



## Ретроградная интратрениальная хирургия в лечении пациентов с аномалиями почек и мочекаменной болезнью с использованием аспирационного мочеточникового коужа

©В.В. Сергеев<sup>1\*</sup>, В.Н. Павлов<sup>3</sup>, В.Л. Медведев<sup>2,4</sup>, С.А. Габриэль<sup>1,2</sup>, В.В. Чурбаков<sup>1</sup>,  
Ю.Ю. Аносов<sup>1</sup>, Г.А. Палагута<sup>2,4</sup>, А.Л. Болотоков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Краевая клиническая больница № 2, Краснодар, Россия

<sup>2</sup> Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

<sup>3</sup> Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия

<sup>4</sup> Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

\* В.В. Сергеев, Краевая клиническая больница № 2, 350012, Краснодар, ул. Красных Партизан, 6/2,  
[Sergeev\\_vladimir888@mail.ru](mailto:Sergeev_vladimir888@mail.ru)

Поступила в редакцию 14 августа 2025 г. Исправлена 17 сентября 2025 г. Принята к печати 3 октября 2025 г.

### Резюме

**Актуальность:** В настоящее время технический прогресс, в том числе разработка миниатюрных эндоскопических инструментов и развитие визуализации данных, стал основой ретроградной интратрениальной хирургии (РИРХ) в лечении пациентов с конкрементами почек менее 20 мм. В повседневной практике возникают ситуации, выходящие за рамки стандартных клинических рекомендаций. К таким случаям относятся пациенты с нефролитиазом и аномалиями развития почек. Разработка гибких эндоскопов малого калибра с высокой маневренностью дистальной части, в сочетании с технологией гольмиевого лазера, использование нитиловых корзин для дислокации и извлечения конкрементов, а также применение аспирационных коужов и активной ирригации открыли новые возможности для проведения эффективной и безопасной эндоскопической литотрипсии при аномалиях почек.

**Цель:** Проанализировать результаты ретроградной интратрениальной хирургии с применением гольмиевого лазера и аспирационного мочеточникового коужа у пациентов с аномалиями почек (полное и неполное удвоение почки, подковообразная почка, дистопия, мальротация почки, поликистоз почек) и нефролитиазом.

**Материалы и методы:** Проведено ретроспективное исследование на базе ГБУЗ «ККБ № 2» Минздрава Краснодарского края и ГБУЗ «НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края. В период с 2022 по 2024 г. нами проанализированы результаты лечения 80 пациентов с мочекаменной болезнью и аномалиями почек. В исследование вошли 30 пациентов с удвоенной почкой (из них 18 – с неполным и 12 – с полным удвоением), 22 – с подковообразной почкой, 18 – с дистопией и мальротацией почки, 10 – с поликистозом почек.

Всем пациентам перед РИРХ за 10–14 дней до операции устанавливались мочеточниковые стенты. В зависимости от визуальной оценки диаметра мочеточникового коужа у пациентов с аномалиями почек (полное и неполное удвоение почки, подковообразная почка, дистопия, мальротация почки, поликистоз почек) и нефролитиазом. Преимущество аспирационного коужа с гибким дистальным концом и гидрофильным покрытием диаметром 10 Ch, 12 Ch или 14 Ch. Преимущество аспирационного коужа с гибким концом заключается в возможности его непосредственного проведения к месту литотрипсии. Лазерная литотрипсия конкрементов выполнялась с активной аспирацией фрагментов. В завершение операции всем пациентам устанавливали мочеточниковый стент. После операции все пациенты проходили низкодозную КТ для оценки наличия оставшихся фрагментов и определения необходимости повторной РИРХ.

**Результаты:** Всего проведено 95 операций у 80 пациентов (38 женщин и 42 мужчины). Средний возраст составил 40±15 лет. Уровень успешности, оцениваемый по SFR на 1-й день после операции, достиг 81,25%. После повторных операций этот показатель увеличился до 95%. Оценка SFR считалась положительной при наличии фрагментов размером менее 2 мм. Повторные операции выполнены у 6 пациентов с удвоенной почкой (2 – с полным и 4 – с неполным удвоением), а также у пациентов с подковообразной почкой, 3 – с дистопией и мальротацией почки и 1 – с поликистозом. Повторные вмешательства проводились на 3-й день после первой процедуры.

Далее приведены результаты общие для всех групп. Средний размер конкрементов составил 11,06±3,98 мм, их плотность – 1017±235,8 HU. Время операции – 50,4±5 мин, среднее пребывание в стационаре – 5±1 дня.

Осложнения по классификации Clavien-Dindo степени I (макрогематурия, боль, лихорадка) возникли у 11,25% пациентов, преимущественно в первые 1–2 дня после операции, и носили незначительный характер. Осложнения II степени выявлены у 6,25%, среди которых острый пиелонефрит у 3-х пациентов на 1-й день и у 2-х пациентов – на 2-й день. Все они успешно купированы антибактериальной терапией. У одного пациента с подковообразной почкой развился уросепсис в течение 6 ч после операции, что потребовало интенсивной терапии и гемосорбции. Общий процент осложнений составил 18,75%. В связи с этим не выявлено зарегистрированных случаев осложнений III и V степеней.

**Выводы:** У пациентов с аномалиями почек и мочекаменной болезнью ретроградная интратрениальная хирургия с применением аспирационного мочеточникового коужа действительно представляет собой эффективный и безопасный метод, обеспечивающий высокий уровень SFR и низкую частоту осложнений. Этот метод целесообразно рассматривать как предпочтительный вариант первой линии лечения, а также как альтернативу дистанционной ударно-волновой литотрипсии или перкутанной нефролитотрипсии. Каждый случай требует индивидуального подхода для достижения оптимальных результатов.



и обеспечения безопасности пациента. В дальнейшем важно проводить дополнительные исследования для уточнения хирургической тактики и определения показаний к проведению РИРХ при различных аномалиях почек, учитывая, что большинство публикаций сосредоточены на описании подковообразной почки.

**Ключевые слова:** мочекаменная болезнь, ретроградная интратренальная хирургия, аномалии развития почек

**Цитировать:** Сергеев В.В., Павлов В.Н., Медведев В.Л. и др. Ретроградная интратренальная хирургия в лечении пациентов с аномалиями почек и мочекаменной болезнью с использованием аспирационного мочеточникового кожуха. *Инновационная медицина Кубани*. 2025;10(4):60–69. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2025-10-4-60-69>

## Retrograde Intrarenal Surgery in Patients with Renal Anomalies and Urolithiasis Using an Aspirating Ureteral Access Sheath

©Vladimir V. Sergeev<sup>1\*</sup>, Valentin N. Pavlov<sup>3</sup>, Vladimir L. Medvedev<sup>2,4</sup>, Sergey A. Gabriel<sup>1,2</sup>, Vasily V. Churbakov<sup>1</sup>, Yuriy Yu. Anosov<sup>1</sup>, Georgiy A. Palaguta<sup>2,4</sup>, Akhmed L. Bolotokov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Regional Clinical Hospital No. 2, Krasnodar, Russian Federation

<sup>2</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

<sup>3</sup> Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

<sup>4</sup> Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russian Federation

\* Vladimir V. Sergeev, Regional Clinical Hospital No. 2, ulitsa Krasnykh Partizan 6/2, Krasnodar, 350012, Russian Federation, [Sergeev\\_vladimir888@mail.ru](mailto:Sergeev_vladimir888@mail.ru)

Received: August 14, 2025. Received in revised form: September 17, 2025. Accepted: October 3, 2025.

### Abstract

**Background:** Current technological advancements, including the miniaturization of endoscopic instruments and improved image quality, have established retrograde intrarenal surgery (RIRS) as a leading treatment method for patients with kidney stones smaller than 20 mm. In daily practice, we encounter cases that fall outside standard clinical guidelines. Such cases include patients with nephrolithiasis and renal anomalies. The development of small-caliber flexible endoscopes with highly maneuverable distal tip, combined with holmium laser technology, the use of nitinol baskets for stone displacement and extraction, as well as the application of aspirating access sheaths and active irrigation, have made it possible to perform effective and safe endoscopic lithotripsy in patients with renal anomalies.

**Objective:** To analyze the outcomes of retrograde intrarenal surgery using a holmium laser and an aspirating ureteral access sheath in patients with renal anomalies (complete and incomplete renal duplication, horseshoe kidney, renal ectopia, renal malrotation, polycystic kidney disease) and nephrolithiasis.

**Materials and Methods:** A retrospective study was conducted at the Regional Clinical Hospital No. 2 and the Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1. Between 2022 and 2024, we analyzed the treatment outcomes of 80 patients with urolithiasis and renal anomalies. The study included 30 patients with duplex kidney (18 with incomplete and 12 with complete duplication), 22 with horseshoe kidney, 18 with renal ectopia and malrotation, and 10 with polycystic kidney disease. Ureteral stents were placed in all patients 10–14 days prior to RIRS. Depending on the visual assessment of ureteral diameter, a 10 Ch, 12 Ch or 14 Ch aspirating ureteral access sheath with a flexible distal tip and hydrophilic coating was selected. The advantage of an access sheath with a flexible tip lies in its ability to advance it directly to the lithotripsy site. Laser lithotripsy of stones was performed with active aspiration of fragments. At the end of the procedure, a ureteral stent was placed in all patients. Postoperatively, all patients underwent low-dose CT to assess for residual fragments and determine the need for repeat RIRS.

**Results:** A total of 95 RIRS procedures were performed in 80 patients (38 women and 42 men). The mean age was  $40 \pm 15$  years. The success rate, assessed by the stone-free rate (SFR) on postoperative day 1, was 81.25%. After repeat procedures, this rate increased to 95%. SFR was considered positive for residual fragments smaller than 2 mm. Repeat procedures were performed in 6 patients with duplex kidney (2 with complete and 4 with incomplete duplication), as well as in 5 patients with horseshoe kidney, 3 patients with ectopia and renal malrotation, and 1 patient with polycystic kidney disease. Reinterventions were performed on day 3 after the initial procedure. The following results are presented collectively for all groups. The mean stone size was  $11.06 \pm 3.98$  mm, with a density of  $1017 \pm 235.8$  Hounsfield Units (HU). The mean operative time was  $50.4 \pm 5$  minutes, and the mean hospital stay was  $5 \pm 1$  days. Complications classified as Clavien-Dindo grade I (macrohematuria, pain, fever) occurred in 11.25% of patients, primarily on postoperative days 1–2, and were minor. Grade II complications were observed in 6.25% of patients, including cases of acute pyelonephritis in 3 patients on the first postoperative day and in 2 patients on the second postoperative day, which were successfully managed with antibiotic therapy. One patient with a horseshoe kidney developed urosepsis within 6 hours postoperatively, requiring intensive care and hemoperfusion. The overall complication rate was 18.75%. No Grade III or Grade V complications were reported.

**Conclusions:** In patients with renal anomalies and urolithiasis, retrograde intrarenal surgery using an aspirating ureteral access sheath is an effective and safe method, characterized by a high SFR and a low complication rate. This method should be considered a first-line treatment option and a viable alternative to extracorporeal shock wave lithotripsy or percutaneous nephrolithotomy. Each case requires an individualized approach to ensure patient safety and achieve optimal outcomes. Further research is needed to optimize surgical techniques and define indications for RIRS in various renal anomalies, as the majority of publications focus on horseshoe kidney.

**Keywords:** urolithiasis, retrograde intrarenal surgery, renal anomalies

**Cite this article as:** Sergeev VV, Pavlov VN, Medvedev VL, et al. Retrograde intrarenal surgery in patients with renal anomalies and urolithiasis using an aspirating ureteral access sheath. *Innovative Medicine of Kuban*. 2025;10(4):60–69. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2025-10-4-60-69>

## Введение

В настоящее время технический прогресс, в частности, миниатюризация эндоскопических инструментов, а также улучшение качества изображений, ставит ретроградную интратанальную хирургию (РИРХ) на одно из первых мест в лечении пациентов с конкрементами почек размерами менее 20 мм [1]. Высокая эффективность, безопасность и результативность данной хирургии позволяет использовать её в самых сложных ситуациях, а также комбинировать с другими методиками [2]. В нашей повседневной практике возникают ситуации, выходящие за рамки клинических рекомендаций. Особый интерес представляют пациенты с нефролитиазом и аномалиями развития почек. Их лечение – сложная хирургическая задача и все способы, направленные на её решение, базируются на минимальной инвазивности, снижении риска развития осложнений и достижении максимального результата отсутствия конкрементов. Традиционно двумя основными методиками в лечении данной группы пациентов были дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛ) и перкутанная нефролитотрипсия (ПНЛТ), с более высоким процентом отсутствия конкрементов во втором случае, хотя и с большей частотой осложнений [3, 4]. Иногда данные методики неприменимы из-за особенностей аномальной анатомии, высоких рисков развития осложнений и расположения, плотности, размеров конкрементов. В настоящее время наибольший опыт использования ДУВЛ, ПНЛТ и РИРХ накоплен при лечении пациентов с конкрементами подковообразной почки [5]. Также не стоит забывать о лапароскопических операциях, которые могут быть применимы в определённых ситуациях [6]. Тем не менее, нет четкого консенсуса какая хирургия и в каких ситуациях более предпочтительна. Врожденные аномалии почек наблюдаются у населения с частотой 3,3–11,1% и составляют около 50% всех врождённых аномалий развития [7]. Удвоенная почка считается наиболее распространённой аномалией развития с частотой встречаемости 1:125, удвоение бывает двусторонним в 15%, полным в 17–20%, подковообразная почка встречается в 1:400, дистопированная почка – 1:3000, поликистоз почек – от 1:2400 до 1:4800 [7–9]. Нарушение уродинамики верхних мочевыводящих путей, сложная анатомия артериальной системы аномальных почек, частое высокое отхождение мочеточника, хроническая инфекция мочевыводящих путей, а также метаболические нарушения часто приводят к развитию мочекаменной болезни (МКБ) у данной группы пациентов [10]. Частота встречаемости конкрементов в удвоенной почке составляет около 3–8%, в подковообразной почке – 16–25%. Нередко удвоенной почке сопутствует эктопия устья мочеточника, уретероцеле, стриктура лоханочно-мочеточникового

вого сегмента, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, все это способствует развитию МКБ. Конкременты в аномальных почках по своему составу не отличаются от конкрементов с нормальной анатомией почек, основным компонентом также является оксалат кальция. Самым сложным этапом любой эндоскопической операции является создание доступа к конкременту и выполнение его дезинтеграции с удалением фрагментов. С разработкой гибких эндоскопов малого калибра с высокими возможностями отклонения дистальной части в сочетании с технологией гольмиевого лазера, использование нитилоновых корзинок для дислокации и извлечения конкрементов стало возможным проведение эффективной и безопасной эндоскопической литотрипсии при аномалиях почек. В практику внедряются аспирационные кожухи. Постоянная активная аспирация приводит к снижению внутривисцерального давления и инфекционных осложнений, уменьшается риск развития сепсиса, обеспечивается регулирование внутривисцерального давления, снижается время операции благодаря отсутствию необходимости извлечения фрагментов размером менее 2 мм и улучшается интраоперационная видимость. Также в дальнейшем снижается риск рецидива камнеобразования благодаря отсутствию резидуальных конкрементов.

## Цель

Проанализировать результаты ретроградной интратанальной хирургии с применением гольмиевого лазера и аспирационного мочеточникового кожуха у пациентов с аномалиями почек (полное и неполное удвоение почки, подковообразная почка, дистопия и мальротация почки, поликистоз почек) и нефролитиазом.

## Материалы и методы

Ретроспективное исследование проведено на базах ГБУЗ «ККБ № 2» Минздрава Краснодарского края и «ГБУЗ НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края. В период с 2022 по 2024 г. нами были оценены результаты лечения 80 пациентов с мочекаменной болезнью и различными аномалиями почек. Пациенты были разделены на группы в зависимости от вида аномалии. В исследование были включены 30 пациентов с удвоенной почкой (18 – с неполным и 12 – с полным удвоением), 22 пациента – с подковообразной почкой, 18 – с дистопией и мальротацией почки, 10 – с поликистозом почек. Всем пациентам был выполнен стандартный комплекс лабораторных исследований с обязательным бактериологическим исследованием мочи, с последующим проведением антибиотикотерапии и профилактики. При отсутствии роста бактерий в посеве мочи проводилась антибиотикопрофилактика за сутки до операции, во время неё и в течение суток после. Препаратами выбора были

защищённые пенициллины и цефалоспорины. При выявлении микрофлоры, в соответствии с чувствительностью микробного агента, антибактериальный препарат назначался за двое суток до операции, во время операции и на 2–3 дня после. Данные схемы введения антибактериальных препаратов приводили к снижению риска развития фебрильной лихорадки, инфекционных осложнений и сепсиса. У 21 пациента бактериологическое исследование мочи не дало роста микрофлоры, у 24 пациентов была выявлена *Escherichia coli*, у 16 – *Enterococcus faecalis*, у 10 – *Proteus mirabilis*, у 6 – *Enterococcus faecium*, у 3 – *Klebsiella pneumoniae*. Данные штаммы бактерий обнаруживались во всех группах, независимо от вида аномалии. Рост двух и более бактерий в моче был отмечен у 8 пациентов. В день выписки у всех пациентов повторно выполнялось бактериологическое исследование мочи. Достичь эрадикации микробного агента удалось у 56 пациентов. Осуществлялись инструментальные исследования: ультразвуковое исследование почек и мультиспиральная компьютерная томография нативная и с контрастным усилением, а также динамическая ангиофлюорография для оценки функционального состояния почек. Проводилась оценка пола и возраста; размеров, количества, локализации и плотности конкрементов, время операции, отсутствие конкрементов (stone-free rate (SFR), длительность пребывания в стационаре и наличие послеоперационных осложнений. Всем пациентам перед РИРХ устанавливались мочеточниковые стенты за 10–14 дней до операции. Целью предстентирования была пассивная дилатация мочеточника и повышение успеха установки мочеточникового кожуха. РИРХ выполнялась в литотомическом положении под спинномозговой анестезией. При необходимости использовалось положение Тренделенбурга для обеспечения пассивной миграции конкрементов и их фрагментов в лоханку и верхнюю группу чашечек для более удобной их дальнейшей дезинтеграции. Первым этапом выполнялась диагностическая уретроцистоскопия (начало операции) и удаление мочеточникового стента. При полном удвоении почки не стоит забывать о законе Вейгерта-Мейера (устье мочеточника верхней половины почки располагается ниже и медиальнее, а устье мочеточника нижней половины – выше и латеральнее). В чашечно-лоханочную систему почки (ЧЛС) устанавливалась гидрофильная струна-проводник типа Sensor или Zebra, по которой в мочеточник проводился жесткий уретероскоп с диаметром дистального конца 6 Ch, выполнялась ретроградная уретеропиелогрфия с интраоперационной оценкой анатомии мочеточника и ЧЛС. В зависимости от визуальной оценки диаметра мочеточника устанавливался аспирационный мочеточниковый кожух с гибким дистальным концом и гидрофильным покрытием диаметром 10, 12 или 14 Ch. Кожух первым этапом проводился в лоханку.

Преимуществом аспирационного кожуха с гибким дистальным концом является возможность его проведения непосредственно к месту литотрипсии. Подковообразная почка в большинстве случаев располагается ниже и имеет меньшую экскурсию по сравнению с нормальной почкой, а также высокое отхождение мочеточника и острый лоханочно-мочеточниковый угол, что повышает вероятность повреждения лоханки при проведении мочеточникового кожуха. В случае неполного удвоения почки кожух устанавливался либо в ту половину почки, где были обнаружены конкременты, либо поочередно в верхнюю и нижнюю половины, если конкременты были в обеих половинах. Гибкий одноразовый уретерореноскоп проводили до лоханки, выполняя осмотр ЧЛС с оценкой локализации и размеров конкрементов. Лоханка подковообразной почки – более плоская и имеет меньшее внутреннее пространство, что затрудняет маневрирование гибким уретерореноскопом в ЧЛС. Конкременты в подковообразной почке часто расположены в антеромедиальных нижних чашечках, что затрудняет доступ гибкого уретерореноскопа к ним ввиду необходимости выраженной флексии инструмента. В таких случаях конкременты перемещали при помощи корзинки типа Dacota или Escape в верхнюю чашечку или в лоханку для удобства дальнейшей дезинтеграции и возможности использования волокна большего диаметра. При необходимости возможно применение и формирование дополнительных антеградных доступов в необходимую локацию под эндовидео-контролем для полного удаления конкрементов.

Через уретерореноскоп проводилось лазерное волокно диаметром 270 мкм, подключенное к гольмиевому лазеру, с настройками: частота 18 Гц, мощность 1200 мДж. Если литотрипсия выполнялась в лоханке, верхней или средней чашечке и не требовалась выраженная флексия, использовалось волокно диаметром 360 мкм, а для литотрипсии в лоханке и верхней чашечке – 600 мкм, что позволяло проводить литотрипсию с настройками: частота 18 Гц, мощность 1800 мДж. Использование волокон большего диаметра снижало ирригационный поток. Для улучшения эндоскопической видимости использовалась ручная ирригация физиологического раствора с помощью Single Action Pumping System Continuous Flow. Ручная помпа отличается легким управлением ирригационным потоком. Однако применять её необходимо с осторожностью во избежание высокого давления в ЧЛС, пиеловенозного рефлюкса и развития инфекционных осложнений. Литотрипсия выполнялась до фрагментов размерами менее 2 мм, с дальнейшей их аспирацией. По завершению операции всем пациентам устанавливался мочеточниковый стент, который затем удалялся через 2–3 недели. При неполном удвоении почки: в каждую половину устанавливался мочеточниковый стент диаметром 4,8 Ch. Также



устанавливался уретральный катетер, который удалялся на 1–2-е сут. после операции. На следующий день после операции и через 3 мес. всем пациентам выполнялась низкодозная компьютерная томография с целью оценки наличия фрагментов конкрементов. Эффект SFR оценивался как полное отсутствие фрагментов либо их размеры были  $\leq 2$  мм.

### Результаты

Всего было выполнено 95 РИРХ у 80 пациентов (38 женщин и 42 мужчины). Средний возраст –  $40 \pm 15$  лет. SFR достигнут в 81,25% случаев (оценка на 1-е сут. после операции). После повторной РИРХ результат SFR достигнут в 95% (оценка на 1-е сут. после операции). Повторная РИРХ выполнена: 6 пациентам с удвоенной почкой (2 – с полным и 4 – с неполным; 5 – с подковообразной почкой; 3 – с дистопией и 1 – с поликистозом почек. Повторные операции выполнялись на 3-и сут. с момента первой РИРХ. Далее приведены полученные результаты общие для всех групп. Средний размер конкрементов составил  $11,06 \pm 3,98$  мм. Средняя плотность конкрементов –  $1017 \pm 235,8$  НУ. Среднее время операции –  $50,4 \pm 5$  мин. Средний койко/день –  $5 \pm 1$ . Осложнения по классификации Clavien-Dindo I степени (макрогематурия, боль, лихорадка) возникли на 1–2-е сут. с момента операции (11,25%) и являлись незначитель-

ными. Осложнения II степени отмечены в 5 случаях (6,25%): развился острый пиелонефрит у 3-х пациентов на 1-и сут., у 2-х пациентов на 2-е сут. с момента операции и успешно купировались усилением антибактериальной терапии. Осложнения IV степени: у пациента с подковообразной почкой развился уросепсис в течение 6 ч с момента операции, потребовавший интенсивной терапии в условиях реанимации и проведение 5 сеансов гемосорбции. Общий процент осложнений – 18,75%.

В таблице представлены полученные результаты исследования. На рисунках представлены изображения компьютерной томографии с 3-D реконструкциями пациентов, включённых в исследование. На данных изображениях показаны результаты до и после выполнения РИРХ (рис. 1–5).

### Обсуждение

ДУВЛ, ПНЛТ, РИРХ и лапароскопические операции являются вариантами лечения пациентов с МКБ и аномалиями почек. ПНЛТ демонстрирует высокие показатели успеха, однако также сопровождается большим числом возможных осложнений. РИРХ все чаще применяется для лечения данной группы пациентов. По данным литературы, показатели успеха РИРХ и ПНЛТ у пациентов с подковообразной почкой составляют 70 и 88,2% соответственно [11, 12].

### Таблица

Результаты ретроградной интратрениальной хирургии с использованием аспирационного мочеточникового коужа у пациентов с аномалиями почек и мочекаменной болезнью

### Table

Outcomes of retrograde intrarenal surgery using an aspirating ureteral access sheath in patients with renal anomalies and urolithiasis

Вид аномалии/ показатели	Полное удвоение почки	Неполное удвоение почки	Подковообразная почка	Дистопия почки и мальротация	Поликистоз почек
Количество пациентов	12	18	22	18	10
Пол муж/жен	6/6	8/10	12/10	10/8	6/4
Средний возраст (лет)	$38 \pm 8$	$36 \pm 5$	$40 \pm 12$	$32 \pm 6$	$44 \pm 9$
Сторона локализации аномалии (справа/слева)	7/5	10/8	10/12	7/11	5/5
Средний размер конкрементов (мм)	$7,2 \pm 3,4$	$8,6 \pm 4,2$	$12,3 \pm 4,8$	$15 \pm 4,3$	$12,2 \pm 3,2$
Среднее количество конкрементов	2,4	3,6	1,7	1,5	1,5
Средняя плотность конкрементов (НУ)	$1053 \pm 254$	$1064 \pm 232$	$1158 \pm 185$	$826 \pm 234$	$984 \pm 274$
Время операции (мин)	$57 \pm 6$	$48 \pm 5$	$55 \pm 5$	$48 \pm 3$	$44 \pm 6$
Количество койко/дней	$5 \pm 1$	$5 \pm 1$	$6 \pm 1$	$5 \pm 1$	$4 \pm 1$
Результат stone – free rate (%), первая/повторная РИРХ	83,3/100	83,3/94,4	77,3/86,4	83,3/94,4	90/100
Осложнения I/II степени (%)	8,3/0	11,1/0	13,6/13,6	11,1/11,1	10/0
Осложнения III/IV/V степени (%)	0/0/0	0/0/0	0/4,5/0	0/0/0	0/0/0



Рисунок 1а. КТ пациента с поясничной дистопией и мальротацией правой почки, с конкрементом нижней чашечки правой почки, стентом внутреннего дренирования справа  
Figure 1a. CT scan of a patient with lumbar ectopia and malrotation of the right kidney, a calculus in the lower calyx of the right kidney, and a right internal drainage stent

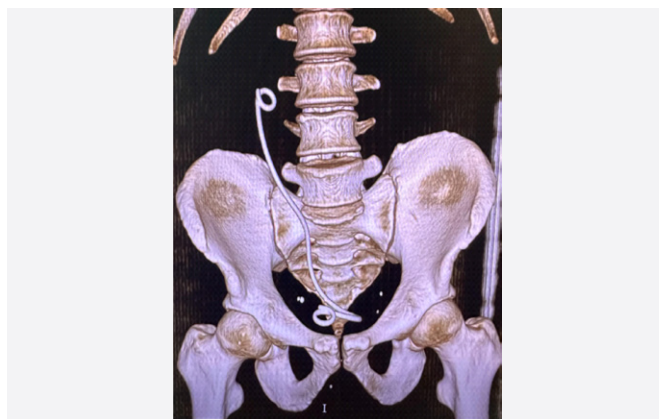


Рисунок 1б. 3-D реконструкция КТ, результат после РИРХ справа  
Figure 1b. 3D CT reconstruction showing the result after right RIRS

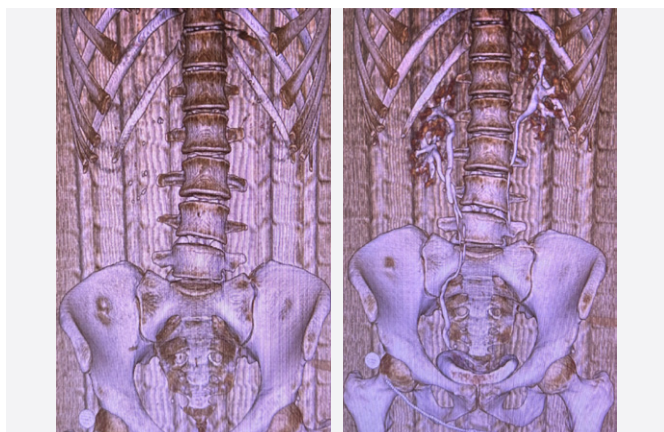


Рисунок 2а. 3-D реконструкция КТ пациента с неполным удвоением правой почки, с чашечковыми конкрементами правой и левой почек  
Figure 2a. 3D CT reconstruction of a patient with incomplete duplication of the right kidney and calyceal calculi in the right and left kidneys

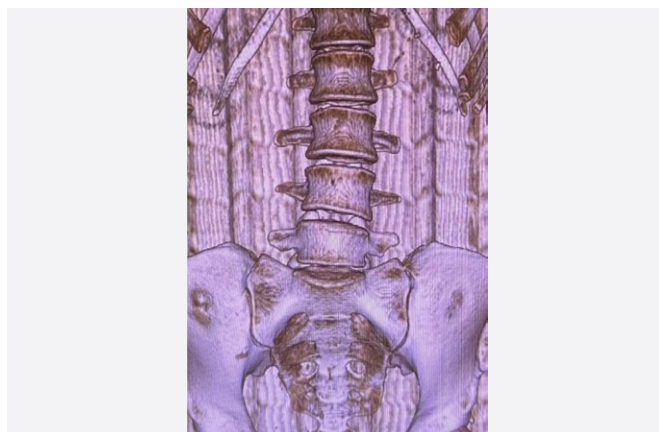


Рисунок 2б. 3-D реконструкция КТ, результат после РИРХ справа  
Figure 2b. 3D CT reconstruction showing the result after right RIRS

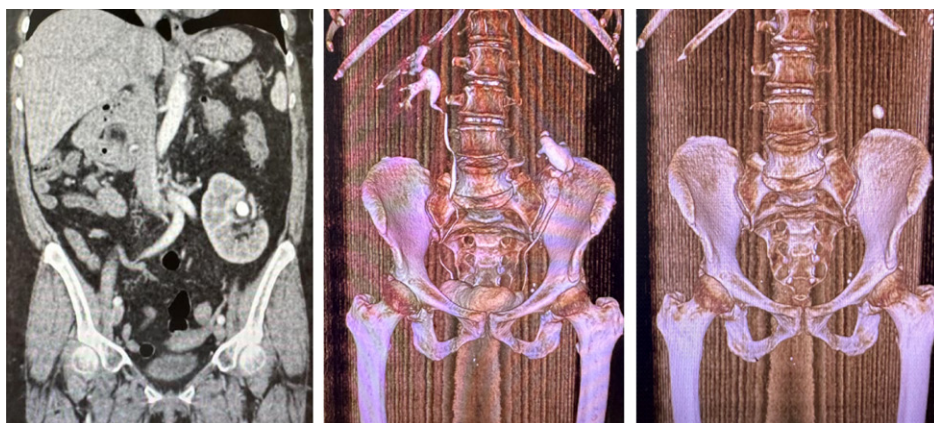


Рисунок 3а. КТ и 3-D реконструкция КТ пациента с подвздошно-поясничной дистопией и мальротацией левой почки, с конкрементом левой почки  
Figure 3a. CT scan and 3D CT reconstruction of a patient with iliolumbar ectopia and malrotation of the left kidney, and a left renal calculus

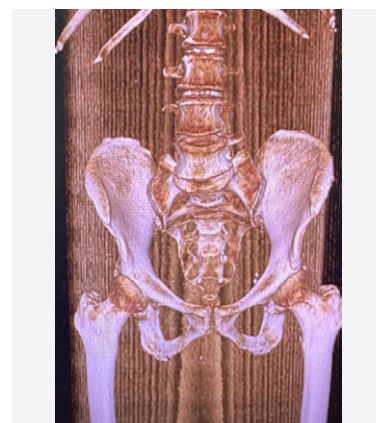


Рисунок 3б. 3-D реконструкция КТ, результат после РИРХ слева  
Figure 3b. 3D CT reconstruction showing the result after left RIRS





Рисунок 4а. КТ пациента с поликистозом почек, с конкрементом нижней чашечки левой почки, со стентом внутреннего дренирования слева

Figure 4a. CT scan of a patient with polycystic kidney disease, a calculus in the lower calyx of the left kidney, and a left internal drainage stent

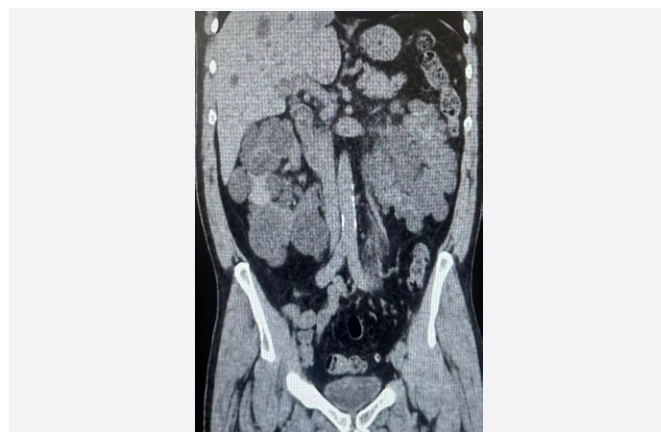


Рисунок 4б. КТ-результат после РИРХ слева

Figure 4b. CT scan showing the result after left RIRS

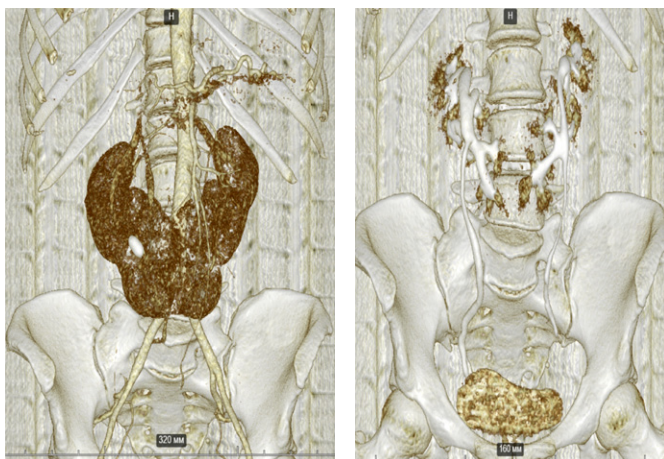


Рисунок 5а. КТ с 3-D реконструкцией пациента с подковообразной почкой, с конкрементом средней чашечки правой половины подковообразной почки, до установки стента внутреннего дренирования справа

Figure 5a. CT scan with 3D reconstruction of a patient with a horseshoe kidney and a calculus in the middle calyx of the right moiety of the horseshoe kidney, prior to placement of a right internal drainage stent

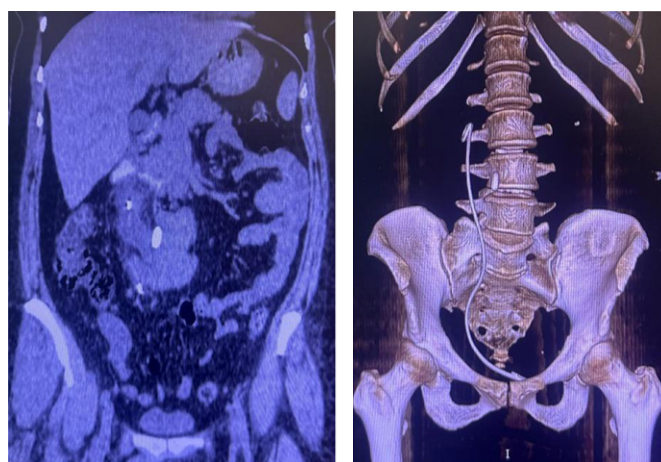


Рисунок 5б. КТ с 3-D реконструкцией пациента с подковообразной почкой, с конкрементом средней чашечки правой половины подковообразной почки, со стентом внутреннего дренирования справа

Figure 5b. CT scan with 3D reconstruction of a patient with a horseshoe kidney and a calculus in the middle calyx of the right moiety of the horseshoe kidney, with a right internal drainage stent in place



Рисунок 5с. КТ-результат после РИРХ. Стент внутреннего дренирования справа

Figure 5c. CT scan showing the result after RIRS. Right internal drainage stent is in place

В своем исследовании, посвященном РИРХ при подковообразной почке, J. Ding и соавт. (2015) сообщили об отсутствии конкрементов в 62,5% после одной операции и об общем показателе отсутствия камней в 87,5% после в среднем 1,4 операций, не отмечая серьезных осложнений. Средний размер конкремента при этом составил  $29 \pm 8$  мм. Исследователи подчеркнули, что РИРХ имеет преимущества по сравнению с ПНЛТ при конкрементах размером менее 30 мм: более низкие показатели осложнений и сопоставимые результаты отсутствия конкрементов [13].

При сравнении результатов ДУВЛ и РИРХ значительно более высокие показатели успеха были достигнуты при РИРХ. Кроме того, эпизоды почечной колики наблюдались чаще после ДУВЛ. Одним из основных преимуществ РИРХ по сравнению с ДУВЛ является перемещение камней нижней чашечки в верхнюю,

что может способствовать скорости выведения фрагментов после литотрипсии. Кроме того, не было отмечено значительной разницы в показателях осложнений, причем наиболее распространенным осложнением в обеих группах была гематурия [14]. X. Yi и соавт. (2021) при сравнении ДУВЛ и РИРХ у пациентов с подковообразной почкой выявили, что РИРХ имеет более высокие показатели SFR и меньшее количество осложнений [15]. D. Aggarwal и соавт. (2021) представили клиническое наблюдение эффективного применения РИРХ у пациента с полным удвоением почки, без предварительного стентирования мочеточника. Гибкий эндоскоп поочередно был проведен в верхнюю и нижнюю половину почки. Был дезинтегрирован конкремент верхней половины удвоенной почки и конкремент нижней половины почки с последующей установкой мочеточникового стента в верхнюю половину почки [16]. M. Elhadi и соавт. (2018) описали клинический случай РИРХ у пациента с неполным удвоением почки и конкрементом нижней чашечки, нижней половины почки. Первая попытка РИРХ не была успешной ввиду невозможности идентификации мочеточника, идущего к нижней половине почки. Тогда была выполнена нефростомия нижней половины почки с последующим антеградной установкой мочеточникового стента. Вторая попытка РИРХ оказалась эффективной и позволила удалить конкремент [17]. İ. Ugurlu и соавт. (2015) сообщили о достижении 100%-го результата SFR при РИРХ у 4-х пациентов с мальротацией почки [18]. O. Bozkurt и соавт. (2014) оценили результаты выполнения РИРХ у 26 пациентов с тазовой дистопией почки. Лечение было признано успешным у 22 пациентов (84,6%). Незначительные послеоперационные осложнения наблюдались у 5 (19,2%) пациентов (стойкая гематурия, лихорадка, почечная колика и инфекция мочевыводящих путей) [19]. А.Г. Кочетов и соавт. (2022) изучили клинические примеры применения современных эндоскопических малоинвазивных технологий в отношении пациентов с аномалиями почек в сложных клинических случаях. Представлены технические приёмы и особенности выполнения ПНЛТ, РИРХ и антеградной фиброуретеролитотрипсии данной категории больных. В работе подтверждена эффективность и необходимость дальнейшего развития эндоурологических методов лечения пациентов с мочекаменной болезнью [20].

Б.Г. Гулиев и соавт. (2024) представили результаты лечения 12 пациентов с подковообразной почкой. Всем пациентам была выполнена РИРХ через 2 недели после предстентирования. Средний размер конкремента составил 1,6 см. Среднее время операции –  $75 \pm 28$  мин. Интраоперационных осложнений не было, послеоперационная лихорадка наблюдалась у 2 (16,7%) пациентов. После лазерной литотрипсии все фрагменты были удалены у 9 (75,0%) больных. У 3 (25,0%) пациентов оставались резидуальные фрагменты. Повторная РИРХ была выполнена двум больным, один пациент отказался

от повторного вмешательства [21]. L. Lavan и соавт. (2020) провели обзор литературы, в который были включены 14 статей (413 пациентов) со средним возрастом пациентов 43 года и соотношением мужчин и женщин 285:128. Основной аномалией была подковообразная почка ( $n=204$ ), дистопированная почка ( $n=117$ ), мальротация почки ( $n=86$ ), перекрестная дистопия ( $n=2$ ) и другие ( $n=2$ ). При среднем размере конкремента 16 мм (диапазон 2–35 мм) большинство конкрементов находились в нижней чашечке ( $n=143$ , 34,6%) или в лоханке ( $n=128$ , 31,0%), при этом 18,9% ( $n=78$ ) конкрементов располагались в лоханке и в чашечках. Метод лечения включал использование гибкого уретероскопа и мочеточникового коужа у 90% пациентов. При средней продолжительности операции 61,3 мин (диапазон 14–185 мин) начальный и конечный SFR составили 76,6% ( $n=322$ ) и 82,3% ( $n=340$ ) соответственно. Общая частота осложнений составила 17,2% ( $n=71$ ), из которых 14,8% были осложнениями Clavien I и II степени, а остальные 2,4% были осложнениями Clavien  $\geq$  III [22]. R. García и соавт. (2022) заявили о том, что РИРХ при аномалиях почек является безопасным и эффективным методом лечения с низким количеством осложнений. SFR авторами достигнут в 79,2%, при размере остаточных фрагментов менее 2 мм [23]. B. Geavlete и соавт. (2021) сравнили результаты лечения пациентов с МКБ и подковообразной почкой при помощи одноразового и многоразового гибких эндоскопов. При использовании одноразовых эндоскопов результаты по достижению SFR, времени операции и количеству осложнений были незначительно лучше, чем при использовании многоразовых [24]. B. Geavlete и соавт. (2021) оценили результаты лечения пациентов с тазовой дистопией почки. Средний размер конкремента составил  $30 \pm 9$  мм. Среднее время операции составило  $78 \pm 19$  мин. SFR (резидуальные фрагменты  $<3$  мм) после одной операции составил 60,1%, после второй – 84,1%, после третьей – 94,4%. Период госпитализации составил 29 ч (от 17 до 39 ч). Общая частота осложнений (по системе Clavien-Dindo) составила 19,7% [25]. M. Erkos и соавт. (2024) проанализировали результаты использования аспирационного мочеточникового коужа (ClearPETRA) при выполнении РИРХ у 512 пациентов и пришли к следующим выводам: ClearPETRA снижает вероятность послеоперационной лихорадки. Более того, использование ClearPETRA, особенно при конкрементах размером более 2 см, сокращает время операции, увеличивает SFR, а также снижает частоту развития сепсиса [26]. F. Gonçalves и соавт. (2025) провели систематический обзор по нескольким базам данных, охватывающий 8 статей, в которых представлены результаты РИРХ у более, чем 2255 пациентов: 1247 – в группе с обычным мочеточниковым коужом и 978 – в группе с аспирационным. Исследование показало, что использование аспирационного мочеточникового коужа снижает количество осложнений, увеличивает SFR и сокращает время пребывания пациентов в больнице [27]. Т.П.



Байтман и соавт. (2025) утверждают о необходимости персонифицированного подхода с учетом локализации, размеров и плотности конкрементов, состояния мочевыводящих путей и степени компенсации сопутствующей патологии [28].

Полученные нами результаты по достижению SFR, выполнению повторных РИРХ и количеству осложнений соответствуют данным как общемировой, так и отечественной литературы.

## Выводы

У пациентов с аномалиями почек и мочекаменной болезнью ретроградная интратренальная хирургия с использованием аспирационного мочеточникового кожуха является эффективным и безопасным методом лечения. Она демонстрирует высокие показатели SFR и низкий уровень осложнений, что позволяет рассматривать её в качестве метода лечения первой линии, а не только как альтернативу ДУВЛ или ПНЛТ. Кроме того, такой подход снижает риск рецидива камнеобразования благодаря отсутствию резидуальных конкрементов. Каждый конкретный случай требует индивидуального подхода для обеспечения безопасности пациента и достижения максимального результата лечения. Необходимы дальнейшие исследования для определения оптимальной хирургической техники и показаний к РИРХ для каждой конкретной аномалии, поскольку большинство статей сосредоточены на изучении данной хирургии при подковообразной почке.

## Вклад авторов

*Разработка концепции:* В.В. Сергеев, В.Н. Павлов, В.Л. Медведев, С.А. Габриэль, В.В. Чурбаков, Ю.Ю. Аносов, Г.А. Палагута, А.Л. Болотоков

*Разработка методологии:* В.Л. Медведев, В.Н. Павлов, В.В. Сергеев

*Сбор, анализ и интерпретация данных:* В.В. Чурбаков, Г.А. Палагута, Ю.Ю. Аносов, А.Л. Болотоков, В.В. Сергеев

*Подготовка и редактирование текста:* В.Л. Медведев, С.А. Габриэль, В.В. Сергеев

*Утверждение окончательной версии:* В.В. Сергеев, В.Л. Медведев, С.А. Габриэль

## Author contributions

*Conceptualization:* Sergeev, Pavlov, Medvedev, Gabriel, Churbakov, Anosov, Palaguta, Bolotokov

*Methodology:* Medvedev, Pavlov, Sergeev

*Acquisition, analysis, or interpretation of data:* Churbakov, Palaguta, Anosov, Bolotokov, Sergeev

*Manuscript drafting and revising:* Medvedev, Gabriel, Sergeev

*Final approval of the version to be published:* Sergeev, Medvedev, Gabriel

## Литература/References

1. Skolarikos A, Jung H, Neisius A, et al. European Association of Urology Guidelines. Published 2024. URL: <http://uroweb.org/guidelines/compilations-of-all-guidelines/>
2. López-Fontana G, Guglielmi JM, López-Laur JD, López-Fontana R. Retrograde intrarenal surgery as a tool for lithiasis management in renal anomalies. Four cases description. *Cirugía*

retrograda intrarrenal como herramienta para el manejo de la litiasis en anomalías renales: aportación con cuatro casos. *Arch Esp Urol*. 2020;73(3):202-208. PMID: 32240110.

3. Tunc L, Tokgoz H, Tan MO, Kupeli B, Karaoglan U, Bozkirli I. Stones in anomalous kidneys: results of treatment by shock wave lithotripsy in 150 patients. *Int J Urol*. 2004;11(10):831-836. PMID: 15479286. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2042.2004.00916.x>

4. Gupta NP, Mishra S, Seth A, Anand A. Percutaneous nephrolithotomy in abnormal kidneys: single-center experience. *Urology*. 2009;73(4):710-715. PMID: 19193423. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2008.10.070>

5. Blackburne AT, Rivera ME, Gettman MT, Patterson DE, Krambeck AE. Endoscopic Management of Urolithiasis in the Horseshoe Kidney. *Urology*. 2016;90:45-49. PMID: 26772644. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2015.12.042>

6. Ergin G, Kirac M, Unsal A, Kopru B, Yordam M, Biri H. Surgical management of urinary stones with abnormal kidney anatomy. *Kaohsiung J Med Sci*. 2017;33(4):207-211. PMID: 28359409. PMID: PMC11915882. <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2017.01.003>

7. Barakat AJ, Drougas JG. Occurrence of congenital abnormalities of kidney and urinary tract in 13,775 autopsies. *Urology*. 1991;38(4):347-350. PMID: 1755145. [https://doi.org/10.1016/0090-4295\(91\)80150-6](https://doi.org/10.1016/0090-4295(91)80150-6)

8. Peters CA, Schluskel RN, Mendelsohn C. Ectopic ureter, ureterocele, and ureteral anomalies. In: Wein AJ, ed. *Campbell-Walsh Urology*. 10th ed. Saunders Elsevier; 2011:3236-3266.

9. Shapiro E, Bauer SB, Chow J.S. Anomalies of the Upper Urinary Tract. *Campbell-Walsh Urology*. 2012;3123-3160.e9. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-6911-9.00117-1>

10. Cinman NM, Okeke Z, Smith AD. Pelvic kidney: associated diseases and treatment. *J Endourol*. 2007;21(8):836-842. PMID: 17867938. <https://doi.org/10.1089/end.2007.9945>

11. Molimard B, Al-Qahtani S, Lakmichi A, et al. Flexible ureterorenoscopy with holmium laser in horseshoe kidneys. *Urology*. 2010;76(6):1334-1337. PMID: 20573385. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2010.02.072>

12. Atis G, Resorlu B, Gurbuz C, et al. Retrograde intrarenal surgery in patients with horseshoe kidneys. *Urolithiasis*. 2013;41(1):79-83. PMID: 23532428. <https://doi.org/10.1007/s00240-012-0534-7>

13. Ding J, Huang Y, Gu S, et al. Flexible Ureteroscopic Management of Horseshoe Kidney Renal Calculi. *Int Braz J Urol*. 2015;41(4):683-689. PMID: 26401860. PMID: PMC4756996. <https://doi.org/10.1590/s1677-5538.ibju.2014.0086>

14. Gokce MI, Tokatli Z, Suer E, Hajiyev P, Akinci A, Esen B. Comparison of shock wave lithotripsy (SWL) and retrograde intrarenal surgery (RIRS) for treatment of stone disease in horseshoe kidney patients. *Int Braz J Urol*. 2016;42(1):96-100. PMID: 27136473. PMID: PMC4811232. <https://doi.org/10.1590/s1677-5538.ibju.2015.0023>

15. Yi X, Cao D, You P, et al. Comparison of the Efficacy and Safety of Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy and Flexible Ureteroscopy for Treatment of Urolithiasis in Horseshoe Kidney Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Surg*. 2021;8:726233. PMID: 34760915. PMID: PMC8572974. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.726233>

16. Aggarwal D, Parmar K, Mathew J, Kumar S. Sheathless synchronous flexible ureterorenoscopy with holmium laser lithotripsy in complete duplex renal collecting system with stones. *Urol Case Rep*. 2021;37:101707. PMID: 34094871. PMID: PMC8167484. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2021.101707>

17. Elhadi M, Bonomaully M, Sheikhe MI, Marsh H. Two pelvises, one stone: A different approach for management of calculi in a duplex renal collecting system. *African Journal of Urology*. 2018;24(1):34-36 <https://doi.org/10.1016/j.afju.2017.11.004>

18. Ugurlu İM, Akman T, Binbay M, et al. Outcomes of retrograde flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for stone disease

in patients with anomalous kidneys. *Urolithiasis*. 2015;43(1):77-82. PMID: 25161087. <https://doi.org/10.1007/s00240-014-0713-9>

19. Bozkurt OF, Tepeler A, Sninsky B, et al. Flexible ureteroscopy for the treatment of kidney stone within pelvic ectopic kidney. *Urology*. 2014;84(6):1285-1289. PMID: 25288574. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2014.07.041>

20. Кочетов А.Г., Есипов А.В., Сидоров О.В. и др. Современные эндоурологические технологии – новые возможности в лечении больных с аномалиями мочевыводящих путей и в сложных клинических случаях. *Урология*. 2022;6:111–6. <https://doi.org/10.18565/urology.2022.6.111-116>

Kochetov AG, Esipov AV, Sidorov OV, et al. Modern endourological technologies – new opportunities in the treatment of patients with urinary tract anomalies and in complex clinical cases. *Urologiia*. 2022;6:111–6. (In Russ.). <https://doi.org/10.18565/urology.2022.6.111-116>

21. Гулиев Б.Г., Комяков Б.К., Агагулов М.У., Андриянов А.А. Ретроградное эндоскопическое лечение камней подковообразной почки. *Урология*. 2024;3:50–6. <https://doi.org/10.18565/urology.2024.3.50-56>

Guliev BG, Komyakov BK, Agagyulov MU, Andriyanov AA. Retrograde endoscopic treatment of stones in horseshoe kidney. *Urologiia*. 2024;3:50–6. (In Russ.). <https://doi.org/10.18565/urology.2024.3.50-56>

22. Lavan L, Herrmann T, Netsch C, Becker B, Somani BK. Outcomes of ureteroscopy for stone disease in anomalous kidneys: a systematic review. *World J Urol*. 2020;38(5):1135-1146. PMID: 31101967. PMCID: PMC7190593. <https://doi.org/10.1007/s00345-019-02810-x>

23. García Rojo E, Teoh JY, Castellani D, et al. Real-world Global Outcomes of Retrograde Intrarenal Surgery in Anomalous Kidneys: A High Volume International Multicenter Study. *Urology*. 2022;159:41-47. PMID: 34715241. <https://doi.org/10.1016/j.urolgy.2021.10.003>

24. Geavlete B, Popescu R, Iordache V, Geavlete P. Single-Use vs Reusable Ureteroscopes in Horseshoe Kidney Stones. *Maedica (Bucur)*. 2021;16(4):568-573. PMID: 35261654. PMCID: PMC8897789. <https://doi.org/10.26574/maedica.2021.16.4.568>

25. Geavlete B, Popescu R, Georgescu D, Geavlete P. Single-use ureteroscopes in ectopic pelvic kidney stones. *J Med Life*. 2021;14(4):557-564. PMID: 34621382. PMCID: PMC8485387. <https://doi.org/10.25122/jml-2021-0251>

26. Erkoc M, Bozkurt M, Sezgin MA, et al. Efficacy of Aspiration-Assisted Ureteral Access Sheath (ClearPETRA) in Retrograde Intrarenal Surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2024;34(5):420-424. PMID: 38546503. <https://doi.org/10.1089/lap.2024.0076>

27. Gonçalves FGA, Porto BC, Terada BD, et al. Enhanced stone-free rates with suctioning ureteral access sheath vs. traditional sheath in retrograde intrarenal surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Urol*. 2025;25(1):86. PMID: 40217207. PMCID: PMC11987389. <https://doi.org/10.1186/s12894-025-01775-x>

28. Байтман Т.П., Монаков Д.М., Исмаилов А.К., Грицкевич А. А., Пархонин Д.И., Сергеев В.В. Персонализированный подход к лечению пациентов с мочекаменной болезнью. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2025;18(1):118-126. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-1-118-126>

Baitman TP, Monakov DM, Ismailov AK, Gritskovich AA, Sergeev VV. A personalized approach to the treatment of patients with urolithiasis. *Experimental and Clinical Urology*. 2025;18(1):118-126. (In Russ.). <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-1-118-126>

## Сведения об авторах

**Сергеев Владимир Витальевич**, к. м. н., заведующий отделением урологии № 1, Краевая клиническая больница № 2 (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-4625-9689>

**Павлов Валентин Николаевич**, д. м. н., профессор, академик РАН, заведующий кафедрой урологии и онкологии, Башкирский государственный медицинский университет (Уфа, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-2125-4897>

**Медведев Владимир Леонидович**, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой урологии, Кубанский государственный медицинский университет; заместитель главного врача по урологии, руководитель краевого уронефрологического центра, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0001-8335-2578>

**Габриэль Сергей Александрович**, д. м. н., главный врач, Краевая клиническая больница № 2; профессор кафедры хирургии № 3, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-0755-903X>

**Чурбаков Василий Вячеславович**, врач-уролог, отделение урологии № 1, Краевая клиническая больница № 2 (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-6442-6161>

**Аносов Юрий Юрьевич**, врач-уролог, отделение урологии № 1, Краевая клиническая больница № 2 (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0009-0005-7192-2066>

**Палагута Георгий Александрович**, врач-уролог, урологическое отделение № 1, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; ассистент кафедры урологии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-3462-8766>

**Болотоков Ахмед Лиуанович**, врач-уролог, отделение урологии № 1, Краевая клиническая больница № 2 (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0009-0004-2967-361X>

## Конфликт интересов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Author credentials

**Vladimir V. Sergeev**, Cand. Sci. (Med.), Head of the Urology Unit No. 1, Regional Clinical Hospital No. 2 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-4625-9689>

**Valentin N. Pavlov**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Urology and Oncology Department, Bashkir State Medical University (Ufa, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-2125-4897>

**Vladimir L. Medvedev**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Urology Department, Kuban State Medical University; Deputy Chief Physician for Urology, Head of the Regional Uronephrology Center, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital No. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0001-8335-2578>

**Sergey A. Gabriel**, Dr. Sci. (Med.), Chief Physician, Regional Clinical Hospital No. 2; Professor, Surgery Department No. 3, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-0755-903X>

**Vasiliy V. Churbakov**, Urologist, Urology Unit No. 1, Regional Clinical Hospital No. 2 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-6442-6161>

**Yuriy Yu. Anosov**, Urologist, Urology Unit No. 1, Regional Clinical Hospital No. 2 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0009-0005-7192-2066>

**Georgiy A. Palaguta**, Urologist, Department of Urology, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Hospital No. 1; Assistant Professor, Department of Urology, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-3462-8766>

**Akhmed L. Bolotokov**, Urologist, Urology Unit No. 1, Regional Clinical Hospital No. 2 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0009-0004-2967-361X>

**Conflict of interest:** none declared.