischemia (3.27 ± 1.04 for the RPN subgroup without ischemia versus 8.74 ± 2.72 for the RPN group with ischemia, $p=0.031$), which indicates better functional results during RPN without clamping the renal artery. The duration of hospital stay in both groups did not differ ($p=0.189$) and amounted to about 4 days, and the number of complications in both groups was single.

Conclusion. RPN without ischemia is a safe method of surgical treatment of localized kidney cancer and is preferable for resections of low-grade tumors. RPN without ischemia should preferably be offered to patients with initial renal failure and/or resection of a single kidney to reduce the risk of developing acute renal failure.

Keywords: robotic partial nephrectomy, kidney tumor, renal cell carcinoma, robotic surgery.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Zingerenko M.B. — <https://orcid.org/0000-0002-1322-9862>

Gazaryan M.A. — <https://orcid.org/0000-0002-3338-9935>

Ivanov A.G. — <https://orcid.org/0000-0001-5917-7837>

Zheltikova E.A. — <https://orcid.org/0000-0001-8866-6306>

Corresponding author: Ivanov A.G. — e-mail: a.g.ivanov@mknc.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Zingerenko MB, Gazaryan MA, Ivanov AG, Zheltikova EA. Robot-assisted partial nephrectomy with «zero» ischemia. *Endoscopic Surgery = Endoskopicheskaya khirurgiya*. 2023;29(6):7–11. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/endoskop2023290617>

Введение

Диагностика и лечение опухолей почек являются актуальными проблемами современной онкоурологии [1]. Так, по последним данным, почечно-клеточный рак почки (ПКР) составляет 3% от всех эпителиальных образований, при этом занимая 1-е место по летальным исходам среди онкоурологических заболеваний [2]. Основным методом лечения больных локализованным раком почки с наибольшими показателями эффективности (93,1%) признан хирургический [3]. С 1969 г., когда С. Robson и соавт. [4] опубликовали первые данные о результатах успешного хирургического лечения этого заболевания, радикальная нефрэктомия длительный период оставалась основным хирургическим методом лечения больных раком почки. В настоящее время все чаще используются нефросберегающие методики. Резекция почки в течение последнего десятилетия стала «золотым стандартом» радикального органосохраняющего лечения при ПКР стадии cT1a, а в некоторых случаях и стадий cT1b и T2a. Нефросберегающие операции развиваются в нескольких направлениях: расширение показаний к выполнению резекции почки; внедрение различных доступов к почке и соответственно к опухоли; разработка методик ишемии почки во время резекции. В мире отмечается тенденция к применению лапароскопического и робот-ассистированного методов лечения [5, 6]. Возможность развития у пациента в послеоперационном периоде почечной недостаточности после применения тепловой ишемии при резекции почки, обусловила необходимость из-

менений взглядов и совершенствования хирургической техники. Многие авторы считают, что длительность тепловой ишемии почки не должна превышать 20–25 мин, а в идеальном варианте резекция почки должна выполняться без ишемии. Робот-ассистированный трансперитонеальный доступ к почке является удобным и адекватным, а использование роботической техники зачастую позволяет сократить объем интраоперационной кровопотери и продолжительность ишемии [7, 8].

Цель исследования — анализ результатов выполнения робот-ассистированной резекции почки в условиях «нулевой» ишемии и с временным пережатием почечных сосудов в ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова.

Материал и методы

Проанализированы результаты хирургического лечения 43 пациентов, перенесших оперативное лечение по поводу ПКР с использованием роботической хирургической системы Da Vinci Si в ГБУЗ МКНЦ им. И.М. Логинова за период с 2016 по 2021 г.

Оценивали результаты оперативного лечения пациентов с диагностированным раком почки по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) с контрастным усилением и верифицированным злокачественным новообразованием по данным гистологического исследования операционного материала. Предоперационное определение стадии онкологического процесса проводили по классификации TNM, основываясь на данных МСКТ с контрастным

усилением. Степень сложности резекции почки оценивали по шкале R.E.N.A.L.

Результаты

С целью анализа результатов лечения пациентов с ПКР почки, перенесших робот-ассистированную резекцию почки (РАРП) без ишемии отобрана группа пациентов в возрасте 34–80 лет, перенесших РАРП в период с 2016 по 2021 г. в МКНЦ им. А.С. Логинова.

Случаи выполнения РАРП были разделены на 2 группы:

1. РАРП, выполненные в условиях «нулевой» ишемии (без пережатия почечной артерии) — у 20 пациентов.
2. РАРП, выполненные в условиях тепловой ишемии (с временным пережатием почечной артерии) — у 23 пациентов.

Пациенты сравниваемых групп достоверно не различались по возрасту, индексу массы тела (ИМТ) и R.E.N.A.L. ($p > 0,05$ по всем характеристикам; **табл. 1**).

Для 10 (50%) пациентов РАРП без ишемии явилась методом выбора за счет исходно нарушенной функции почек (сниженный клиренс креатинина — КК). Преимущественно она была выполнена пациентам с опухолями низкой сложности резекции по оценке нефрометрии (R.E.N.A.L. ≤ 7).

У пациентов, которым выполнена РАРП без ишемии, объем кровопотери был достоверно больше, чем у перенесших РАРП с ишемией: $237,5 \pm 115,96$ и $90 \pm 78,4$ мл соответственно ($p = 0,0153$). На продолжительность операции отсутствие пережатия почечной артерии не повлияло ($p = 0,228$; **табл. 2**).

Оценены функциональные, онкологические результаты, а также количество послеоперационных осложнений.

Градиент снижения КК в группе РАРП без ишемии был достоверно ниже, чем в группе РАРП с ишемией ($3,27 \pm 1,04$ и $8,74 \pm 2,72$ соответственно; $p = 0,031$), что свидетельствует о лучших функциональных результатах при проведении РАРП без пережатия почечной артерии.

Длительность пребывания в стационаре в обеих группах не различалась ($p = 0,189$) и составила около 4 дней, при этом осложнения в обеих группах были единичными.

Частота выявления положительного хирургического края по результатам патоморфологического исследования была выше в группе пациентов РАРП без ишемии (3 случая, или 15%), в то время как в группе пациентов РАРП с ишемией положительный хирургический край не обнаружен ни в одном случае (**табл. 3**). Это связано, вероятнее всего, с более худшими условиями визуализации края резекции в условиях более интенсивного кровотечения.

В исследовании Ali Abdel Raheem и соавт. [9] пришли к выводу, что риск интраоперационного кровотечения и частота переливаний крови повышаются при выполнении РАРП без ишемии при опухолях $> 3,2$ см и оценке по шкале Padua > 9 баллов. Многомерный логистический регрессионный анализ показал, что кровопотеря > 400 мл является прогностическим фактором развития почечной недостаточности, несмотря на нулевую ишемию. Таким образом, РАРП без ишемии в большей степени подходит для пациентов с опухолями почки < 4 см (small renal mass) [9].

Таблица 1. Характеристика пациентов, перенесших РАРП с ишемией и без ишемии

Table 1. Characteristics of patients who underwent RARP with and without ischemia

Параметр	РАРП без ишемии (n=20)		РАРП с ишемией (n=23)		p
	Me	SD	Me	SD	
Возраст, годы	63,5	10,39	60	10,99	0,216
ИМТ, кг/м ²	27,64	5,12	26,1	4,51	0,197
R.E.N.A.L.	5,5	1,2	6	0,65	0,78

Примечание. Здесь и в **табл. 2** и **3**: Me — медиана; SD — стандартное отклонение.

Таблица 2. Интраоперационные показатели РАРП с ишемией и без ишемии

Table 2. Intraoperative parameters of RARP with and without ischemia

Параметр	РАРП без ишемии (n=20)		РАРП с ишемией (n=23)		p
	Me	SD	Me	SD	
Длительность операции, мин	135	32,61	135	35,81	0,0228
Кровопотеря, мл	237,5	115,96	90	78,4	0,0153
Длительность тепловой ишемии, мин	0	9	2,5	—	

Таблица 3. Послеоперационные результаты РАРП с ишемией и без ишемии

Table 3. Postoperative results of RARP with and without ischemia

Параметр	РАРП без ишемии (n=20)	РАРП с ишемией (n=23)	p
	Me±SD	Me±SD	
Градиент снижения КК	3,27±1,04	8,74±2,72	0,031
Хирургический край			—
R0	17	23	
R1	3	0	
Осложнения по Clavien—Dindo			
I	1	—	
II	—	1	

Помимо возможного ухудшения функциональных результатов, выраженное интраоперационное кровотечение ухудшает визуализацию линии резекции и увеличивает частоту формирования положительного хирургического края [10].

Отсутствуют существенные различия в периоперационных и онкологических исходах между результатами РАРП без пережатия/с пережатием почечной артерии. Тем не менее избежание ишемии благоприятно влияло на функцию почек в течение 1 года после операции. При более длительном наблюдении разница уменьшается [11].

По данным В. Anderson и соавт. [12], когорты пациентов, перенесших РАРП без ишемии, имела меньшую интраоперационную кровопотерю, большую продолжительность операции и меньше осложнений. Однако выполнение РАРП без ишемии не привело к лучшему сохранению функции почек, чем при РАРП с пережатием.

Исследования долгосрочных функциональных результатов показывают, что резекция почки с нулевой ишемией является возможным хирургическим методом для отдельных случаев. Требуется разработка

критериев отбора пациентов для выполнения РАРП без ишемии на основании результатов многоцентровых рандомизированных клинических исследований, оценивающих влияние РАРП без ишемии на функцию почек в долгосрочной перспективе [13].

Заключение

Таким образом, робот-ассистированная резекция почки без ишемии является безопасным методом хирургического лечения больных локализованным раком почки и предпочтительна при резекциях опухолей низкой степени сложности.

Робот-ассистированную резекцию почки без ишемии целесообразно предлагать преимущественно пациентам с исходной почечной недостаточностью и/или при резекции единственной почки для снижения риска развития острой почечной недостаточности.

Планируются продолжение исследования, увеличение числа выборки случаев и дальнейшее наблюдение за пациентами для разработки критериев выбора метода оперативного лечения.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — М.Б. Зингеренко
Сбор и обработка материала — М.А. Газарян
Статистическая обработка — А.Г. Иванов
Написание текста — Е.А. Желтикова
Редактирование — А.Г. Иванов

Participation of authors:

Concept and design of the study — M.B. Zingerenko
Data collection and processing — M.A. Gazaryan
Statistical processing of the data — A.G. Ivanov
Text writing — E.A. Zheltikova
Editing — A.G. Ivanov

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Ljungberg B, Albiges L, Abu-Ghanem Y, Bedke J, Capitanio U, Dabestani S, Fernández-Pello S, Giles RH, Hofmann F, Hora M, Klatte T, Kuusk T, Lam TB, Marconi L, Powles T, Tahbaz R, Volpe A, Bex A. European Association of Urology Guidelines on Renal Cell Carcinoma: The 2022 Update. <https://uroweb.org/guideline/renal-cell-carcinoma>
- Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году. Под ред. Каприна А.Д., Старинского В.В., Петровой Г.В. М. 2018. The state of cancer care for the population of Russia in 2017. Ed Kaprin. A.D., Starinsky V.V., Petrov G.V. M. 2018. (In Russ.).
- Robson CJ, Churchill BM, Andersen W. Results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J Urol.* 1969;101:297-301.
- Zhao PT, Richstone L, Kavoussi LR. Laparoscopic partial nephrectomy. *Int J Surg.* 2016;36:548-553. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2016.04.028>
- Dar TI, Tyagi V, Sharma A, Kathuria S, Chadha S, Khawaja AR. Robotic-assisted versus laparoscopic partial nephrectomy: An experience with a novel technique of suturing. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2015;26(4):684-691. <https://doi.org/10.4103/1319-2442.160129>
- Bertolo R, Autorino R, Simone G, Derweesh I, Garisto JD, Minervini A, Eun D, Perdon S, Porter J, Rha KH, Mottrie A, White WM, Schips L, Yang B, Jacobsohn K, Uzzo RG, Challacombe B, Ferro M, Sulek J, Capitanio U, Anele UA, Tuderti G, Costantini M, Ryan S, Bindayi A, Mari A, Carini M, Keehn A, Quarto G, Liao M, Chang K, Larcher A, De Naeyer G, De Cobelli O, Berardinelli F, Zhang C, Langenstroer P, Kutikov A, Chen D, De Luyk N, Sundaram CP, Montorsi F, Stein RJ, Haber GP, Hampton LJ, Dasgupta P, Gallucci M, Kaouk J, Porpiglia F. Outcomes of Robot-assisted Partial Nephrectomy for Clinical T2 Renal Tumors: A Multicenter Analysis (ROSULA Collaborative Group). *Eur Urol.* 2018;74(2):226-232. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.05.004>
- Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, Leibovich BC, Fergany A, Frank I; Gill IS, Blute ML, Campbell SC. Renal function after partial nephrectomy: effect of warm ischemia relative to quantity and quality of preserved kidney. *Urology.* 2012;79(2):356-360. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2011.10.031>
- Gill IS, Eisenberg MS, Aron M, Berger A, Ukimura O, Patil MB, Campese V, Thangathurai D, Desai MM. «Zero ischemia» partial nephrectomy: novel laparoscopic and robotic technique. *Eur Urol.* 2011;59(1):128-134. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2010.10.002>
- Abdel Raheem A, Santok GD, Kim LHC, Chang KD, Lum TGH, Yoon YE, Han WK, Choi YD, Rha KH. Off-clamp robot-assisted partial nephrectomy: how far shall we proceed? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2018;28(5):579-585. <https://doi.org/10.1089/lap.2017.0464>
- Simone G, Capitanio U, Tuderti G, Presicce F, Leonardo C, Ferrero M, Misuraca L, Costantini M, Larcher A, Minisola F, Guaglianone S, Anceschi U, Muttin F, Nini A, Trevisani F, Montorsi F, Bertini R, Gallucci M. On-clamp versus off-clamp partial nephrectomy: Propensity score-matched comparison of long-term functional outcomes. *Int J Urol.* 2019;26(10):985-991. <https://doi.org/10.1111/iju.14079>
- Bertolo R, Simone G, Garisto J, Nakhoul G, Armanyous S, Agudelo J, Costantini M, Tuderti G, Gallucci M, Kaouk J. Off-clamp vs on-clamp robotic partial nephrectomy: Perioperative, functional and oncological outcomes from a propensity-score matching between two high-volume centers. *Eur J Surg Oncol.* 2019;45(7):1232-1237. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2018.12.005>
- Barrett G Anderson, Aaron M Potretzke, Kefu Du, Joel Vetter, R Sherburne Figenshau. Off-clamp robot-assisted partial nephrectomy does not benefit short-term renal function: a matched cohort analysis. *J Robot Surg.* 2018;12(3):401-407. <https://doi.org/10.1007/s11701-017-0745-6>
- Mehmet Salih Boga, Mehmet Giray Sönmez Long-term renal function following zero ischemia partial nephrectomy. *Res Rep Urol.* 2019;11:43-52. eCollection 2019. <https://doi.org/10.2147/RRU.S174996>

Поступила 06.12.2022

Received 06.12.2022

Принята к печати 02.05.2023

Accepted 02.05.2023