

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-4-48-53>

Симультанная билатеральная ретроградная интратрениальная хирургия с использованием тулиевого волоконного лазера

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

С.В. Попов^{1,2}, И.Н. Орлов^{1,3}, Т.М. Топузов¹, Д.А. Сытник¹, И.С. Пазин¹, Р.М. Раджабов^{1,3}, М.М. Сулейманов

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

² Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова; д. 6, ул. Лебедева, Санкт-Петербург, 194144, Россия

³ Северо-Западный медицинский университет имени И. И. Мечникова; д. 47, Пискаревский пр-кт, Санкт-Петербург, 195067, Россия

Контакт: Сытник Дмитрий Анатольевич, doc.dmitriysytnik@gmail.com

Аннотация:

Введение. Мочекаменная болезнь – распространенное заболевание. До 15 % пациентов имеют множественные конкременты почек. В хирургическом лечении конкрементов почек может использоваться ретроградная интратрениальная хирургия (РИРХ, RIRS), так как данный метод обладает высокой эффективностью. Как правило, при множественных конкрементах почек элиминация конкрементов происходит поэтапно. В связи с чем мы решили поделиться своим опытом выполнения симультанной билатеральной РИРХ.

Материалы и методы. В период с января 2021 г. по февраль 2022 г. симультанные билатеральные операции с применением РИРХ выполнены 11 пациентам (7 мужчин и 4 женщины) с конкрементами почек размером не более 21 мм (средний размер конкрементов правой почки – 15,0 мм ± 6,0 мм; левой – 11,7 мм ± 4,3 мм) и плотностью более 1000 HU. Средний возраст пациентов составил 57±13 лет. Всем пациентам операция проведена с помощью гибкого уретероскопа. Для фрагментации конкрементов использовался тулиевый волоконный лазер. Оценивались следующие показатели: время оперативного вмешательства; уровень полного освобождения от камней (stone free rate SFR); степень повреждения мочеточника по шкале post-ureteroscopic lesion scale (PULS); необходимость дренирования мочеточника в послеоперационном периоде; динамика уровня креатинина, скорости клубочковой фильтрации (СКФ) и С-реактивного белка (СРБ) в послеоперационном периоде; послеоперационные осложнения по классификации Clavien-Dindo.

Результаты и их обсуждение. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составляла 56±11 минут. Уровень SFR – 90,9%. При финальной инспекции мочеточников: справа – повреждения Grade 0 по шкале PULS были зафиксированы у 10 пациентов, Grade 1 – 1; слева Grade 0 – у 9 пациентов и Grade 1 – у 2. Операции завершались установкой мочеточниковых катетеров в 10 и 9 случаях справа и слева соответственно. Три операции завершились установкой мочеточниковых стентов с той или иной стороны. Уровень креатинина и СРБ в послеоперационном периоде в среднем повысился на 10,2±5,7 мкмоль/л и 1,8±0,6 мг/л соответственно. Скорость клубочковой фильтрации снизилась на 7,2±2,6 мл/мин. Осложнение было зарегистрировано у 1 пациента – повышенная температура тела на 1-ые сутки, которая была купирована антибактериальной терапией (Clavien-Dindo II).

Выводы. Симультанная билатеральная ретроградная интратрениальная хирургия с использованием тулиевого волоконного лазера является безопасной и эффективной процедурой у пациентов с билатеральным нефролитиазом.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; симультанные билатеральные эндоскопические вмешательства; ретроградная интратрениальная хирургия; тулиевый волоконный лазер.

Для цитирования: Попов С.В., Орлов И.Н., Топузов Т.М., Сытник Д.А., Пазин И.С., Раджабов Р.М., Сулейманов М.М. Симультанная билатеральная ретроградная интратрениальная хирургия с использованием тулиевого волоконного лазера. Экспериментальная и клиническая урология 2022;15(4):48-53; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-4-48-53>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-4-48-53>

Simultaneous bilateral retrograde intrarenal surgery with thulium fiber laser

CLINICAL STUDY

S.V. Popov^{1,2}, I.N. Orlov^{1,3}, T.M. Topuzov¹, D.A. Sytnik¹, I.S. Pazin¹, R.M. Radzhabov^{1,3}, M.M. Suleymanov

¹ St. Luke Clinical Hospital; 46 Chugunnaya str., Saint-Petersburg, 194044, Russia

² S.M. Kirov Military-medical Academy; 6 Lebedev str., Saint-Petersburg, 194144, Russia

³ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 47 Piskarevskij prospect, Saint-Petersburg, 195067, Russia

Contacts: Dmitriy A. Sytnik, doc.dmitriysytnik@gmail.com

Summary:

Introduction. Urolithiasis is a common disease and up to 15% of patients have multiple kidney stones. Retrograde intrarenal surgery (RIRS) can be used in the surgical treatment of kidney stones because this method is highly effective. Patients with multiple kidney stones often necessitate several surgeries. In this study we our own experience of bilateral RIRS to analyze its effectiveness and safety.

Materials and methods. From January 2021 to February 2022 the simultaneous bilateral RIRS were performed to 11 patients (7 man and 4 woman). The maximal size of stone was 21 mm (the average size of the right kidney was 15,0 mm ± 6,0 mm and the left kidney – 11,7 mm ± 4,3 mm). Average stone density was more than 1000 HU. The mean age of the patients was 57±13 years. Bilateral retrograde intrarenal surgery was performed simultaneously by two surgeons using flexible ureteroscopes using a SuperPulsed thulium fiber laser. The following parameters were assessed: surgical intervention time; stone free rate (SFR); degree of ureteral injury according to the post-ureteroscopic lesion scale (PULS); the need for drainage of the ureter in the postoperative period, assessment of the creatinine level, glomerular filtration rate (GFR) and C-reactive protein in the postoperative period; postoperative complications according to the Clavien-Dindo classification.

Results and their discussion. The average duration of the surgery was 56 ± 11 minutes. The SFR level was 90,9 %. At the final inspection of the ureters: on the right side injury Grade 0 according to the PULS scale was recorded in 10 patients, Grade 1 – in 2 patients; on the left side Grade 0 – in 9 patients, Grade 1 – in 2 patients. The surgery was completed with the installation of ureteral catheters in 10 and 9 cases on the right and left sides, respectively. Three surgical interventions ended with the installation of ureteral stents on one side or another. The level of creatinine and C-reactive protein in the postoperative period increased on average by 10.2 ± 5.7 $\mu\text{mol/l}$ and 1.8 ± 0.6 mg/l, respectively. The GFR decreased by 7.2 ± 2.6 ml/min. A complication was registered in 1 patient – increased body temperature on the 1st day, stopped by antibiotic therapy (Clavien-Dindo II).

Conclusions. Simultaneous bilateral RIRS using single-use flexible ureteroscopes and a SuperPulsed thulium fiber laser is a safe and effective procedure for patients with bilateral nephrolithiasis.

Key words: urolithiasis; simultaneous bilateral endoscopic surgery; retrograde intrarenal surgery; SuperPulsed thulium fiber laser

For citation: Popov S.V., Orlov I.N., Topuzov T.M., Sytnik D.A., Pazin I.S., Radzhabov R.M., Suleymanov M.M. Simultaneous bilateral retrograde intrarenal surgery with thulium fiber laser. *Experimental and Clinical Urology* 2022;15(4):48-53; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2022-15-4-48-53>

ВВЕДЕНИЕ

Мочекаменная болезнь (МКБ) одно из самых распространенных заболеваний, встречающихся в урологической практике. В современном обществе, в связи с низкой физической активностью и погрешностями в питании, за последние два десятилетия наблюдается повышение заболеваемости МКБ [1]. По данным на 2016 год заболеваемость МКБ в Европе среди населения колебалась от 5 до 9% [2]. Заслуживает внимание эпидемиология и двустороннего нефролитиаза, который, по данным S. Lee и соавт., составляет 15% от всех случаев мочекаменной болезни [3]. Таким образом лечение билатерального нефролитиаза является очень актуальной темой в современном обществе.

В 2017 был опубликован систематический обзор, посвященный билатеральной эндоскопической хирургии в урологии [4]. В обзоре упоминается лишь 5 исследований, посвященных билатеральной ретроградной интра-ренальной хирургии (РИРХ). В данных исследованиях уровень полного освобождения от камней (stone free rate, SFR) составлял 64-92,8%. Согласно результатам, полученным четырьмя авторами, почечная функции после билатеральной РИРХ не нарушалась [5-8]. Однако, стоит отметить, что в большинстве исследований в конце оперативного вмешательства выполнялось билатеральное стентирование верхних мочевыводящих путей.

Кроме того, билатеральные вмешательства имеют ряд преимуществ над унилатеральными вмешательствами, а именно: однократное воздействие анестетика, что чрезвычайно важно у пациентов с выраженной сердечно-сосудистой патологией; снижение лучевой нагрузки на пациента и врача; менее длительная госпитализация; экономическая целесообразность [9].

Билатеральные хирургические вмешательства, как правило, проводились не синхронно двумя хирургами, а одним хирургом поочередно на каждой стороне, что может удлинять время оперативного вмешательства.

На сегодняшний день есть всего лишь несколько публикаций в которых оценивается клиническая эффективность и безопасность симультанных билатеральных эндоскопических вмешательств (SBES) [10-12].

В связи с вышеизложенным мы решили поделиться своим опытом выполнения симультанной била-

теральной РИРХ у пациентов с двусторонним нефролитиазом, а также оценить клиническую эффективность и безопасность данного метода лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В Клинической больнице Святителя Луки (г. Санкт-Петербург, Россия) в период с января 2021 г. по февраль 2022 г. выполнено 11 симультанных билатеральных РИРХ.

В данное исследование были включены 7 мужчин и 4 женщины. Средний возраст пациентов составил 57 ± 13 лет.

Критерии включения в исследование: престентированные пациенты минимум за 6 дней до оперативного вмешательства с конкрементами обеих почек, суммарным размером в наибольшей плоскости не более 2 см и плотностью более 1000 HU.

Предоперационные показатели, а именно, характеристика пациентов, а также описание локализации, плотности и размеров конкрементов представлены в таблице 1. ■

Таблица 1. Предоперационные показатели
Table 1. Preoperative measures

Количество пациентов, n / Number of patients, n	11
Мужской пол / Male	7
Женский пол / Female	4
Возраст, лет / Age, years	57 ± 13
Индекс массы тела, кг/м ² / Body mass index, kg/m ²	$26,6 \pm 2,5$
American Society of Anesthesiologists (ASA) score	$1,7 \pm 0,8$
Максимальный размер конкремента/ов в одной плоскости, мм Maximum stone size in one plane, mm:	
Левая почка / Left kidney	$15,0 \pm 6,0$
Правая почка / Right kidney	$11,7 \pm 4,3$
Плотность конкремента, HU / Stone density, HU:	
Левая почка / Left kidney	1237 ± 198
Правая почка / Right kidney	1145 ± 141
Локализация конкремента / Stone localisation	
Левая почка, n / Left kidney, n:	
Верхняя группа чашечек / Upper calyces	2
Средняя группа чашечек / Middle calyces	1
Нижняя группа чашечек / Lower calyces	5
Лоханка / Renal pelvis	3
Правая почка, n / Right kidney, n:	
Верхняя группа чашечек / Upper calyces	1
Средняя группа чашечек / Middle calyces	3
Нижняя группа чашечек / Lower calyces	4
Лоханка / Renal pelvis	4

Критерии исключения: наличие инфекции мочевыводящих путей, обструкция мочевыводящих путей, аномалия развития мочевыводящих путей, хроническая болезнь почек.

В предоперационном периоде у всех пациентов был выполнен сбор анамнеза, объективный осмотр с определением индекса массы тела (ИМТ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) почек и мочевыводящих путей с определением точной локализации и плотности конкремента, общий анализ крови, бактериологическое исследование мочи с определением чувствительности к антибактериальным препаратам, биохимический анализ крови с определением скорости клубочковой фильтрации.

МСКТ почек и мочевыводящих путей выполнялось на аппарате Aquillon Prime (Toshiba). Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) у всех пациентов была в референтных пределах, анализы мочи (общий и культуральное исследование) не выявили патологических изменений.

В данном исследовании мы использовали гибкие уретероскопы: LithoVue (Boston Scientific), URF V3 (Olympus). Размер кожухов был идентичен с обеих сторон и составлял 11/13 Fr. Литотрипсия проводилась при помощи тулиевого волоконного лазера Fiberlase U2, IPG Photonics. Толщина лазерного волокна – 200 мкм. Фрагментация конкрементов проводилась в режиме «dusting» (0,1-0,4 J, 50-200 Hz). Все оперативные вмешательства проводились одной операционной бригадой. Всем пациентам проводилась антибактериальная профилактика за 30 минут до оперативного вмешательства

Техника операции: в литотомическом положении пациента под рентгенологическим контролем выполнялось поочередное удаление внутренних JJ стентов с последующей установкой мочеточниковых кожухов (рис. 1, 2). Затем проводилось симультанное билатеральное ретроградное интратенальное разрушение конкрементов при помощи гибких уретерореноскопов с использованием тулиевого волоконного лазера в режиме «dusting» (рис. 3).

Всем пациентам в конце оперативного вмешательства выполнялась финальная уретероскопия с принятием решения о методе дренирования верхних мочевыводящих путей. При повреждениях Grade 0 по шкале post-ureteroscopic lesion scale (PULS) выполнялась катетеризация верхних мочевыводящих путей (рис. 4 А, Б). При повреждениях Grade 1 по шкале PULS несмотря на то, что это не является значимым повреждением мочеточника, учитывая работу одновременно в двух почках, мы выполняли стентирование верхних мочевыводящих путей на 7-14 дней. Так же для определения метода дренирования верхних мочевыводящих путей в конце оперативного вмешательства учитывалось время оперативного вмешательства и размер конкремента.

Оценивались следующие показатели: время оперативного вмешательства; уровень SFR; степень повреждения мочеточника по шкале PULS; необходимость дренирования мочеточника в послеоперационном периоде; сте-

пень повышения креатинина, скорости клубочковой фильтрации и С-реактивного белка в послеоперационном периоде; послеоперационные осложнения по классификации Clavien-Dindo.



Рис. 1. Рентгенологическая картина во время установки мочеточниковых кожухов
Fig. 1. X-ray during the ureteral sheath placement



Рис. 2. Вид снаружи после установки мочеточниковых кожухов
Fig. 2. The inserted ureteral sheaths



Рис. 3. Расположение хирургов во время оперативного вмешательства. Фрагментация конкрементов почек в режиме «dusting»
Fig. 3. Surgeons position during the surgery. Stone fragmentation. Dusting mode

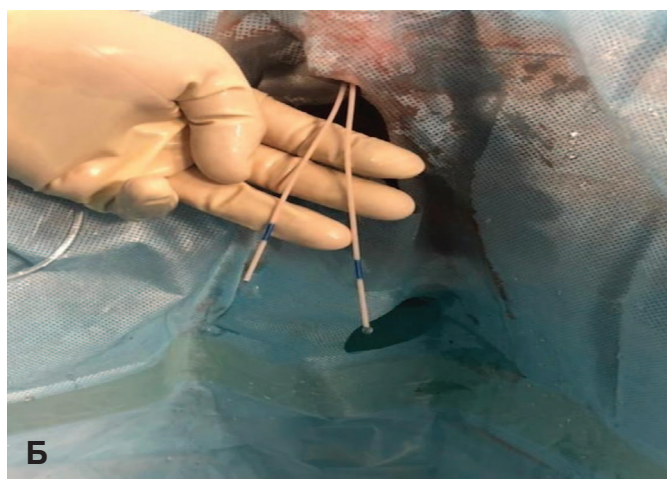
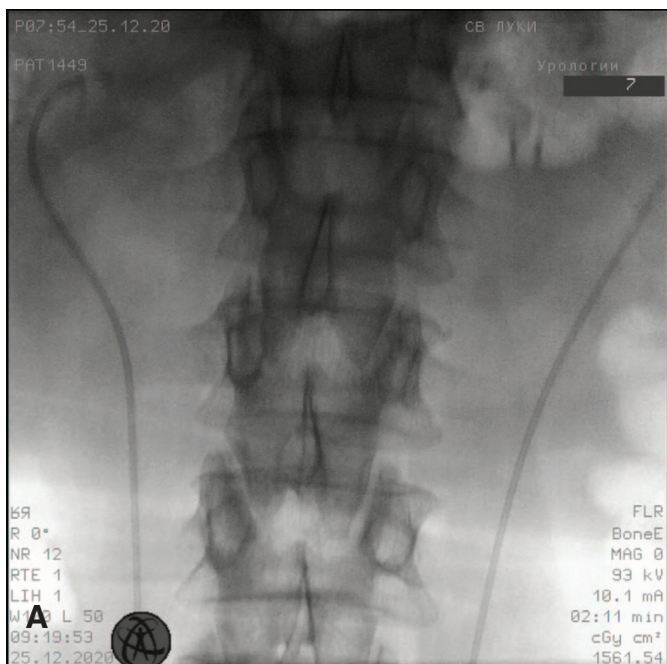


Рис. 4. Катетеризация верхних мочевыводящих путей: А – рентгеновская картина; Б – вид снаружи
Fig. 4. Ureteral catheters placement: А – X-ray picture; Б – the view from the outside

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все оперативные вмешательства прошли эффективно и без значимых технических сложностей. У 10 пациентов была достигнута полная элиминация конкрементов почек. Для успешного выполнения данного оперативного вмешательства требуется две эндоскопические стойки, либо наличие одноразового гибкого уретероскопа. Так же необходимо эргономичное размещение всего оборудования для удобства операционной бригады. Установка и корректное расположение столь многочисленного оборудования занимает больше времени и увеличивает время предоперационной подготовки по сравнению с вмешательствами, проводимыми на одной почке, но данный подход к лечению пациентов с билатеральным нефролитиазом позволяет избавить пациентов от конкрементов с двух сторон за одну операцию.

Результаты симультанных оперативных вмешательств в исследовании приведены в таблице 2.

Таблица 2. Интра- и послеоперационные показатели
Table 2. Intra and postoperative measures

Время оперативного вмешательства, мин Surgery's time, min	56±11
SFR, %	90,9 %
Степень повреждения мочеточника, PULS Ureter lesion degree	
Левая сторона, n / Left side, n	
Grade 0	9
Grade 1	2
Правая сторона, n / Right side, n	
Grade 0	10
Grade 1	1
Способ дренирования верхних мочевыводящих путей, число случаев Urinary tract drainage method	
Левая почка, n / Left kidney, n	
Катетеризация / Ureter catheter	9
Стентирование / Stent placement	2
Правая почка, n / Right kidney, n	
Катетеризация / Ureter catheter	10
Стентирование / Stent placement	1
Общее количество осложнений, n / Complications, n	1
Лихорадка в первые сутки, n / Fever on the first day, n	1
Время пребывания в стационаре, койко-день Length of stay, day	2,1

Время оперативного вмешательства составляло не более 67 минут. При финальной инспекции мочеточника в большинстве случаев его повреждений не выявлено (Grade 0 по шкале PULS) и лишь в 3 случаях выявлена 1 степень повреждения по шкале PULS.

У одного пациента в 1-ые сутки послеоперационного периода было зарегистрировано осложнение в виде повышения температуры тела, которое было купировано антибактериальной терапией (Clavien-Dindo II).

В первые сутки после оперативного вмешательства всем пациентам выполнялась МСКТ почек и мочевыводящих путей для определения уровня SFR. Лишь у одного пациента по данным МСКТ выявлен резидуальный конкремент размером 6 мм. Таким образом SFR составил 90,9%. Время пребывания пациента в стационаре в среднем составило 2 дня.

В таблице 3 отображены средние пред- и послеоперационные лабораторные показатели. Стоит отметить, что при закономерном повышении всех показателей они находились в пределах референтных

Таблица 3. Пред- и послеоперационные показатели
Table 3. Pre – and postsurgical parameters

	Предоперационный показатель Presurgical parameter	В 1-ые сутки послеоперационного периода First day after the surgery	p
С-реактивный белок, мг/л C-reactive protein, mg/l	1,3±0,7	2,4±1,1	0,0473
Креатинин, мкмоль/л Creatinine mkmol/l	85±14	89±12	0,0376
СКФ, мл/мин GFR, ml/min	115±19	110±16	0,0295

значений, что может свидетельствовать о безопасности проведения симультанных билатеральных вмешательств.

ОБСУЖДЕНИЕ

Выбор метода лечения пациентов с двусторонним нефролитиазом является сложной задачей, которая требует комплексного подхода. Для сокращения времени пребывания пациента в стационаре, снижения затрат, а также исключения повторных анестезиологических пособий и операций у пациентов с двусторонним нефролитиазом можно использовать билатеральные эндоскопические вмешательства [11, 13]. Исторически сложилось так, что данные операции проводились одним хирургом поочередно на каждой стороне [14, 15]. Симультанная билатеральная эндоскопическая хирургия (SBES) подразумевает работу двух врачей одновременно на двух почках, что сокращает время оперативного вмешательства и анестезиологического пособия.

Выполнение SBES требует высокой квалификации хирургов и медицинской сестры, наличие в клинике полного эндоурологического арсенала оборудования и расходных материалов, двух эндоурологических стоек и двух лазерных хирургических блоков. В нашем исследовании мы использовали одноразовый гибкий уретроскоп LithoVue (Boston Scientific), в комплекте с которым идет портативный экран, который полноценно заменял вторую эндоскопическую стойку.

На данный момент опубликованы единичные исследования, посвященные SBES. В 2006 году S.Y. Chung и соавт. проанализирован опыт выполнения SBES (билат. РИРХ). По их данным данная процедура безопасна и сопровождается уровнем SFR в 92 % [11]. Согласно исследованию G. Giusti и соавт. SBES, включающий в себя РИРХ с одной стороны и перкутанную нефролитотомию с контралатеральной стороны, так же обладает высоким уровнем SFR и низкой частотой осложнений без повышенного риска развития почечной недостаточности [16, 17].

Вышеуказанные исследования побудили нас к проведению проспективного моноцентрового исследования посвященному симультанной билатеральной РИРХ. В нашем исследовании был получен уровень SFR аналогичный в вышеупомянутых публикациях, а также доказана безопасность данного метода у определенной группы пациентов.

Согласно результатам исследования S.K. Williams и соавт., опубликованном в 2009 г. симультанная билатеральная хирургия противопоказана пациентам с размером конкремента более 1000 мм², со сложной анатомией полостной системы почки, ожирением, а также возрастом более 50 лет и с оценкой по классификации американского общества анестезиологов (ASA) выше 2 [18]. Хотя в нашем исследовании объем конкремента не измерялся, но ИМТ и оценка пациентов по ASA соответствовала критериям вышеуказанного исследова-

ния, что минимизировало риск развития послеоперационных осложнений.

Согласно исследованию, опубликованном в 2013 году, прерентирование пациентов перед РИРХ снижает риски значимых повреждений мочеточника в 7 раз [19]. На основании этих данных, в целях снижения риска травматизации стенки мочеточника во время проведения уретерального кожуха все пациенты были прерентированы, как минимум, за 6 дней до оперативного вмешательства. При финальной инспекции мочеточников лишь в трех случаях визуализировано повреждение слизистой оболочки с ее отеком (PULS Grade 1), что в свою очередь позволило нам не дренировать верхние мочевыводящие пути стентом, а закончить операцию установкой мочеточниковых катетеров.

При выполнении билатеральной не симультанной РИРХ время оперативного вмешательства достигает в среднем 149 мин [4]. В нашем исследовании среднее время оперативного вмешательства составило 56 минут, что снижает к минимуму риск развития инфекционных осложнений [20].

Стоит также отметить, что время оперативного вмешательства в нашем исследовании значительно меньше, а уровень SFR незначительно ниже, либо превосходит ранее опубликованные результаты [10-12]. Мы связываем это с тем, что в нашем исследовании представлены пациенты с единичными конкрементами почек размерами до 2 см.

Оценка безопасности SBES важная часть на пути ее популяризации среди специалистов. Так, S.Y. Chung и соавт. оценивал динамику изменения концентрации креатинина в крови. По их данным, максимальный уровень креатинина в послеоперационном периоде составил 1,7 мг/дл [11]. В исследовании O. Angerri и соавт. среднее значение СКФ до и после операции составило 87 мл/мин и 85 мл/мин соответственно [12].

В послеоперационном периоде ни у одного из одиннадцати пациентов, участвующих в нашем исследовании, не было зафиксировано нарушение функции почек. Концентрация С-реактивного белка и креатинина крови не превышала 3,5 мг/л и 101 мкмоль/л соответственно, а нижний порог СКФ составлял 94 мл/мин.

К ограничениям нашего исследования относятся малая выборка пациентов и невключение пациентов с крупными конкрементами. Кроме того, для выполнения данной процедуры требуется два высококвалифицированных хирурга и наличие специализированного оборудования, которое может себе позволить не каждая клиника. Но, несмотря на это, полученные нами данные свидетельствуют о высоком уровне SFR и безопасности симультанной билатеральной РИРХ у пациентов с двусторонним нефролитиазом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Симультанная билатеральная интратенальная хирургия является безопасным и эффективным методом лечения

пациентов с двусторонним нефролитиазом, демонстрирующим высокий уровень SFR, непродолжительную госпитализацию и отсутствие нарушения функции почек в послеоперационном периоде. Однако, несмотря на все свои

преимущества, метод нуждается в проведении более крупных рандомизированных исследований, а также он может выполняться только в клиниках с высоким уровнем хирургов и достаточным количеством оборудования. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Scales CD, Smith AC, Hanley JM, Saigal CS. Project UDiA. Prevalence of kidney stones in the United States. *Eur Urol* 2012;62(1):160–5. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.03.052>.
2. Sorokin I, Mamoulakis C, Miyazawa K, Rodgers A, Talati J, Lotan Y. Epidemiology of stone disease across the world. *World J Urol* 2017;35(9):1301–20. <https://doi.org/10.1007/s00345-017-2008-6>.
3. Lee S, Koh L, Ng K, Ng F. Incidence of computed tomography (CT) detected urolithiasis. Suppl. AFJU 1st ESD «Experts in Stone Disease» Conference 2012; 60 p.
4. Proietti S, de la Rosette J, Eisner B, Gaboardi F, Fiori C, Kinzikeeva E, et al. Bilateral endoscopic surgery for renal stones: a systematic review of the literature. *Minerva Urol Nefrol* 2017;69(5):432–45. <https://doi.org/10.23736/S0393-2249.17.02831-4>.
5. Atis G, Koyuncu H, Gurbuz C, Yencilek F, Arkan O, Caskurlu T. Bilateral single-stage retrograde intrarenal surgery for the treatment of bilateral renal stones. *Int Braz J Urol* 2013;39(3):387–92. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2013.03.12>.
6. 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. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2012.05.013>.
7. Peng Y, Li L, Zhang W, Chen Q, Liu M, Shi X, et al. Single-stage bilateral versus unilateral retrograde intrarenal surgery for management of renal stones: a matched-pair analysis. *J Endourol* 2015;29(8):894–8. <https://doi.org/10.1089/end.2014.0900>.
8. Watson JM, Chang C, Pattaras JG, Ogan K. Same session bilateral ureteroscopy is safe and efficacious. *J Urol* 2011;185(1):170–4. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2010.09.034>.
9. Bagrodia A, Raman JD, Bensalah K, Pearle MS, Lotan Y. Synchronous bilateral percutaneous nephrostolithotomy: analysis of clinical outcomes, cost and surgeon reimbursement. *J Urol* 2009;181(1):149–53. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2008.09.011>.
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. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2004.11.003>.
11. 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(1):761–5. <https://doi.org/10.1089/end.2006.20.761>.
12. Angerri O, Mayordomo O, Kanashiro AK, Millan-Rodriguez F, Sanchez-Martin FM, Cho SY, et al. Simultaneous and synchronous bilateral endoscopic treatment of urolithiasis: a multicentric study. *Cent European J Urol* 2019;72(2):178–82. <https://doi.org/10.5173/cej.2019.1862>.
13. Jones P, Dhilliwayo B, Rai BP, Mokete M, Amitharaj R, Aboumarzouk OM, et al. Safety, feasibility, and efficacy of bilateral synchronous percutaneous nephrolithotomy for bilateral stone disease: evidence from a systematic review. *J Endourol* 2017;31(4):334–40. <https://doi.org/10.1089/end.2016.0851>.
14. Ugras MY, Gedik E, Gunes A, Yanik M, Soylu A, Baydinc C. Some criteria to attempt second side safely in planned bilateral simultaneous percutaneous nephrolithotomy. *Urology* 2008;72(5):996–1000. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2008.08.002>.
15. Shen PF, Liu N, Wei WR, Xu P, Li S, Luo YH, et al. Simultaneous ureteroscopic lithotripsy and contralateral percutaneous nephrolithotomy for ureteral calculi combined with renal staghorn calculi. *Int J Urol* 2015;22(10):943–8. <https://doi.org/10.1111/iju.12862>.
16. Giusti G, Proietti S, Rodriguez-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):810–5. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.06.034>.
17. Giusti G, Proietti S, Pasin L, Casiraghi GM, Gadda GM, Rosso M, et al. Simultaneous bilateral endoscopic manipulation for bilateral renal stones. *Urology* 2016;94:265–9. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2016.04.017>.
18. Williams SK, Hoening DM. Synchronous bilateral percutaneous nephrostolithotomy. *J Endourol* 2009;23(10):1707–12. <https://doi.org/10.1089/end.2009.1538>.
19. Traxer O, Thomas A. Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from insertion of a ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery. *J Urol* 2013;189(2):580–4. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.08.197>.
20. Demir DO, Doluoglu OG, Yildiz Y, Bozkurt S, Ayyildiz A, Demirbas A. Risk factors for infectious complications in patients undergoing retrograde intrarenal surgery. *J Coll Physicians Surg Pak* 2019;29(6):558–62. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2019.06.558>.

Сведения об авторах:

Попов С.В. – д.м.н., главный врач СПб ГБУЗ «Клиническая Больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 211507

Орлов И.Н. – к.м.н., заместитель главного врача по медицинской части СПб ГБУЗ «Клиническая Больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 105712

Топуззов Т.М. – к.м.н., заведующий отделением урологии №1 СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 1051205

Сытник Д.А. – врач-уролог отделения урологии №1 СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия

Пазин И.С. – врач-уролог отделения урологии №1 СПб ГБУЗ «Клиническая Больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 1087793

Раджабов Р.М. – клинический ординатор 2 года обучения СПб ГБУЗ «Клиническая Больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия

Сулейманов М.М. – к.м.н., врач-уролог отделения урологии №1 СПб ГБУЗ «Клиническая больница Святителя Луки»; Санкт-Петербург, Россия; РИНЦ Author ID 1110625

Вклад авторов:

Попов С.В. – концепция и дизайн исследования, 20%
 Орлов И.Н. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, 15%
 Топуззов Т.М. – сбор и обработка материала, написание текста, 15%
 Сытник Д.А. – сбор и обработка материала, написание текста, 20%
 Пазин И.С. – написание текста, сбор и обработка материала, 10%
 Раджабов Р.М. – написание текста, подведение итогов, 10%
 Сулейманов М.М. – написание текста, подведение итогов, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без финансовой поддержки.

Статья поступила: 22.08.22

Результаты рецензирования: 22.09.22

Исправления получены: 29.09.22

Принята к публикации: 201.11.22

Information about authors:

Popov S.V. – Dr. Sc., chief physician, St. Luke's Clinical Hospital; Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-2767-7153>

Orlov I.N. – PhD, chief medical officer, St. Luke's Clinical Hospital; Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5566-9789>

Topuzov T.M. – PhD, the head of the urology department at the St. Luke's Clinical Hospital; Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-5040-5546>

Sytnik D.A. – urologist, St. Luke's Clinical Hospital. Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6085-5594>

Pazin I.S. – urologist, St. Luke's Clinical Hospital; Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6443-9846>

Radzhabov R.M. – resident, St. Luke's Clinical Hospital; Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-9933-6270>

Suleymanov M.M. – PhD, urologist at the «St. Luke's Clinical Hospital»; Saint-Petersburg, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4617-9611>

Authors' contributions:

Popov S.V. – study concept and design, 20%
 Orlov I.N. – concept and design of the study, collection and processing of material, 15%
 Topuzov T.M. – collection and processing of material, writing the text, 15%
 Sytnik D.A. – collection and processing of material, writing the text, 20%
 Pazin I.S. – writing the text, collecting and processing the material, 10%
 Radzhabov R.M. – writing the text, summing up, 10%
 Suleymanov M.M. – writing the text, summing up, 10%

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. The article was published without financial support.

Received: 22.08.22

Peer review: 22.09.22

Corrections received: 29.09.22

Accepted for publication: 01.11.22