



Сравнительный анализ одно- и двусторонней гибкой уретерореноскопии: когортное многоцентровое исследование

© Нариман К. Гаджиев¹, Александр Д. Петров¹, Иван А. Горгогоцкий¹, Иван А. Лабетов¹, Виген А. Малхасян², Владимир А. Воробьев³, Дмитрий Д. Шкарупа¹

¹ Клиника высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова — Санкт-Петербургский государственный университет [Санкт-Петербург, Россия]

² Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова [Москва, Россия]

³ Иркутский государственный медицинский университет [Иркутск, Россия]

Аннотация

Введение. Гибкая уретерореноскопия (УРС) с лазерной литотрипсией является «золотым стандартом» малоинвазивного лечения пациентов с камнями почек размером до 20 мм. В настоящее время недостаточно объективных данных о безопасности и эффективности билатеральных вмешательств.

Цель исследования. Изучить эффективность и безопасность одномоментной последовательной двусторонней гибкой УРС (Д-УРС) в сравнении с односторонней гибкой УРС (О-УРС).

Материалы и методы. В исследование включены результаты лечения 80 пациентов, которым выполнены гибкие УРС в период с июля 2022 года по декабрь 2022 года. Пациенты распределены на 2 группы: группа 1 (n = 40) выполнена О-УРС, группа 2 (n = 40) — Д-УРС. Показанием для операции было наличие единичного камня размерами до 20 мм или множественных чашечковых камней малых размеров. Исходные показатели в группах сопоставимы, однако в группе Д-УРС на 39,0% чаще (p > 0,002) встречались множественные камни, и на 28,0% чаще (p > 0,001) камни находились в нижних группах чашечек. Ранее перенесённые вмешательства также чаще наблюдались у пациентов Д-УРС группы.

Результаты. Частоты полного освобождения от камней не различались (p > 0,9) между группами и составила 95,0% и 97,5%, соответственно. Серьёзных осложнений уровня Clavien III – V не было отмечено (p > 0,9) ни у одного из пациентов в обеих группах.

Заключение. Двусторонняя гибкая уретерореноскопия является безопасным и эффективным методом лечения пациентов с двусторонними камнями почек, позволяющим удалить камни за одну анестезию с обеих сторон.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; ретроградная гибкая интратрениальная хирургия; двусторонняя гибкая интратрениальная хирургия; лазер

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова ФГБОУ ВО СПбГУ (Протокол № 176/22 от 07.07.2022 года) и Локальным независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России (Протокол № 3/19 от 15.11.2019 года). **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации (Форталеза, Бразилия, октябрь 2013 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных. **Вклад авторов:** Н.К. Гаджиев — концепция и разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме исследования, анализ данных и их интерпретация, написание текста рукописи; А.Д. Петров — концепция и разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме исследования, сбор данных, написание текста рукописи; И.А. Горгогоцкий — обзор публикаций по теме исследования, сбор данных, написание текста рукописи; И.А. Лабетов, В.А. Малхасян, В.А. Воробьев, Д.Д. Шкарупа — научное руководство, концепция исследования, научное редактирование, итоговое утверждение рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Александр Денисович Петров; adpetrov94@gmail.com

Поступила в редакцию: 26.02.2023. **Принята к публикации:** 16.05.2023. **Опубликована:** 26.06.2023.

Для цитирования: Гаджиев Н.К., Петров А.Д., Горгогоцкий И.А., Лабетов И.А., Малхасян В.А., Воробьев В.А., Шкарупа Д.Д. Сравнительный анализ одно- и двусторонней гибкой уретерореноскопии: когортное многоцентровое исследование. *Вестник урологии*. 2023;11(2):18-27. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-2-18-27.

Comparative analysis of unilateral and bilateral flexible ureterorenoscopy: a cohort multicentre study

© Nariman K. Gadzhiev¹, Alexander D. Petrov¹, Ivan A. Gorgotsky¹, Ivan A. Labetov¹, Vigen A. Malkhasyan², Vladimir A. Vorobyov³, Dmitriy D. Shkarupa¹

- ¹ St. Petersburg State University — Pirogov Clinic of Advanced Medical Technologies [St. Petersburg, Russian Federation]
² Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry [Moscow, Russian Federation]
³ Irkutsk State Medical University [Irkutsk, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Flexible ureteroscopy (fURS) with laser lithotripsy is the «gold standard» for minimally invasive treatment in patients with kidney stones less than 20 mm. Currently, there are no objective data on the efficacy and safety of bilateral interventions.

Objective. To study the results of bilateral flexible URS (B-fURS) versus unilateral flexible URS (U-fURS).

Materials & methods. Eighty patients prospectively enrolled in the study from July 2022 to December 2022 and was divided into 2 groups. Group 1 (n = 40) underwent U-fURS and Group 2 (n = 40) underwent B-fURS. A single stone up to 20 mm or multiple small calyx stones was an indication for the operation. The baseline values were comparable between the groups, but in the B-fURS group a 39.0% higher incidence ($p > 0.002$) of multiple stones and a 28.0% higher incidence ($p > 0.001$) of stones in the lower pole. Previous interventions were also more frequent in Group 1 (B-fURS) patients.

Results. Stone-free rate did not differ ($p > 0.9$) between the groups and was 95.0% and 97.5%, respectively. No serious complications ($p > 0.9$) of Clavien III–V were observed in both groups.

Conclusion. Bilateral flexible ureteroscopy is a safe and effective option for patients with bilateral kidney stones, allowing removal of stones in one anesthesia on both sides.

Keywords: urolithiasis; flexible intrarenal surgery, retrograde, bilateral; laser

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical approval.** The study has been approved by the Ethics Committee of the Pirogov Clinic of Advanced Medical Technology, St. Petersburg State University (Protocol No. 176/22 dated July 07, 2022) and the Ethics Committee of Irkutsk State Medical University (Protocol No. 3/19 dated November 15, 2019). **Ethical statement.** The study was designed according to the prescriptions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data. **Authors' contribution:** N.K. Gadzhiev — research concept, study design development, literature review, data analysis, data interpretation, drafting the manuscript, scientific text editing; A.D. Petrov — research conception, study design development, literature review, data acquisition, drafting the manuscript; I.A. Gorgotsky — literature review, data acquisition, drafting the manuscript; I.A. Labetov, V.A. Malkhasyan, V.A. Vorobyov, D.D. Shkarupa — research concept, supervision, scientific text editing, final approval.

✉ **Corresponding author:** Aleksandr D. Petrov; adpetrov94@gmail.com; adpetrov94@comadpetrov94@gmail.com

Received: 02/26/2023. **Accepted:** 05/16/2023. **Published:** 06/26/2023.

For citation: Gadzhiev N.K., Petrov A.D., Gorgotsky I.A., Labetov I.A., Malkhasyan V.A. Vorobyov V.A., Shkarupa D.D. Comparative analysis of unilateral and bilateral flexible ureterorenoscopy: a prospective multicentre study. *Urology Herald*. 2023;11(2):18-27. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-2-18-27.

Введение

Встречаемость МКБ во всем мире колеблется в пределах 5 – 15% [1]. Современные исследования демонстрируют увеличение частоты выявления МКБ в Северной Америке, странах Западной Европы, странах Аравийского полуострова, Центральной Азии и Ближнего Востока [1, 2]. Аналогичная тенденция отмечается и в Российской Федерации: в 2020 году было диагностировано 790 330 случаев, прирост заболевания в период с 2005 по 2019 года составил 35,45% [3]. Встречаемость двустороннего поражения колеблется в пределах 7 – 15% [3]. Двусторонние камни почек характеризуются более высокой частотой инфекций верхних мочевых путей, высоким риском миграции конкрементов в мочеточники с обеих сторон. Так же двусторонний нефролитиаз отличается высокой частотой рецидива [4]. Гибкая уретероскопия (УРС)

является наименее инвазивным методом лечения пациентов с камнями чашечно-лоханочной системы размером до 20 мм [5]. При двусторонних камнях почек гибкая УРС может применяться билатерально (с двух сторон), что позволяет избавить пациента от конкрементов обеих почек за одно вмешательство [6]. Двустороннее вмешательство может выполняться как одномоментно двумя хирургами (Simultaneous Bilateral Endoscopic Surgery (SBES)) (рис. 1), так и поочередно с каждой стороны (Consecutive Endoscopic Surgery) (рис. 2), но в течение одной анестезии [7, 8].

Двусторонняя гибкая УРС (Д-УРС) зачастую вызывает много споров по сравнению с односторонней гибкой уретеропиелолитотрипсией (О-УРС) из-за потенциального повышения риска осложнений [9]. Недавнее исследование, посвященное Д-УРС, показало, что она безопасна и эффективна при

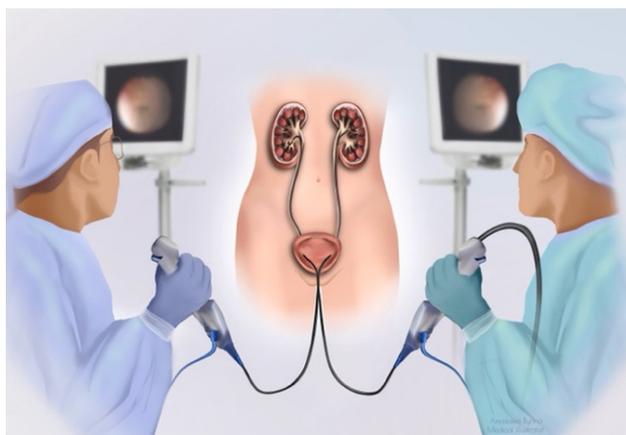


Рисунок 1. Двустороннее одномоментное вмешательство двумя хирургами
Figure 1. *Simultaneous Bilateral Endoscopic Surgery (SBES)*

небольших камней почек, хотя и связана с более длительным временем пребывания в операционной [8]. Кроме того, пациентам, перенёвшим Д-УРС, чаще всего устанавливался внутренний мочеточниковый стент на более длительный срок [10].

В существующих рекомендациях пока отсутствуют четкие указания по лечению пациентов с двусторонними камнями почек [11]. Как правило, двусторонний нефролитиаз лечится поэтапно, в редких случаях — в один этап. С развитием индустрии одноразовых гибких уретероскопов выполнение последовательной одномоментной двухсторонней операции представляется безопасным, эффективным и, что немаловажно, более экономически целесообразным методом лечения [9, 12 – 14]. Но, несмотря на многообещающие результаты, данный подход все ещё не нашёл широкого применения. На сегодняшний день существует всего лишь несколько исследований, в которых оценивается клиническая эффективность и безопасность симультанных билатеральных эндоскопических вмешательств [10, 14 – 16].

Цель исследования. Изучить эффективность и безопасность одномоментной последовательной двусторонней гибкой УРС (Д-УРС) в сравнении с односторонней гибкой УРС (О-УРС).

Материалы и методы

Дизайн исследования. В когортное мультицентровое исследование было включено 80 пациентов, которым в период с июля 2022 года по декабрь 2022 года выполнена гиб-

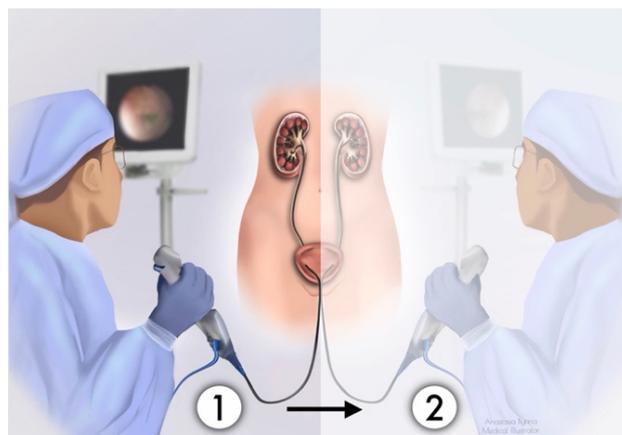


Рисунок 2. Двустороннее поочерёдное вмешательство с каждой стороны
Figure 2. *Consecutive Endoscopic Surgery*

кая УРС по поводу камней почек в Клинике высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова (Санкт-Петербург, Россия) и Иркутском государственном медицинском университете (Иркутск, Россия). Операции выполнялись четырьмя опытными хирургами.

Все пациенты получали стандартное предоперационное обследование, которое включало КТ почек и мочевыводящих путей без контрастирования, клинический и биохимический анализы крови, ЭКГ и дополнительные обследования по показаниям. Оценку параметров камня проводили путём измерения плотности и размеров в наибольшем измерении по данным КТ. Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) рассчитывали по формуле СКД-ЕРІ [17]. Всем пациентам выполняли бактериологическое исследование мочи, при выявлении бактериурии проводили курс антибактериальной терапии до получения стерильного посева мочи.

Пациенты были распределены на две группы по 40 человек: пациентам первой группы выполняли одностороннее вмешательство (О-УРС), второй группы — двустороннее (Д-УРС). У пациентов с двусторонними камнями, подходящими для Д-УРС, обсуждался вариант этапного вмешательства, подписывалось соответствующее информированное согласие. В таблице 1 приведены сравнительные характеристики пациентов.

С целью увеличения вероятности успешного проведения уретероскопа большинству пациентов выполняли предварительное одно- или двустороннее стентирование мочеточников на срок 5 – 7 суток. До опера-

Таблица 1. Базовые характеристики пациентов
Table 1. Basic patient demographics

Характеристика Demographics	O-УРС U-fURS n = 40; n (%)	Д-УРС B-fURS n = 40; n (%)	p
Возраст, лет Age, years	52 ± 18 *	47 ± 13 *	0,200
Размер камня справа, мм Stone size – RK, mm	12,0 ± 5,4 *	9,6 ± 4,7 *	0,110
Размер камня слева, мм Stone size – LK, mm	10,2 ± 3,7 *	8,4 ± 4,5 *	0,110
Плотность камня справа, HU Stone density – RK, HU	1152 ± 402 *	1016 ± 353 *	0,200
Плотность камня слева, HU Stone density – LK, HU	1096 ± 347 *	1027 ± 315 *	0,400
Множественные камни Multiple stones	15 (38)	29 (72)	0,002
Нижние чашечки Lower calyces	21 (52)	35 (88)	< 0,001
Лоханка / Верхняя группа чашечек / Средняя группа чашечек Renal pelvis / Upper calyces / Middle calyces	29 (72)	30 (75)	0,800
Гидронефроз Hydronephrosis	5 (12)	8 (20)	0,400
Лечение уролитиаза в анамнезе History of urolithiasis treatment	13 (32)	24 (60)	0,014
Аномалии мочевыводящих путей Anomalies of the urinary tract	5 (12)	–	0,055
Нефростома Nephrostomy	2 (5,0)	3 (7,5)	> 0,900
Стент Ureteral stent	37 (92)	29 (72)	0,019
двустороннее стентирование bilateral ureteral stent placement	–	27 (67,5)	
одностороннее стентирование unilateral ureteral stent placement	37 (92)	2 (5)	
Без стента Tubeless	3 (7,5)	10 (25)	
Индекс массы тела, кг/м ² Body mass index, kg/m ²	28,6 ± 6,3 *	27,9 ± 5,0 *	0,700
СКФ, мл/мин/1,73 м ² GFR, ml/min/1,73 m ²	66,2 [57,3; 89,5] **	80,3 [65,6; 94,1] **	0,028
ASA			< 0,001
I	–	8 (20)	
II	40 (100)	29 (72)	
III	–	3 (7,5)	

Примечания: 1) СКФ — скорость клубочковой фильтрации по формуле СКД-EPI; HU — единицы Hounsfield 2) * — количественные показатели представлены как среднее значение (M) ± стандартное отклонение (SD), ** — как медиана и межквартильный размах: Me [Q1; Q3]

Notes: 1) GFR — calculated glomerular filtration rate using the CKD-EPI formula; HU — Hounsfield units; RK — right kidney; LK — left kidney 2) * — quantitative measures are presented as mean (M) ± standard deviation (SD), ** — as median and interquartile range: Me [Q1; Q3]

ции в 1-й группе стент был установлен 37 (92%) пациентам, во 2-й группе — 29 (73%) пациентам ($p > 0,019$). У одного пациента в группе О-УРС вместо внутреннего мочеточникового стента был установлен нефростомический дренаж, а два пациента шли на оперативное вмешательство без стентирования или установки нефростомического дренажа. В группе Д-УРС из 29 пациентов со стентами, двое пациентов имели внутренний мочеточниковый стент с одной стороны, так как во время стентирования контрлатеральное устье визуально позволяло провести оперативное вмешательство без предварительного стентирования. У одного пациента не удалось установить внутренние мочеточниковые стенты с обеих сторон, поэтому ему были установлены нефростомические дренажи билатерально. У двух пациентов нефростомический дренаж устанавливали со стороны, где не удалось провести внутренний мочеточниковый стент. У 10 пациентов оперативное вмешательство выполняли без предварительного стентирования ввиду отказа пациентов от этой манипуляции.

У пациентов группы Д-УРС на 39% чаще встречались множественные камни ЧЛС, и на 28% чаще камни находились в нижних группах чашек. Ранее перенесённые вмешательства по поводу мочекаменной болезни также чаще наблюдались у пациентов 2-й группы. В группе Д-УРС медиана исходной СКФ до операции была статистически значимо выше ($p = 0,0033$).

Конечные точки. Первичной конечной точкой в исследовании являлась оценка частоты ранних послеоперационных осложнений по шкале Clavien-Dindo начиная со второй степени и выше. Вторичные конечные точки — оценка уровня креатинина плазмы на 2-е сутки после операции, температура тела на 1-е сутки, показатель уровня лейкоцитов, наличие палочкоядерного сдвига по данным клинического анализа крови на 1-е сутки, наличие гидронефроза и резидуальных камней по данным УЗИ почек через 1 месяц после операции, оценка показателя полного освобождения от камней по данным КТ через 3 месяца после операции.

Протокол лечения. Все вмешательства выполняли в литотомическом положении под эндотрахеальным наркозом. Всем пациентам проводили профилактику венозных тромбэмболических осложнений

и периоперационную антибиотикопрофилактику согласно локальным рекомендациям. У пациентов 2 группы операции производили последовательно с каждой стороны. В полостную систему устанавливали гидрофильную струну-проводник. В начале выполняли ревизию мочеточника полугригидным уретероскопом для оценки анатомии и отсутствия инcidentalной миграции камня в мочеточник. Далее по струне-проводнику до ЧЛС проводили гибкий уретеропиелоскоп. Для снижения риска инфекционно-воспалительных осложнений при множественных чашечковых камнях, при планировании многократного входа в ЧЛС, а также для упрощения экстракции фрагментов у части пациентов использовали мочеточниковый кожух. После визуализации камня выполняли последовательную фрагментацию с использованием тулий-волоконной или гольмиевой лазерной энергии до размера мелкодисперсной пыли. Размер используемого лазерного волокна — 200 мкм. При этом выполняли экстракцию фрагмента камня для последующего анализа его химического состава. В исследовании использовали одноразовые цифровые гибкие уретеропиелоскопы LithoVue™ («Boston Scientific Corp.», Boston, MA, USA) и PUSEN PU3022A («ZhuHai PUSEN Medical Technology Co., Ltd.», Zhuhai, Guangdong, PRC).

По окончании оперативного вмешательства всем пациентам устанавливали внутренний мочеточниковый стент, при Д-УРС стенты вводили билатерально. В послеоперационном периоде в 1-е сутки выполняли клинический анализ крови, на 2-е сутки — анализ крови на креатинин для выявления признаков острого повреждения почек по критериям KDIGO-2012 [17]. Через 1 месяц после операции производили УЗИ почек для выявления бессимптомного гидронефроза. Через 3 месяца после операции выполняли нативную низкодозную КТ почек и мочевыводящих путей для оценки наличия резидуальных камней. Эффективность операции определяли как полное отсутствие фрагментов или наличие резидуалов размерами не превышающими 2 мм по данным КТ.

Статистический анализ. Количественные переменные были описаны как среднее \pm стандартное отклонение (среднеквадратичное отклонение); переменные, распределение которых отличалось от нормального, описывали при помощи значений медианы

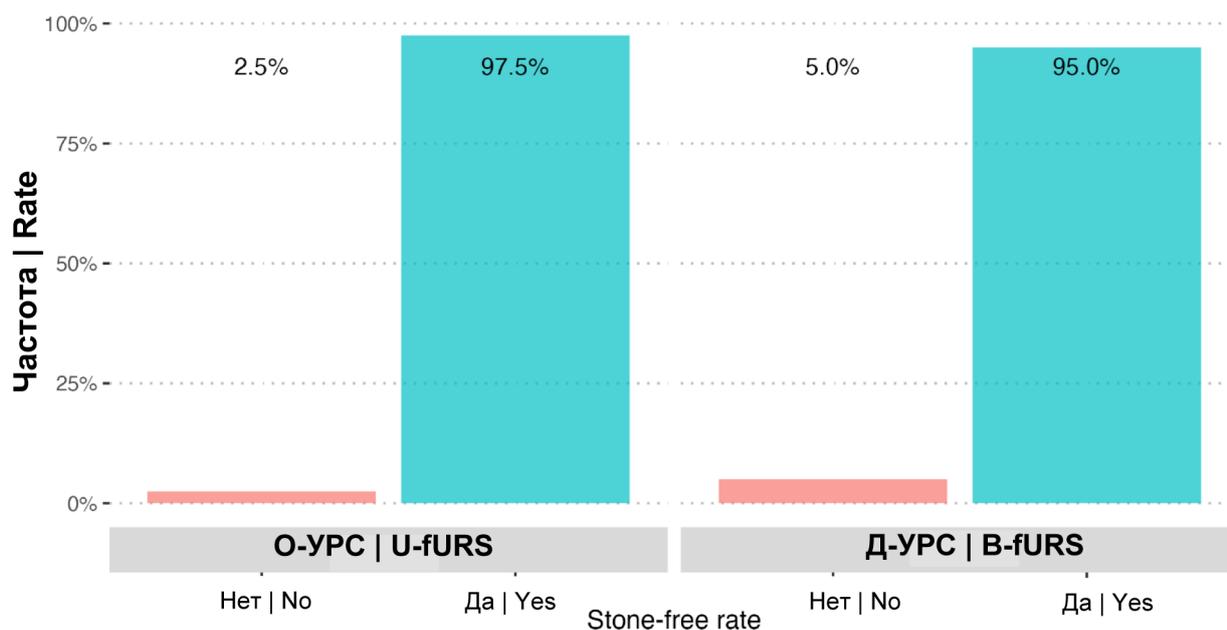


Рисунок 3. Показатель полного освобождения от камней
Figure 3. Stone-free rate

(Me) и нижнего и верхнего квартилей [Q1; Q3]. Для анализа количественных переменных использовали непараметрический критерий Mann-Whitney U-test (для непарных сравнений) и Wilcoxon test (для парных сравнений). Категориальные переменные выражали как абсолютные значения и проценты (%). Для анализа категориальных переменных производили построение таблиц сопряженности с последующим применением критерия Pearson's chi-square, либо точного критерия Fisher's exact test в случае недопущения об ожидаемом количестве значений в ячейке таблицы сопряженности. Двусторонний уровень значимости для всех тестов был установлен как «0,05». Все вычисления производили с применением языка R version 4.1.3 (The R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) с соблюдением критериев воспроизводимости.

Результаты

Показатели общей эффективности (отсутствие резидуальных фрагментов по данным КТ через 2 месяца) не различались между группами и составили 97,5% и 95,0% соответственно ($p > 0,05$). Это продемонстрировано на рисунке 3.

С учётом того, что операцию во 2-й группе производили с обеих сторон, общее время оперативного вмешательства значительно различалось (рис. 4).

У пациентов 2-й группы чаще использовали внутренние мочеточниковые кожухи по причине большего количества камней и потенциально более высоким риском инфекционно-воспалительных осложнений.

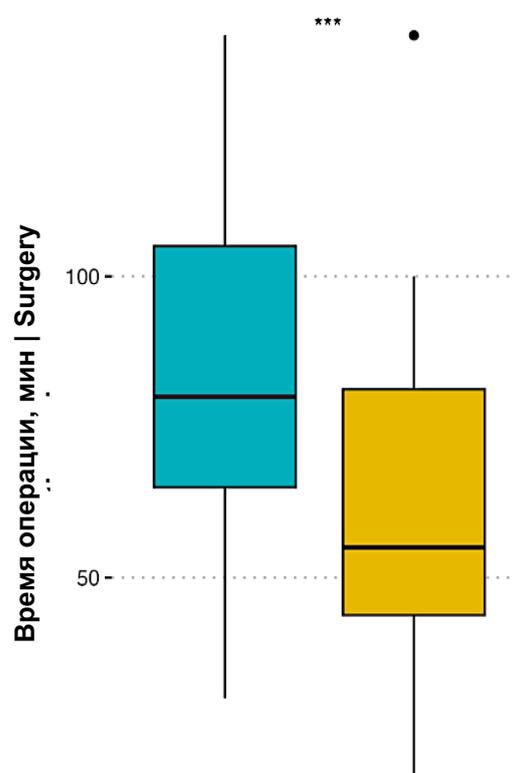


Рисунок 4. Показатели времени оперативного вмешательства
Figure 4. Surgery time, min

Таблица 2. Результаты оперативного лечения
Table 2. Results of surgical treatment

Показатели Ratios	О-УРС U-fURS n = 40; n (%)	Д-УРС B-fURS n = 40; n (%)	p
Общее время операции, мин Surgery time, min	61 ± 30	83 ± 27	< 0,001
Показатель полного освобождения от камней Stone free rate	39 (97,5)	38 (95,0)	> 0,900
Креатинин плазмы на 2 сутки, мкмоль/л Creatinine on day 2, mkmol/l	88 ± 16	84 ± 20	0,200
Резидуальные камни < 2 мм Residual stones < 2 mm	-	3 (7,5)	0,200
Резидуальные камни > 2 мм Residual stones more > 2 mm	1 (2,5)	2 (5,0)	> 0,900
Послеоперационный койко-день Post-op hospital stay, days	1,45 ± 1,45	1,95 ± 0,96	< 0,001
Мочеточниковый кожух Ureteral access sheath	17 (42,0)	27 (68,0)	0,025
Стентирование мочеточника Ureteral stent	40 (100)	40 (100)	> 0,900

Таблица 3. Градация осложнений по модифицированной шкале Clavien-Dindo
Table 3. Clavien-Dindo complications

Clavien-Dindo	О-УРС U-fURS n = 40; n (%)	Д-УРС B-fURS n = 40; n (%)	p
0	30 (75,0)	17 (42,0)	0,003
I	10 (25,0)	23 (57,0)	0,003
II	-	1 (2,5)	> 0,900

Но несмотря на то, что билатеральные вмешательства теоретически могут быть связаны с повышенным риском инфекционно-воспалительных осложнений, клинически частота манифестной инфекции мочевыводящих путей в исследуемых группах не различалась. Показатели послеоперационного койко-дня в группах также значимо не различались ($p > 0,9$). Результаты операций представлены в таблице 2.

Всем пациентам при окончании вмешательства устанавливался мочеточниковый стент, пациентам 1-й группы стенты вводили билатерально. В раннем послеоперационном периоде у троих пациентов было отмечено нарастание уровня креатинина сыворотки, по критериям соответствующее острому повреждению почек 1 стадии по классификации KDIGO-2012, двоим из этих пациентов была выполнена Д-УРС, одному — О-УРС. Ни в одном из случаев ОПП не сопровождалось развитием олигурии. Разность значений креатинина сыворотки

до и после оперативного вмешательства в двух группах статистически значимо не различалась ($p = 0,368$).

В таблице 3 приведена градация осложнений по шкале Clavien-Dindo, которые были зарегистрированы в нашем исследовании.

К осложнениям Grade I отнесена лихорадка (повышение температуры тела $> 38^{\circ}\text{C}$), которая наблюдалась у 4 пациентов (10,0%) обеих групп и по длительности не превышала двух дней. Таким пациентам проводили более длительный курс антибактериальной терапии согласно локальным рекомендациям. В группе Д-УРС значительно чаще наблюдали болевой синдром в раннем послеоперационном периоде (19 пациентов против 6 пациентов). Боли успешно купировали при помощи нестероидных противовоспалительных препаратов. Серьезных осложнений III – V по шкале Clavien-Dindo не отмечено ни в одной из группах (табл. 3) [18].

Обсуждение

В настоящее время двусторонний нефролитиаз составляет около 15% от всех случаев мочекаменной болезни, в связи с чем в урологическом сообществе наблюдается растущий интерес к двусторонним эндоскопическим вмешательствам [19, 20].

Вопреки утверждениям о небезопасности Д-УРС ряд исследований демонстрирует, что применение такой техники при двустороннем нефролитиазе позволяет снизить количество оперативных вмешательств с достаточным уровнем безопасности [21, 22]. На данный момент гибкая УРС занимает одно из лидирующих мест в хирургическом лечении мочекаменной болезни, при камнях размерами до 20 мм [23]. Для данной методики характерны короткий срок госпитализации, низкая вероятность развития осложнений и их тяжесть в сравнении с перкутанной нефролитотрипсией при сопоставимом размере конкремента [24 – 25]. По данным исследований, общая частота осложнений гибкой УРС варьирует в пределах 6 – 16% [23, 26 – 28]. К основным осложнениям гибкой УРС относятся послеоперационная гематурия, болевой синдром, отёк стенки мочеточника, стриктуры мочеточника, уросепсис, перфорация и авульсия (отрыв) мочеточника [23, 26 – 28]. Обзор литературы показал, что доля инфекционных осложнений составляет 30% от общего числа [28]. В нашем исследовании частота послеоперационных инфекционно-воспалительных осложнений, а также осложнений Clavien III-V в группах статистически не различалась ($p > 0,9$). Значимые различия были выявлены в частоте болевого синдрома и наличии лихорадки в раннем послеоперационном периоде, что соответствует Clavien I ($p > 0,003$).

В исследовании выявлены статистически, но не клинически значимые различия по средней длительности послеоперационного койко-дня ($1,45 \pm 1,45$ дней для О-УРС против $1,95 \pm 0,96$ для Д-УРС, $p < 0,001$)

и длительности оперативного вмешательства (61 ± 30 минут для О-УРС против 83 ± 27 минут для Д-УРС, $p < 0,001$).

Многочисленными исследованиями показано, что осложнения могут напрямую зависеть от типа инструмента и опыта хирурга [21, 29, 30]. Д-УРС является технически непростой и экономически затратной операцией, возможно, поэтому исследования по двусторонней УРС сравнительно немногие и все они проведены с небольшими выборками пациентов [31, 32]. С введением в клиническую практику одноразовых гибких уретеропиелоскопов билатеральные вмешательства становятся очевидно доступнее, при этом у одного пациента затрачивается лишь один инструмент и один набор расходных материалов за время одного анестезиологического пособия. Стоимость только расходных материалов, включая одноразовый гибкий уретероскоп, для гибкой УРС составляет приблизительно 165 000 рублей (цена из открытых источников на момент публикации). Таким образом, техника Д-УРС позволяет за одну операцию удалить камни из обеих почек, не дублируя расходы клиники и / или пациента [33].

Наше исследование — одно из первых, посвящённых Д-УРС в России. В исследовании не было выявлено значимого отклонения от типичного течения односторонней операции и послеоперационного периода. Результаты исследования показывают, что Д-УРС обладает высокой эффективностью, безопасностью и вполне воспроизводима в центрах с достаточным опытом выполнения гибкой УРС. Также показано отсутствие отрицательного влияния двусторонней операции на суммарную функцию почек.

Заключение

Двусторонняя гибкая уретерореноскопия является безопасной и эффективной процедурой, которая может рассматриваться в качестве первой линии лечения пациентов с двусторонними камнями почек.

Список литературы | References

- 1 Bultitude M. Urolithiasis around the world. *BJU Int.* 2017;120(5):601. DOI: 10.1111/bju.14033
- 2 Morgan MS, Pearle MS. Medical management of renal stones. *BMJ.* 2016;352:i52. DOI: 10.1136/bmj.i52
- 3 Каприн А.Д., Аполихин О.И., Сивков А.В., Анохин Н.В., Гаджиев Н.К., Малхасян В.А., Акопян Г.Н., Просянкин М.Ю. Заболеваемость мочекаменной болезнью в Российской Федерации с 2005 по 2020 гг. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2022;15(2):10-17. Kaprin A.D., Apolikhin O.I., Sivkov A.V., Anokhin N.V., Gad-

- zhiev N.K., Malkhasyan V.A., Akopyan G.N., Prosyannikov M.Yu. The incidence of urolithiasis in the Russian Federation from 2005 to 2020. *Experimental and Clinical Urology*. 2022;15(2):10-17. (In Russian).
DOI: 10.29188/2222-8543-2022-15-2-10-17
- 4 Гаджиев Н. К. *Двусторонний нефролитиаз: физико-химические аспекты патогенеза и прогнозирование риска развития заболевания*: дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург; 2010. Доступно по: <https://www.dissercat.com/content/dvustoronni-nefrolitiaz-fiziko-khimicheskie-aspekty-patogeneza-i-prognozirovanie-riska-razv>. Ссылка активна на 14.06.2023.
Gadzhiev NK. *Dvustoronnij nefrolitiaz: fiziko-himicheskie aspekty patogeneza i prognozirovanie riska razvitiya zabollevanija* [dissertation]. St. Petersburg; 2010. (In Russ.). Available at: <https://www.dissercat.com/content/dvustoronni-nefrolitiaz-fiziko-khimicheskie-aspekty-patogeneza-i-prognozirovanie-riska-razv>. Accessed June 14, 2023.
- 5 Клинические рекомендации «Мочекаменная болезнь» (утверждены Минздравом России) 2020. Ссылка активна на 18.05.2023.
Clinical recommendations "Urolithiasis" (approved by the Ministry of Health of Russia) 2020. Accessed May 18, 2023. (In Russian).
<https://legalacts.ru/doc/klinicheskie-rekomendatsii-mochekamennajabolezn-utv-minzdravom-rossii/>
- 6 Geraghty RM, Jones P, Somani BK. Simultaneous Bilateral Endoscopic Surgery (SBES) for Bilateral Urolithiasis: the Future? Evidence from a Systematic Review. *Curr Urol Rep*. 2019;20(3):15.
DOI: 10.1007/s11934-019-0877-5
- 7 Drake T, Ali A, Somani BK. Feasibility and safety of bilateral same-session flexible ureteroscopy (FURS) for renal and ureteral stone disease. *Cent European J Urol*. 2015;68(2):193-6.
DOI: 10.5173/cej.2015.533
- 8 Giusti G, Proietti S, Rodríguez-Socarrás ME, Eisner BH, Saitta G, Mantica G, Villa L, Salonia A, Montorsi F, Gaboardi F. Simultaneous Bilateral Endoscopic Surgery (SBES) for Patients with Bilateral Upper Tract Urolithiasis: Technique and Outcomes. *Eur Urol*. 2018;74(6):810-815.
DOI: 10.1016/j.eururo.2018.06.034
- 9 Ingimarsson JP, Rivera M, Knoedler JJ, Krambeck AE. Same-Session Bilateral Ureteroscopy: Safety and Outcomes. *Urology*. 2017;108:29-33.
DOI: 10.1016/j.urology.2017.06.027
- 10 Chon CH, Chung SY, Ng CS, Fuchs GJ. Simultaneous bilateral retrograde intrarenal surgery for bilateral complex upper tract stone disease. *Urology*. 2005;65(3):572-4.
DOI: 10.1016/j.urology.2004.11.003
- 11 Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, Knöll T. EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis. *Eur Urol*. 2016;69(3):468-74.
DOI: 10.1016/j.eururo.2015.07.040
- 12 Huang Z, Fu F, Zhong Z, Zhang L, Xu R, Zhao X. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for bilateral multiple intrarenal stones: is this a valuable choice? *Urology*. 2012;80(4):800-4.
DOI: 10.1016/j.urology.2012.05.013
- 13 Gunlusoy B, Degirmenci T, Arslan M, Kozacioglu Z, Koras O, Ceylan Y, Ors B. Is bilateral ureterorenoscopy the first choice for the treatment of bilateral ureteral stones? An updated study. *Urol Int*. 2012;89(4):412-7.
DOI: 10.1159/000342662
- 14 Giusti G, Proietti S, Rodríguez-Socarrás ME, Eisner BH, Saitta G, Mantica G, Villa L, Salonia A, Montorsi F, Gaboardi F. Simultaneous Bilateral Endoscopic Surgery (SBES) for Patients with Bilateral Upper Tract Urolithiasis: Technique and Outcomes. *Eur Urol*. 2018;74(6):810-815.
DOI: 10.1016/j.eururo.2018.06.034
- 15 Chung SY, Chon CH, Ng CS, Fuchs GJ. Simultaneous bilateral retrograde intrarenal surgery for stone disease in patients with significant comorbidities. *J Endourol*. 2006;20(10):761-5.
DOI: 10.1089/end.2006.20.761
- 16 Angerri O, Mayordomo O, Kanashiro AK, Millan-Rodriguez F, Sanchez-Martin FM, Cho SY, Schreter E, Sofer M, Bin-Hamri S, Alasker A, Tanidir Y, Sener TE, Kalidonis P, Palou-Redorta J, Emiliani E. Simultaneous and synchronous bilateral endoscopic treatment of urolithiasis: a multicentric study. *Cent European J Urol*. 2019;72(2):178-182.
DOI: 10.5173/cej.2019.1862
- 17 Stevens PE, Levin A; Kidney Disease: Improving Global Outcomes Chronic Kidney Disease Guideline Development Work Group Members. Evaluation and management of chronic kidney disease: synopsis of the kidney disease: improving global outcomes 2012 clinical practice guideline. *Ann Intern Med*. 2013;158(11):825-30.
DOI: 10.7326/0003-4819-158-11-201306040-00007
- 18 Xu Y, Min Z, Wan SP, Nie H, Duan G. Complications of retrograde intrarenal surgery classified by the modified Clavien grading system. *Urolithiasis*. 2018;46(2):197-202.
DOI: 10.1007/s00240-017-0961-6
- 19 Watson JM, Chang C, Pattaras JG, Ogan K. Same session bilateral ureteroscopy is safe and efficacious. *J Urol*. 2011;185(1):170-4.
DOI: 10.1016/j.juro.2010.09.034
- 20 Lee SL, Koh LT, Ng KK, Ng FC. 318 Incidence of Computed Tomography (CT) detected urolithiasis: An update. *European Urology Supplements*. 2013;12(1):e318-e319.
DOI: 10.1016/S1569-9056(13)60803-9
- 21 Scales CD Jr, Smith AC, Hanley JM, Saigal CS; Urologic Diseases in America Project. Prevalence of kidney stones in the United States. *Eur Urol*. 2012;62(1):160-5.
DOI: 10.1016/j.eururo.2012.03.052
- 22 Yang B, Ning H, Liu Z, Zhang Y, Yu C, Zhang X, Pan D, Ding K. Safety and Efficacy of Flexible Ureteroscopy in Combination with Holmium Laser Lithotripsy for the Treatment of Bilateral Upper Urinary Tract Calculi. *Urol Int*. 2017;98(4):418-424.
DOI: 10.1159/000464141
- 23 Xuan H, Du Z, Xia L, Cao Y, Chen Q, Xue W. Comparison of outcomes between flexible ureteroscopy and mini-percutaneous nephrolithotomy in the management of upper calyceal calculi larger than 2 cm. *BMC Urol*. 2022;22(1):183.
DOI: 10.1186/s12894-022-01142-0
- 24 Elashry OM, Elbahnasy AM, Rao GS, Nakada SY, Clayman RV. Flexible ureteroscopy: Washington University experience with the 9.3F and 7.5F flexible ureteroscopes. *J Urol*. 1997;157(6):2074-80.
DOI: 10.1016/s0022-5347(01)64677-9
- 25 Coskun A, Eryildirim B, Sarica K, Çamur E, Can U, Saglam E. Comparison of Mini Percutaneous Nephrolithotomy (Mini PCNL) and Retrograde Intrarenal Surgery (RIRS) for the Minimal Invasive Management of Lower Caliceal Stones. *Urol J*. 2021;18(5):485-490.
DOI: 10.22037/uj.v18i07.6443
- 26 Bandi G, Vicentini FC, Triest JA. Anuric renal failure after same-session bilateral atraumatic flexible ureteroscopy.

- Int Braz J Urol.* 2007;33(2):193-4.
DOI: 10.1590/s1677-55382007000200010
- 27 Parker BD, Frederick RW, Reilly TP, Lowry PS, Bird ET. Efficiency and cost of treating proximal ureteral stones: shock wave lithotripsy versus ureteroscopy plus holmium:yttrium-aluminum-garnet laser. *Urology.* 2004;64(6):1102-6; discussion 1106.
DOI: 10.1016/j.urology.2004.07.040
- 28 Grosso AA, Sessa F, Campi R, Viola L, Polverino P, Crisci A, Salvi M, Liatsikos E, Feu OA, DI Maida F, Tellini R, Traxer O, Cocci A, Mari A, Fiori C, Porpiglia F, Carini M, Tuccio A, Minervini A. Intraoperative and postoperative surgical complications after ureteroscopy, retrograde intrarenal surgery, and percutaneous nephrolithotomy: a systematic review. *Minerva Urol Nephrol.* 2021;73(3):309-332.
DOI: 10.23736/S2724-6051.21.04294-4
- 29 Aboumarzouk OM, Monga M, Kata SG, Traxer O, Somani BK. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for stones >2 cm: a systematic review and meta-analysis. *J Endourol.* 2012;26(10):1257-63.
DOI: 10.1089/end.2012.0217
- 30 Su LM, Sosa RE. Ureteroscopy and retrograde ureteral access. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, Wein AJ, eds. *Campbell's urology.* 8th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 2002. pp. 3306-3318.
- 31 Law YXT, Teoh JYC, Castellani D, Lim EJ, Chan EOT, Wroclawski M, Pirola GM, Giullioni C, Rubilotta E, Gubbiotti M, Scarcella S, Chew BH, Traxer O, Somani BK, Gauhar V. Role of pre-operative ureteral stent on outcomes of retrograde intra-renal surgery (RIRS): systematic review and meta-analysis of 3831 patients and comparison of Asian and non-Asian cohorts. *World J Urol.* 2022;40(6):1377-1389.
DOI: 10.1007/s00345-022-03935-2
- 32 Sanguedolce F, Bozzini G, Chew B, Kallidonis P, de la Rosette J. The Evolving Role of Retrograde Intrarenal Surgery in the Treatment of Urolithiasis. *Eur Urol Focus.* 2017;3(1):46-55.
DOI: 10.1016/j.euf.2017.04.007

Сведения об авторах

Нариман Казиханович Гаджиев — д-р мед. наук; заместитель директора по организации медицинской помощи Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова ФГБОУ ВО СПбГУ
г. Санкт-Петербург, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-6255-0193>
nariman.gadjiev@gmail.com

Александр Денисович Петров — врач-уролог Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова ФГБОУ ВО СПбГУ
г. Санкт-Петербург, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-5804-2033>
adpetrov94@gmail.com

Иван Александрович Горгоцкий — канд. мед. наук; врач-уролог Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова ФГБОУ ВО СПбГУ
г. Санкт-Петербург, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-8514-5510>
igorgotsky@gmail.com

Иван Антонович Лабетов — врач-уролог Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова ФГБОУ ВО СПбГУ
г. Санкт-Петербург, Россия
<https://orcid.org/0000-0001-9813-7483>
ivanlabetov@gmail.com

Виген Андреевич Малхасян — д-р мед. наук; профессор кафедры урологии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России
г. Москва, Россия
<https://orcid.org/0000-0002-2993-884X>
vigenmalkhasyan@gmail.com

Владимир Анатольевич Воробьев — канд. мед. наук; врач-уролог кафедры общей хирургии ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России
г. Иркутск, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-3285-5559>
denecer@yandex.ru

Дмитрий Дмитриевич Шкарупа — д-р мед. наук; директор Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова ФГБОУ ВО СПбГУ
г. Санкт-Петербург, Россия
<https://orcid.org/0000-0003-0489-3451>
shkarupa.dmitry@mail.ru

Information about the authors

Nariman K. Gadzhiev — M.D., Dr.Sc.(Med); Deputy CEO for Medical Care Organization, St. Petersburg State University – Pirogov Clinic of Advanced Medical Technologies
St. Petersburg, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-6255-0193>
nariman.gadjiev@gmail.com

Alexander D. Petrov — M.D.; Urologist, St. Petersburg State University – Pirogov Clinic of Advanced Medical Technologies
St. Petersburg, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-5804-2033>
adpetrov94@gmail.com

Ivan A. Gorgotsky — M.D., Cand.Sc.(Med); Urologist, St. Petersburg State University – Pirogov Clinic of Advanced Medical Technologies
St. Petersburg, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-8514-5510>
igorgotsky@gmail.com

Ivan A. Labetov — M.D.; Urologist, St. Petersburg State University – Pirogov Clinic of Advanced Medical Technologies
St. Petersburg, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-9813-7483>
ivanlabetov@gmail.com

Vigen A. Malkhasyan — M.D., Dr.Sc.(Med); Prof., Dept. of Urology, Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry
Moscow, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0002-2993-884X>
vigenmalkhasyan@gmail.com

Vladimir A. Vorobyev — M.D., Cand.Sc.(Med); Urologist, Dept. of General Surgery, Irkutsk State Medical University
Irkutsk, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-3285-5559>
denecer@yandex.ru

Dmitry D. Shkarupa — M.D., Dr.Sc.(Med); Director, St. Petersburg State University – Pirogov Clinic of Advanced Medical Technologies
St. Petersburg, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-0489-3451>
shkarupa.dmitry@mail.ru