

УДК 616.613-003.7-089.85

<https://doi.org/10.21886/2308-6424-2022-10-3-98-105>



Ретроградная интравенальная хирургия при камнях почек более двух сантиметров

© Сергей В. Попов^{1,2}, Игорь Н. Орлов^{1,3}, Дмитрий А. Сытник¹,
Расул М. Раджабов¹

¹ СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»
194044, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, д. 46

² ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Минобороны России
194044, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6, лит. Ж

³ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»
Минздрава России
191015, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

Аннотация

Согласно клиническим рекомендациям, перкутанная нефролитотрипсия является основным методом лечения пациентов с конкрементами почек более 2 см. Однако в последнее время опубликовано множество исследований, описывающих безопасность и эффективность ретроградной интравенальной хирургии (РИРХ) при лечении пациентов с конкрементами почек аналогичных размеров. Данная работа представляет собой обзор литературы, посвященный применению РИРХ в лечении пациентов с конкрементами почек более 2 см. Целью исследования явилась оценка безопасности и эффективности РИРХ при лечении конкрементов почек более 2 см. Оценены такие показатели, как время оперативного лечения, показатель «stone-free rate», интра- и послеоперационные осложнения. Кратко затронут исторический аспект развития и становления уретероскопии как метода диагностики и лечения заболеваний верхних мочевых путей. Поиск материала проводили в следующих базах данных: PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar.

Ключевые слова: уретероскопия; ретроградная внутривенальная хирургия; уретероскопы; одно-разовые гибкие уретероскопы; камни в почках; крупные камни в почках; камни нижних чашечек почек; послеоперационные осложнения; верхние мочевые пути; история

Аббревиатуры: дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛ); перкутанная нефролитотрипсия (ПНЛТ); ретроградная интравенальная хирургия (РИРХ); stone-free rate (SFR)

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Вклад авторов.** С.В. Попов — анализ данных, критический обзор, научное редактирование, научное руководство; И.Н. Орлов — концепция исследования, разработка дизайна исследования; Д.А. Сытник — обзор публикаций, анализ данных, написание статьи; Р.М. Раджабов — обзор публикаций, написание статьи, софтверная поддержка. ✉ **Корреспондирующий автор:** Дмитрий Анатольевич Сытник; e-mail: doc.dmitriysytnik@gmail.com **Поступила в редакцию:** 23.05.2022. **Принята к публикации:** 12.07.2022. **Опубликована:** 26.09.2022. **Для цитирования:** Попов С.В., Орлов И.Н., Сытник Д.А., Раджабов Р.М. Ретроградная интравенальная хирургия при камнях почек более двух сантиметров. *Вестник урологии*. 2022;10(3):98-105. DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-3-98-105.

Retrograde intrarenal surgery for kidney stones larger than two centimetres

© Sergey V. Popov^{1,2}, Igor N. Orlov^{1,3}, Dmitriy A. Sytnik¹, Rasul M. Radzhabov¹

¹ St. Luke St. Petersburg Clinical Hospital
46 Chugunnaya St., St. Petersburg, 194044, Russian Federation

² Kirov Military Medical Academy
37A Academician Lebedev, St. Petersburg, 194044, Russian Federation

³ Mechnikov North-Western State Medical University
41 Kirochnaya St., St. Petersburg, 191015, Russian Federation

Abstract

According to the guidelines, percutaneous nephrolithotomy is the main treatment for patients with kidney stones larger than 2 cm. However, many studies have recently been published describing the safety and efficacy of retrograde intrarenal surgery (RIRS) in the treatment of patients with kidney stones of similar size. This paper reviews the literature on the use of RIRS in the treatment of patients with kidney stones larger than 2 cm. The study aims to evaluate the safety and efficacy of RIRS in the treatment of kidney stones larger than 2 cm. Such indicators as the duration of surgical treatment, stone-free rate, intra- and postoperative complications were evaluated. Also, the history of the development of ureteroscopy as a diagnostic and therapeutic method for diseases of the upper urinary tract is briefly reviewed. The material was searched in the PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar databases.

Keywords: ureteroscopy; retrograde intrarenal surgery; ureteroscopes; single-use flexible ureteroscopes; kidney stones; large kidney stones; lower calyx kidney stones; postoperative complications; upper urinary tract; history

Abbreviations: extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL); percutaneous nephrolithotomy (PCNL); retrograde intrarenal surgery (RIRS); stone-free rate (SFR)

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Authors' contribution:** S.V. Popov — data analysis, critical review, scientific editing, supervision; I.N. Orlov — study concept, study design development; D.A. Sytnik — literature review, data acquisition, data analysis; R.M. Radzhabov — literature review, drafting the manuscript, software support. **Corresponding author:** Dmitriy Alexandrovich Sytnik, e-mail: doc.dmitriysytnik@gmail.com. **Received:** 05/23/2022. **Accepted:** 07/12/2022. **Published:** 09/26/2022. **For citation:** Popov S.V., Orlov I.N., Sytnik D.A., Radzhabov R.M. Retrograde intrarenal surgery for stones larger than two centimetres. *Vestn. Urol.* 2022;10(3):98-105. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2022-10-3-98-105.

Введение

Актуальные рекомендации по лечению пациентов с конкрементами более 2 см, рассматривают перкутанную нефролитотрипсию (ПНЛТ) как терапию первой линии [1, 2]. Однако в последнее время имеется множество публикаций, в которых описывают оперативное лечение пациентов с конкрементами почек более 2 см с помощью ретроградной интратренальной хирургии (РИРХ) [3 – 7].

Цель исследования. Оценить эффективность и безопасность РИРХ при лечении конкрементов почек более 2 см.

Алгоритм литературного поиска

В основу написания литературного обзора лёг анализ статей, опубликованных в базах электронных научных библиотек PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>), Scopus (<https://www.scopus.com/sources.uri>), Web Of Science (<https://publons.com/search/>) и Google Scholar (<https://scholar.google.com/>). Ключевыми словосочетаниями при поиске материала в базах данных явились «history of ureteroscopy», «RIRS for large kidney stones», «single-use flexible ureteroscopes», «RIRS for lower pole stones». В ходе поиска было найдено 53 публикации по теме обзора. После применения критериев исключения (дублирующие статьи, тезисы конференций) в литературный обзор было отобрано 37 научных статей за период с 1964 по 2021 год.

Анализ и обсуждение

История появления и становления уретероскопии. Уретероскопия — метод, первоначально разработанный как дополнение к цистоскопии, — на данный момент времени является ведущим методом лечения и диагностики заболеваний верхних мочевыводящих путей. Принято считать, что первую уретероскопию выполнил Н.Н. Young в 1912 году, когда он с помощью ригидного цистоскопа 9,5 Fr провёл уретероскопию дистального отдела мочеточника ребёнку с задними клапанами уретры [8]. В 1956 году была изобретена система линз Hopkins, которая помогла улучшить качество изображения эндоскопов и уменьшить их размеры [8]. Первый уретероскоп, использованный в клинической практике, был изобретён компанией Richard Wolf GmbH (Knittlingen, Germany): длина его достигала 30 см с размерами 13, 14,5 и 16 Fr. В 1978 году E.S. Lyon et al. сообщили о его первом применении с целью диагностики [9]. E.E. Pérez-Castro и J.A. Martínez-Piñeiro в 1980 году выполнили уретеролитоэкстракцию, использовав для этого уретероскоп 11 Fr от компании Karl Storz SE GmbH & Co. KG. (Tutlingen, Germany) [10].

Одним из переломных моментов в развитии уретероскопии стала разработка и внедрение в практику фиброоптиче-

ских технологий, что привело к разработке гибких уретероскопов. В 1964 году V.F. Marshall описал первое выполнение гибкой уретероскопии [11]. В 1971 году T. Takagi et al. описали применение первого гибкого уретероскопа с отклоняющимся кончиком [12]. Наконец, в 1987 году D.H. Bagley, J.L. Huffman и E.S. Lyon представили гибкий уретерореноскоп в том виде, в котором мы сегодня привыкли его видеть [13]. С тех пор малоинвазивные методы лечения и диагностики стремительно развивались. Например, в 1992 году D.E. Johnson et al. опубликовали первые результаты исследования по использованию гольмиевого

лазера в урологии [14]. Безопасное и эффективное использование лазеров при лечении пациентов с конкрементами верхних мочевыводящих путей позволило гибкой уретерореноскопии занять ведущее место в лечении пациентов с конкрементами почек и мочеточников.

РИРХ при лечении пациентов с крупными конкрементами (> 2 см) почек. Актуально рассматривать вопрос применения РИРХ с точки зрения выполнения данного оперативного лечения, когда имеются противопоказания для проведения ПНЛТ, такие как невозможность прекращения приёма антикоагулянтов, сопутствующие заболева-

Таблица. Эффективность ретроградной интравенальной хирургии: серии исследований
Table. Efficacy of retrograde intrarenal surgery: series of studies

Серии исследований <i>Series of studies</i>	Количество пациентов <i>Number of patients</i>	Размер камней (см) <i>Stone size (cm)</i>	Длительность операции (мин) <i>Operative time (min)</i>	Количество операций <i>Number of operations</i>	SFR (%)	Методы послеоперационной оценки SFR <i>Postoperative SFR evaluation methods</i>
Grasso, 1998 [15]	45	2,6	< 180	1,2	76,0 (1) 91,0 (2) 93,0 (3)	УЗИ US ОУ PU Повторная уретероскопия <i>Second-look ureteroscopy</i>
El-Anany, 2001 [16]	23 7	2 > 3 > 3	70 135	1,0	87,0 42,0	- ОУ PU ЭУ IVU КТ CT Повторная уретероскопия <i>Second look ureteroscopy</i>
Mariani, 2008 [17]	63	4,4	49	1,7	95,0	Повторная уретероскопия <i>Second look ureteroscopy</i>
Breda, 2008 [18]	15	2,2	83	2,3	60,0 (1) 87,0 (2) 93,0 (3)	Повторная уретероскопия <i>Second-look ureteroscopy</i>
Hyams, 2010 [19]	120	2,4	74	1,0	66,0 (< 2mm) 83,0 (<4mm)	УЗИ US ОУ PU КТ CT
Al-Qahtani, 2012 [20]	120	2,63	89	1,6	58,0 (1) 87,0 (2) 96,0 (3)	ОУ PU КТ CT
Cohen, 2012 [21]	132	3,0	-	1,6	87,0	УЗИ US ОУ PU
Miernik, 2013 [22]	38	2,71	95	1,1	82,0	УЗИ US КТ CT
Pieras, 2017 [23]	54	2,51	93	1,2	76,0	УЗИ US ОУ PU
Huang, 2020 [24]	251	2,7	126	1,4	61,9 (1) 82,9 (2) 89,5 (3)	УЗИ US ОУ PU

Примечание. КТ — компьютерная томография; ОУ — обзорная урография; УЗИ — ультразвуковое исследование; ЭУ — экскреторная урография; SFR — stone-free rate

Note. CT — computed tomography; PU — plain urography; US — ultrasound; IVU — intravenous urography; SFR — stone-free rate

ния и анатомические особенности. Имеется ряд публикаций, описывающих результаты эффективного оперативного лечения пациентов с конкрементами почек более 2 см с помощью РИРХ, хотя в некоторых ситуациях требовалось несколько процедур для достижения максимального показателя stone-free rate (SFR). Данные этих исследований представлены в таблице. Очевидно, что оценка показателя уровня SFR осуществлялась различными методиками, что затрудняет сопоставление результатов. Кроме того, в одном из исследований не оценивалось среднее время оперативного лечения. Однако, несмотря на эти факторы, общее количество пациентов, включённых в исследования, велико, что позволяет сделать выводы об общей SFR и эффективности методики.

R. Geraghty et al. (2015) опубликовали результаты метаанализа из 12 исследований с общим количеством пациентов 651, которым была выполнена РИРХ при конкрементах почек более 2 см. По результатам метаанализа средний показатель SFR был равен 91% при среднем количестве процедур 1,45 на одного пациента. Малые осложнения (Clavien-Dindo I – II) были зафиксированы у 8,6% пациентов (58 осложнений). Более тяжёлые осложнения (Clavien-Dindo \geq III) были зафиксированы у 4,5% пациентов. Летальных исходов не было. По результатам данного метаанализа был сделан вывод, что РИРХ при конкрементах почек более 2 см является методом эффективным и с минимальным количеством осложнений [25].

Согласно недавно опубликованному проспективному рандомизированному исследованию, где сравнили ПНЛТ и РИРХ при лечении пациентов с конкрементами размером более 2 см, локализуемых в лоханке почки, РИРХ может быть предложен как альтернативный метод оперативного лечения. В этом исследовании принял участие 121 пациент (в группе ПНЛТ — 60 человек, в группе РИРХ — 61 человек). По данным этого исследования, среднее время оперативного лечения было незначительно меньше в группе РИРХ (95 минут vs 102 минут; $p = 0,49$). Показатель SFR оценивался через 6 недель после операции по результатам компьютерной томографии. SFR был незначительно выше в группе ПНЛТ (53 пациентов vs 49 пациентов; $p = 0,22$). По-

казатель считался положительным либо при полном отсутствии конкрементов, либо при наличии конкрементов менее 4 мм. Гемотрансфузии в группе ПНЛТ встречались чаще (8,6% vs 1,6%; $p = 0,08$) [7].

M. Erkos и M. Bozkurt (2021) в своём исследовании сравнили миниПНЛТ и РИРХ при лечении пациентов с конкрементами лоханки 2 – 3 см. В группу миниПНЛТ вошло 130 пациентов, в группу РИРХ — 120 пациентов. Предоперационные показатели существенно не различались. Время оперативного лечения было незначительно короче в группе РИРХ ($62,74 \pm 18,68$ минут vs $64,48 \pm 20,32$ минут; $p = 0,198$). Период госпитализации при РИРХ был достоверно короче, чем при миниПНЛТ ($1,84 \pm 0,28$ суток vs $2,92 \pm 0,32$ суток; $p = 0,002$). Показатель SFR через 3 месяца оценки, по результатам КТ, в группе миниПНЛТ был достоверно выше ($92,0\%$ vs $82,0\%$; $p = 0,002$) [26].

В недавно опубликованном клиническом случае была показана эффективность РИРХ в случае кораллоподобного конкремента почки. Мужчине (37 лет) с единственной почкой и кораллоподобным конкрементом размерами $4,5 \times 2,4$ см была выполнена РИРХ в три сессии со средним периодом госпитализации в три дня после каждой операции. При этом длительность первой операции составляла 101 минуту, второй — 130 минут, третьей — 114 минут. Показатель гемоглобина перед первой операцией был равен 166 г/л, после первой — 162 г/л, 166 г/л и 154 г/л — после второй и третьей операции соответственно. Цифры креатинина также оставались относительно стабильными: 77,6 ммоль/л — перед первой операцией, 79,8 ммоль/л — после первой операции, 79,9 ммоль/л — после второй и 79,2 ммоль/л — после третьей операции. При контрольной мультиспиральной компьютерной томографии почек был выявлен 100%-ный показатель SFR, что говорит о безопасности и эффективности РИРХ. Это особенно важно в отношении пациентов, для которых кровотечение, возникшее во время ПНЛТ, может стать летальным ввиду наличия единственной почки. К сожалению, авторами не оценивался показатель SFR после каждой операции [27].

Также в литературе есть описание клинического случая, при котором 55-летней женщине с нефункционирующей правой почкой и крупным конкрементом левой

почки была успешно выполнена РИРХ. Перед операцией были определены показатели креатинина (6,2 мг/дл), калия (4,7 ммоль/л), натрия (143 ммоль/л) и гемоглобина (11,3 г/дл). Время РИРХ составило 58 минут. Время литотрипсии и показатель SFR авторы не указывают. В течение трёх дней после операции наблюдалась гематурия, что привело к снижению гемоглобина до 8,7 г/дл. Остальные показатели без существенной динамики. В течение 4-х недель послеоперационного наблюдения состояние пациентки было стабильным и более осложнений не наблюдалось [3].

В одноцентровом ретроспективном исследовании, в котором приняли участие 94 пациента, сравнивали ПНЛТ и РИРХ при камнях почки ≥ 4 см. Согласно результатам исследования, показатель SFR был выше в группе ПНЛТ (62,69% vs 51,85%), среднее время оперативного лечения — короче при ПНЛТ ($61,88 \pm 20,93$ минут vs $83,29 \pm 14,17$ минут), длительность госпитализации — короче при РИРХ ($1,07 \pm 0,38$ суток vs $3,06 \pm 0,291$ суток; $p = 0,047$). Троице пациентам при выполнении ПНЛТ была осуществлена гемотрансфузия, в то время как в группе РИРХ гемотрансфузии не потребовалось [28].

Следует отметить, что для лечения пациентов с крупными конкрементами почек можно выполнять РИРХ, однако пациенты должны быть предупреждены о необходимости повторных вмешательств. В связи с этим излишним будет упомянуть результаты исследования G. Atis et al. (2017), в котором сравнивают ПНЛТ и РИРХ при конкрементах почки 2 – 4 см. Согласно этому исследованию, 146 пациентам была выполнена РИРХ, 146 пациентам была выполнена ПНЛТ. SFR после первой операции в группе ПНЛТ был равен 91,7%, в группе РИРХ — 74%, но после дополнительной процедуры — 94,4% и 92,3% для ПНЛТ и РИРХ соответственно ($p = 0,52$) [29].

В рандомизированном клиническом исследовании P. Bryniarski et al. (2012) сравнили эффективность и безопасность ПНЛТ и РИРХ при конкрементах размером более 2 см. Согласно результатам исследования, показатель SFR оказался выше в группе ПНЛТ (94% vs 75%), время оперативного лечения — ниже в группе РИРХ (85 минут vs 100,1 минут; $p = 0,002$), длительность

госпитализации — также ниже в группе РИРХ (4,4 дня vs 3,4 дня; $p = 0,001$) Авторы делают вывод о том, что РИРХ достаточно эффективна, особенно, если учесть её высокую безопасность, РИРХ можно предлагать как альтернативный метод для лечения пациентов с крупными конкрементами почек [30].

В моноцентровом исследовании J. L. Palmero et al. (2016) в период с декабря 2009 года по декабрь 2011 года выполнили 142 операции при конкрементах почки размерами от 2 до 3,5 см, из них 106 РИРХ и 35 ПНЛТ. По результатам этого исследования, среднее время оперативного лечения при ПНЛТ было короче (85 минут vs 112 минут). Однако продолжительность госпитализации была значительно короче у пациентов, которым была выполнена РИРХ (16 часов vs 98 часов; $p = 0,001$). В этом исследовании, как и во многих предыдущих, частота осложнений при ПНЛТ была достоверно выше, чем при РИРХ, несмотря на меньшее количество пациентов (19,4% vs 6,6%; $p = 0,001$). При ПНЛТ показатель SFR был выше (80,6% vs 73,6%; $p = 0,040$). При выполнении повторной операции показатель SFR был идентичным в обеих группах (ПНЛТ — 94,3%; РИРХ — 93,5%; $p = 0,88$). Исходя из результатов исследования авторы делают вывод о том, РИРХ является эффективным и безопасным методом с коротким периодом госпитализации и его можно предложить, как альтернативу ПНЛТ при крупных конкрементах почек [31].

В одном мультицентровом исследовании 120 пациентам была выполнена РИРХ при камнях почки от 2 до 3 см с использованием гольмиевого лазера. Средний размер конкремента был равен 2,4 см. Выполнение РИРХ этим пациентам было связано с противопоказаниями к ПНЛТ в 63 случаях, а в 57 случаях РИРХ была предпочтением пациента. Успех был достигнут сразу в 84% случаев после первой же сессии РИРХ уровень SFR составил 100% и лишь в 16% случаев потребовалось повторное оперативное вмешательство. В одном случае была зафиксирована перфорация мочеточника, в 8 случаях имели место малые осложнения (Clavien I – II). Период послеоперационного наблюдения составлял 18 месяцев и лишь 3 пациентам из 120 потребовалось повторное оперативное лечение. В заключении авторы отмечают,

что РИРХ должна выполняться тщательно отобранным пациентам, особенно в случаях, когда может потребоваться повторное оперативное лечение [32].

РИРХ при лечении пациентов с крупными конкрементами (> 2 см) нижней группы чашек почки. Отдельного внимания заслуживают крупные конкременты нижней группы чашек почки. В данном случае имеются несколько особенностей: 1) ограничения в сгибании гибкого уретероскопа, что может являться фактором поломки инструмента; 2) особенности анатомии нижней групп чашек, что значительно снижает вероятность самостоятельного отхождения фрагментов конкремента. Для минимизации таких проблем рекомендуется использовать одноразовые гибкие уретероскопы [33], а также оценивать инфундибулопельвикальный угол перед оперативным вмешательством. Инфундибулопельвикальный угол может быть измерен при ретроградной уретеропиелографии или экскреторной урографии [34]. Также не стоит забывать о возможности релокации конкремента в верхнюю группу чашек или в лоханку [35] для облегчения процесса литотрипсии.

Согласно результатам проспективного рандомизированного исследования, в котором сравнивались дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛ), РИРХ и ПНЛТ при лечении пациентов с крупными конкрементами нижней группы чашек, результаты в отношении SFR через 3 месяца были следующими: ДУВЛ — 61,8%, РИРХ — 82,1%, ПНЛТ — 87,3%. Вышеуказанные результаты свидетельствуют о том, что при крупных конкрементах нижней группы чашек почек ПНЛТ и РИРХ являются более предпочтительными вариантами лечения [36].

В другом исследовании, сравнивающем миниПНЛТ и РИРХ при камнях размером 2 – 3 см, локализующихся в нижней группе чашек почек у пациентов с ожирением, показатель SFR был выше при миниПНЛТ (86,2% vs 61,4%; $p = 0,002$), однако показатель осложнений в группе миниПНЛТ также был выше, нежели при РИРХ (22,4% vs 7,0%; $p = 0,02$). Также стоит отметить, что у пациентов после миниПНЛТ период госпитализации был дольше. В остальных интра- и послеоперационных показателях не было выявлено достоверной разницы [5].

Н. Коунси et al. (2015) в период с сен-

тября 2009 года по декабрь 2012 года выполнили 109 оперативных вмешательств пациентам, которым по данным мультиспиральной компьютерной томографии был диагностирован единичный конкремент нижней группы чашек размерами 2 см и более. В данном исследовании обращает на себя внимание тот факт, что после беседы с пациентами о преимуществах и недостатках обоих методов оперативного лечения выполнялась та процедура, которую пациент выбирал сам, то есть рандомизации в данном исследовании не было изначально. По итогу, 77 пациентам была выполнена ПНЛТ и 32 пациентам РИРХ. Размеры конкрементов были идентичными в обеих группах. Среднее время оперативного лечения в обеих группах было идентичным. При оценке SFR показатели также не имеют достоверной разницы, а именно 96,1% против 90,6% при ПНЛТ и РИРХ соответственно. После повторного оперативного вмешательства уровень SFR составлял 100% в обеих группах. Резюмируя результаты исследования, авторы делают вывод о том, что РИРХ при камнях нижней группы чашек более 2 см можно выполнять тщательно отобранным пациентам [37].

Заключение

Исходя из данных литературы можно сделать вывод о том, что РИРХ при камнях почек более 2 см является эффективным и безопасным методом оперативного лечения. Однако следует иметь в виду, что может потребоваться выполнение нескольких оперативных вмешательств для достижения 100% показателя SFR, о чём должен быть предупреждён пациент. Несмотря на свою инвазивность, частоту осложнений и длительный период реабилитации, на данный момент времени ПНЛТ обладает более высокими показателями эффективности и более коротким временем оперативного лечения, с достоверной разницей по сравнению с РИРХ. Выполнение РИРХ при крупных камнях почек (> 2 см) должно выполняться тщательно отобранным пациентам. Нелишним будет упомянуть, что материально-техническое оснащение стационара и опыт хирурга должны стоять краеугольным камнем при выборе оптимального метода оперативного лечения у таких пациентов.

Литература / References

1. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP, Pace KT, Pais VM Jr, Pearle MS, Preminger GM, Razvi H, Shah O, Matlaga BR. Surgical Management of Stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, PART I. *J Urol*. 2016;196(4):1153-60. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2016.05.090>
2. EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU Annual Congress Amsterdam, 2022. The Netherlands: Arnhem, 2022. URL: <https://uroweb.org/guidelines/uroolithiasis>
3. Aghamir SMK. Successful retrograde intrarenal surgery (RIRS) for a 2-centimeter stone in a chronic renal failure (CRF) patient. *Int J Surg Case Rep*. 2021;87:106375. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2021.106375>
4. Pillai SB, Chawla A, de la Rosette J, Laguna P, Guddeti R, Reddy SJ, Sabnis R, Ganpule A, Desai M, Parikh A. Super-mini percutaneous nephrolithotomy (SMP) vs retrograde intrarenal surgery (RIRS) in the management of renal calculi ≤ 2 cm: a propensity matched study. *World J Urol*. 2022;40(2):553-562. <https://doi.org/10.1007/s00345-021-03860-w>
5. Liu X, Xia D, Peng E, Tong Y, Liu H, Wang X, He Y, Chen Z, Tang K. Comparison of two techniques for the management of 2-3 cm lower pole renal calculi in obese patients. *World J Urol*. 2022;40(2):513-518. <https://doi.org/10.1007/s00345-021-03872-6>
6. Yıldızhan M, Balci M, Asil E, Kızılkın Y, Aslan Y, Özden C, Tuncel A. Comparison of percutaneous nephrolithotomy and retrograde intrarenal surgery outcomes for kidney stones larger than 2 cm from Guy's stone scoring system perspective. *Int J Clin Pract*. 2021;75(12):e14956. <https://doi.org/10.1111/ijcp.14956>
7. Fayad MK, Fahmy O, Abulazayem KM, Salama NM. Retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for treatment of renal pelvic stone more than 2 centimeters: a prospective randomized controlled trial. *Urolithiasis*. 2022;50(1):113-117. <https://doi.org/10.1007/s00240-021-01289-9>
8. Georgescu D, eds. *Retrograde Ureteroscopy*. Handbook of Endourology. Academic Press; 2016. eBook ISBN: 9780128026625.
9. Lyon ES, Kyker JS, Schoenberg HW. Transurethral ureteroscopy in women: a ready addition to the urological armamentarium. *J Urol*. 1978;119(1):35-6. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)57372-3](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)57372-3)
10. Pérez-Castro Ellendt E, Martínez-Piñeiro JA. La ureterorenoscopia transuretral. Un actual proceder urológico [Transurethral ureteroscopy. A current urological procedure]. *Arch Esp Urol*. 1980;33(5):445-60. (In Spanish) PMID: 7447504
11. Marshall VF. Fiber optics in urology. *J Urol*. 1964;91:110-4. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)64066-7](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)64066-7)
12. Takagi T, Go T, Takayasu H, Aso Y. Fiberoptic pyeloureteroscope. *Surgery*. 1971;70(5):661-3 passim. PMID: 5120887
13. Bagley DH, Huffman JL, Lyon ES. Flexible ureteropyeloscopy: diagnosis and treatment in the upper urinary tract. *J Urol*. 1987;138(2):280-5. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)43119-3](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)43119-3)
14. Johnson DE, Cromeens DM, Price RE. Use of the holmium:YAG laser in urology. *Lasers Surg Med*. 1992;12(4):353-63. <https://doi.org/10.1002/lsm.1900120402>
15. Grasso M, Conlin M, Bagley D. Retrograde ureteropyeloscopic treatment of 2 cm. or greater upper urinary tract and minor Staghorn calculi. *J Urol*. 1998;160(2):346-51. PMID: 9679874
16. El-Anany FG, Hammouda HM, Maghraby HA, Elakkad MA. Retrograde ureteropyeloscopic holmium laser lithotripsy for large renal calculi. *BJU Int*. 2001;88(9):850-3. <https://doi.org/10.1046/j.1464-4096.2001.01248.x>
17. Mariani AJ. Combined electrohydraulic and holmium:YAG laser ureteroscopic nephrolithotripsy of large (greater than 4 cm) renal calculi. *J Urol*. 2007;177(1):168-73; discussion 173. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2006.08.066>
18. Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT, Lam JS, Schulam PG. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2 cm or greater--is this the new frontier? *J Urol*. 2008;179(3):981-4. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.10.083>
19. Hyams ES, Bruhn A, Lipkin M, Shah O. Heterogeneity in the reporting of disease characteristics and treatment outcomes in studies evaluating treatments for nephrolithiasis. *J Endourol*. 2010;24(9):1411-4. <https://doi.org/10.1089/end.2009.0645>
20. Al-Qahtani SM, Gil-Deiz-de-Medina S, Traxer O. Predictors of clinical outcomes of flexible ureterorenoscopy with holmium laser for renal stone greater than 2 cm. *Adv Urol*. 2012;2012:543537. <https://doi.org/10.1155/2012/543537>
21. Cohen J, Cohen S, Grasso M. Ureteropyeloscopic treatment of large, complex intrarenal and proximal ureteral calculi. *BJU Int*. 2013;111(3 Pt B):E127-31. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2012.11352.x>
22. Miernik A, Schoenthaler M, Wilhelm K, Wetterauer U, Zyczkowski M, Paradysz A, Bryniarski P. Combined semirigid and flexible ureterorenoscopy via a large ureteral access sheath for kidney stones >2 cm: a bicentric prospective assessment. *World J Urol*. 2014;32(3):697-702. <https://doi.org/10.1007/s00345-013-1126-z>
23. Pieras E, Tubau V, Brugarolas X, Ferrutxe J, Pizá P. Comparative analysis between percutaneous nephrolithotomy and flexible ureteroscopy in kidney stones of 2-3cm. *Actas Urol Esp*. 2017;41(3):194-199. English, Spanish. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2016.08.005>
24. Huang JS, Xie J, Huang XJ, Yuan Q, Jiang HT, Xiao KF. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for renal stones 2 cm or greater: A single institutional experience. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(43):e22704. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000022704>
25. Geraghty R, Abourmarzouk O, Rai B, Biyani CS, Rukin NJ, Somani BK. Evidence for Ureterorenoscopy and Laser Fragmentation (URSL) for Large Renal Stones in the Modern Era. *Curr Urol Rep*. 2015;16(8):54. <https://doi.org/10.1007/s11934-015-0529-3>
26. Erkoc M, Bozkurt M. Comparison of Mini-Percutaneous Nephrolithotomy and Retrograde Intrarenal Surgery for Renal Pelvic Stones of 2-3 cm. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2021;31(6):605-609. <https://doi.org/10.1089/lap.2020.0860>
27. Xu Y, Lu Z, Lan Y, Wu D, Xiong L. Retrograde intrarenal surgery for a staghorn renal calculus in a patient with solitary kidney and urinary tract deformity: a case report. *Transl Androl Urol*. 2021;10(8):3532-3539. <https://doi.org/10.21037/tau-21-192>

28. Karakoyunlu AN, Cakici MC, Sari S, Hepsen E, Ozok HU, Sagnak AL, Topaloglu H, Senturk AB, Ersoy H. Comparison of Retrograde Intrarenal Surgery and Percutaneous Nephrolithotomy Methods For Management of Big- Sized Kidney Stones(? 4 cm): Single Center Retrospective Study. *Urol J.* 2019;16(3):232-235.
<https://doi.org/10.22037/uj.v0i0.4072>
29. Atis G, Culpun M, Pelit ES, Canakci C, Ulus I, Gunaydin B, Yildirim A, Caskurlu T. Comparison of Percutaneous Nephrolithotomy and Retrograde Intrarenal Surgery in Treating 20-40 mm Renal Stones. *Urol J.* 2017;14(2):2995-2999. PMID: 28299761
30. Bryniarski P, Paradysz A, Zyczkowski M, Kupilas A, Nowakowski K, Bogacki R. A randomized controlled study to analyze the safety and efficacy of percutaneous nephrolithotripsy and retrograde intrarenal surgery in the management of renal stones more than 2 cm in diameter. *J Endourol.* 2012;26(1):52-7.
<https://doi.org/10.1089/end.2011.0235>
31. Palmero JL, Durán-Rivera AJ, Miralles J, Pastor JC, Benedicto A. Comparative study for the efficacy and safety of percutaneous nephrolithotomy (PCNL) and retrograde intrarenal surgery (RIRS) for the treatment of 2-3,5 cm kidney stones. *Arch Esp Urol.* 2016;69(2):67-72. English, Spanish. PMID: 26959965
32. Hyams ES, Munver R, Bird VG, Uberoi J, Shah O. Flexible ureterorenoscopy and holmium laser lithotripsy for the management of renal stone burdens that measure 2 to 3 cm: a multi-institutional experience. *J Endourol.* 2010;24(10):1583-8.
<https://doi.org/10.1089/end.2009.0629>
33. Yang E, Jing S, Niu Y, Qi S, Yadav PK, Yang L, Bao J, Tian J, Wang J, Li N, Ou T, Wang Z. Single-Use Digital Flexible Ureterscopes as a Safe and Effective Choice for the Treatment of Lower Pole Renal Stones: Secondary Analysis of a Randomized-Controlled Trial. *J Endourol.* 2021;35(12):1773-1778.
<https://doi.org/10.1089/end.2021.0170>
34. Dresner SL, Iremashvili V, Best SL, Hedican SP, Nakada SY. Influence of Lower Pole Infundibulopelvic Angle on Success of Retrograde Flexible Ureterscopy and Laser Lithotripsy for the Treatment of Renal Stones. *J Endourol.* 2020;34(6):655-660.
<https://doi.org/10.1089/end.2019.0720>
35. Auge BK, Dahm P, Wu NZ, Preminger GM. Ureterscopic management of lower-pole renal calculi: technique of calculus displacement. *J Endourol.* 2001;15(8):835-8.
<https://doi.org/10.1089/089277901753205852>
36. Bozzini G, Verze P, Arcaniolo D, Dal Piaz O, Buffi NM, Guazzoni G, Provenzano M, Osmolorskiy B, Sanguedolce F, Montanari E, Macchione N, Pummer K, Mirone V, De Sio M, Taverna G. A prospective randomized comparison among SWL, PCNL and RIRS for lower calyceal stones less than 2 cm: a multicenter experience : A better understanding on the treatment options for lower pole stones. *World J Urol.* 2017;35(12):1967-1975.
<https://doi.org/10.1007/s00345-017-2084-7>
37. Koyuncu H, Yencilek F, Kalkan M, Bastug Y, Yencilek E, Ozdemir AT. Intrarenal Surgery vs Percutaneous Nephrolithotomy in the Management of Lower Pole Stones Greater than 2 cm. *Int Braz J Urol.* 2015;41(2):245-51.
<https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2015.02.09>

Сведения об авторах

Сергей Валерьевич Попов — доктор медицинских наук, профессор; главный врач, руководитель городского центра эндоскопической урологии и новых технологий СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; профессор кафедры урологии ФГБВОУ ВО Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова МО РФ
г. Санкт-Петербург, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-2767-7153>
e-mail: doc.popov@gmail.com

Игорь Николаевич Орлов — кандидат медицинских наук; заместитель главного врача по медицинской части СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; ассистент кафедры урологии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России
г. Санкт-Петербург, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-5566-9789>
e-mail: doc.orlov@gmail.com

Дмитрий Анатольевич Сытник — врач-уролог отделения урологии №1 городского центра эндоскопической урологии и новых технологий СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»
г. Санкт-Петербург, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-6085-5594>
e-mail: doc.dmitriysytnik@gmail.com

Расул Мурадисович Раджабов — клинический ординатор отделения урологии №1 городского центра эндоскопической урологии и новых технологий СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»
г. Санкт-Петербург, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-9933-6270>
e-mail: radzhabov812@gmail.com

Information about the authors

Sergey V. Popov — M.D., Dr.Sc. (Med), Full Prof.; Chief Medical Officer, St. Luke St. Petersburg Clinical Hospital; Prof., Dept. of Urology, Kirov Military Medical Academy
St. Petersburg, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-2767-7153>
e-mail: doc.popov@gmail.com

Igor N. Orlov — M.D., Cand.Sc.(Med); Deputy Chief Medical Officer for Medical, St. Luke Clinical Hospital; Assist., Dept. of Urology, Mechnikov North-Western State Medical University
St. Petersburg, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-5566-9789>
e-mail: doc.orlov@gmail.com

Dmitry A. Sytnik — M.D., Urologist, Urology Division No.1, City Centre of Endoscopic Urology and New Technologies, St. Luke's Clinical Hospital
St. Petersburg, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-6085-5594>
e-mail: doc.dmitriysytnik@gmail.com

Rasul M. Radzhabov — Resident, Urology Division No.1, City Centre of Endoscopic Urology and New Technologies, St. Luke's Clinical Hospital
St. Petersburg, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-9933-6270>
e-mail: radzhabov812@gmail.com