

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-1-47-57>

# Современное оперативное лечение пациентов с камнями почек размером до 2 см и сопутствующей ИБС

РЕТРОСПЕКТИВНОЕ, МНОГОЦЕНТРОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

**Р.В. Роюк<sup>1,2</sup>, С.К. Яровой<sup>1,3</sup>, А.Г. Мартов<sup>3,4</sup>**

<sup>1</sup> НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; д. 51, 3 Парковая ул., Москва, 105425, Россия

<sup>2</sup> Филиал №1 ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» МО РФ; д. 17, Поперечный проток, Москва, 107014, Россия

<sup>3</sup> ГБУЗ ГКБ им. Д.Д. Плетнева Департамента здравоохранения г. Москвы; д. 32, 11-я Парковая ул., Москва, 105077, Россия

<sup>4</sup> Кафедра урологии МБУ ИНО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России; д. 46, стр. 8, ул. Живописная, Москва, 123098, Россия

**Контакт:** Роюк Руслан Валерьевич, [roiyuk@mail.ru](mailto:roiyuk@mail.ru)

## Аннотация:

**Введение.** Важнейшим вопросом оказания урологической помощи пациентам, страдающим нефролитиазом, является выбор оперативной методики. Сопутствующие заболевания, в частности, ишемическая болезнь сердца (ИБС), могут влиять на этот выбор посредством рисков. Тактика лечения таких коморбидных больных проработана недостаточно и в научной литературе освещена слабо. Обоснованный выбор оперативной методики не представлен.

**Цель.** Изучить эффективность и безопасность высокотехнологичных оперативных методик литотрипсии у пациентов с ИБС с учетом функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

**Материалы и методы.** Исследование ретроспективное, многоцентровое. Объект исследования: взрослые пациенты, страдающие нефролитиазом (одиночные камни почек 15-20 мм) и сопутствующей ИБС (200 чел.); контрольная группа – аналогичные пациенты без ИБС (190 чел.). Группы формировались согласно проведенному оперативному вмешательству (дистанционная ударно-волновая нефролитотрипсия, перкутанная нефролитотрипсия, трансуретральная нефролитотрипсия) и сопутствующей ИБС. Первичная конечная точка: полная санация мочевых путей от конкрементов (Stone-free rate), что определялось посредством ультразвукового сканирования и рентгенологических методик. Также оценивалась частота достижения конечной точки, число этапов оперативного лечения, частота осложнений.

**Результаты.** По частоте достижения Stone-free rate все контактные методики литотрипсии оказались соизмеримы по эффективности, которая во всех группах превышала 85%. Ни факт наличия ИБС, ни хроническая сердечная недостаточность (ХСН) на результаты не повлияли. При дистанционной ударно-волновой литотрипсии факт наличия ИБС никак не сказался на вероятности достижения Stone-free rate, однако при ХСН процент полной санации мочевых путей от конкрементов снижился до 53,8%, что представляется неприемлемым для клинической работы. При применении дистанционной ударно-волновой литотрипсии на фоне ХСН в «моно-режиме» среднее число этапов достоверно существенно выше (2,79), чем при контактных методиках (<1,05). Здесь прослеживается яркая обратная взаимосвязь между ХСН, числом этапов оперативного лечения с одной стороны и частотой достижения Stone-free rate с другой стороны.

Послеоперационный пиелонефрит чаще развивается у коморбидных пациентов после контактных методик литотрипсии (до 26,0%). Послеоперационные кровотечения и кардиологические риски реализовывались единично, преимущественно при контактной нефролитотрипсии у пациента с ХСН.

**Заключение.** Исследование показало, что чем пациент более тяжелый по своей коморбидности, тем больше у него показаний к одномоментному оперативному лечению нефролитиаза. Разумеется, если он компенсирован по ИБС. Перкутанная нефролитотрипсия – метод выбора. При небольших (<2 см) конкрементах следует предпочесть мини-доступ, дающий лучший профиль безопасности.

**Ключевые слова:** нефролитиаз; ишемическая болезнь сердца; хроническая сердечная недостаточность; перкутанная нефролитотрипсия; дистанционная ударно-волновая литотрипсия; ретроградная нефролитотрипсия.

**Для цитирования:** Роюк Р.В., Яровой С.К., Мартов А.Г. Современное оперативное лечение пациентов с камнями почек размером до 2 см и сопутствующей ИБС. Экспериментальная и клиническая урология 2024;17(1):47-57; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-1-47-57>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-1-47-57>

# Modern surgical treatment of patients with kidney stones of the size up to 2 cm and concomitant coronary artery disease

RETROSPECTIVE, MULTICENTER STUDY

R.V. Royuk<sup>1,2</sup>, S.K. Yarovoy<sup>1,3</sup>, A.G. Martov<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology - branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; 51, 3-rd Parkovaya street, Moscow, 105425, Russia

<sup>2</sup> Branch No. 1 of the Federal State Budgetary Institution «GVKG named after. N.N. Burdenko» of Ministry of Defense; 17, Transverse Prosek, Moscow, 107014, Russia

<sup>3</sup> Pletnev's municipal clinical hospital of the dept. of health service; 32, 11th Parkovaya St., Moscow, 105077, Russia

<sup>4</sup> Institute of Advanced Studies of the Federal Medical and Biological Agency (FMBA); 46, building 8, st. Zhivopisnaya, Moscow, 123098, Russia

**Contacts:** Ruslan V. Royuk, [royuk@mail.ru](mailto:royuk@mail.ru)

## Summary:

**Introduction.** While providing urological care to patients suffering with nephrolithiasis, prior attention is to be paid to choosing the appropriate surgical approach. Assessment of risk for comorbidities such as coronary artery disease (CAD) should affect the choice of surgical technique. The treatment tactics for such comorbid patients have not been sufficiently developed and are poorly covered in the scientific literature. An appropriate choice of surgical technique is not presented.

**Aim:** to study the effectiveness and safety of high-tech surgical lithotripsy techniques in comorbid patients with CAD, taking into account the functional state of the cardiovascular system.

**Materials and methods.** The study is retrospective, multicenter. Subject of the study: adult patients suffering from nephrolithiasis (single kidney stones 15-20 mm) and concomitant CAD (200 people); control group - similar patients without CAD (190 people). The examined groups were distinguished according to the surgical intervention performed (extracorporeal shock wave nephrolithotripsy, percutaneous nephrolithotripsy, transurethral nephrolithotripsy) and concomitant CAD. Primary endpoint: Stone-free rate, which was determined using ultrasound scanning and X-ray techniques. The frequency of achieving the endpoint, the number of stages of surgical treatment, and the frequency of complications were also assessed.

**Results.** In terms of the frequency of achieving Stone-free rate, all contact lithotripsy techniques were comparable in effectiveness, which in all groups exceeded 85%. Neither the presence of CAD nor chronic heart failure (CHF) affected the results. With extracorporeal shock wave lithotripsy, the presence of CAD did not in any way affect the likelihood of achieving a stone-free rate, however, with CHF, the percentage of complete sanitation of the urinary tract from stones decreased to 53.8%, which seems unacceptable for clinical work. When using extracorporeal shock wave lithotripsy against the background of CHF in «mono mode», the average number of stages is significantly higher (2.79) than with contact techniques (<1.05). There is a clear inverse relationship between CHF, the number of stages of surgical treatment on the one hand, and the frequency of achieving stone-free rate on the other hand. Postoperative pyelonephritis more often develops in comorbid patients after contact lithotripsy techniques (up to 26.0%). Postoperative bleeding and cardiac risks occurred sporadically, mainly in the same situation - contact nephrolithotripsy in a patient with CHF.

**Conclusion.** The more severe the patient's comorbidities are, the more indications he has for immediate surgical treatment of nephrolithiasis. Of course, only if he is compensated for coronary artery disease. Percutaneous nephrolithotripsy is the method of choice. For small (<2 cm) stones, a mini-approach should be preferred, giving a better safety approach.

**Key words:** nephrolithiasis; coronary artery disease; chronic heart failure; percutaneous nephrolithotripsy; extracorporeal shock wave lithotripsy; retrograde nephrolithotripsy.

**For citation:** Royuk R.V., Yarovoy S.K., Martov A.G. Modern surgical treatment of patients with kidney stones of the size up to 2 cm and concomitant coronary artery disease. *Experimental and Clinical Urology* 2024;17(1):47-57; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-1-47-57>

## ВВЕДЕНИЕ

Современные медицинские технологии привели к увеличению продолжительности жизни пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями, в том числе и сердечно-сосудистыми. Тактика лечения нефролитиаза у таких коморбидных пациентов, очевидно, должна как-то отличаться от аналогичных больных с условно сохранной сердечно-сосудистой системой.

Имеющиеся публикации посвящены частным вопросам патогенеза нефролитиаза в условиях метаболического синдрома или лечению послеоперационных нарушений ритма. Однако целостного понимания клинических особенностей оперативного лечения таких больных до сих пор нет.

В частности, S.Y. Kim и соавт. показали, что у пациентов с нефролитиазом риск развития ишемической болезни сердца (ИБС) был в 1,24 раза выше, чем в

общей популяции [1]. Эти данные уточнили результаты более ранних эпидемиологических исследований [2, 3].

X. Meng и соавт. оценивали факторы риска кровотечения при перкутанных операциях по поводу нефролитиаза у коморбидных (ИБС, сахарный диабет) пациентов. Значимыми, по мнению авторов, можно считать: размер камня, длительность операции и выраженность гидронефротической трансформации почки [4]. Ни один из выделенных авторами факторов не связан с сопутствующими заболеваниями.

D.A. Leavitt и соавт. изучали вопрос, можно ли выполнять пациентам с высоким кардиоваскулярным риском нефролитолапаксию, не отменяя прием ацетилсалициловой кислоты. Авторы пришли к выводу, что можно [5]. В отечественной литературе освещается патогенетическая связь между ИБС и формированием почечных конкрементов [6, 7]. Цикл работ С.С. Давыдовой и соавт. посвящен вопросам кардиологической подготовки и послеоперационного ведения пациентов с мочекаменной болезнью и аритмиями [8-10].

Таким образом, вопросы обоснованного выбора высокотехнологичной методики литотрипсии у коморбидных пациентов в литературе практически не освещены, что делает настоящее исследование актуальным и своевременным.

### **О проблеме урологической помощи коморбидным пациентам**

В настоящее время для оперативного лечения нефролитиаза наиболее часто применяются перкутанная, трансуретральная и дистанционная ударно-волновая литотрипсия, причем перкутанная литотрипсия все чаще стала выполняться из мини-доступа [11]. Широкий перечень методик затрудняет выбор. Однако его можно существенно упростить, если отметить, что некоторые из них позволяют одномоментно извлечь конкремент из просвета чашечно-лоханочной системы; но это сопровождается механической травмой почки; другие предполагают разрушение камня без механической травмы почки, но требуется несколько этапов лечения, что сопровождается повышенным риском частичного блока почки [12].

Отсюда следует самый главный, ключевой вопрос: что предпочтительнее для коморбидного пациента – одномоментная операция с гарантированной травмой почки и, при прочих равных условиях, «быстрым выздоровлением» или многоэтапное лечение с существенно более низкой инвазивностью каждого из этапов, но «медленным выздоровлением»?

«Предпочтительность» может определяться только преимуществами по эффективности или по безопасности. Следовательно, нужно сравнивать эффективность и безопасность контактных и дистанционных методик литотрипсии.

Основной параметр, определяющий эффективность – процент больных, дошедших до конечной точки оперативного лечения нефролитиаза – полной санации мочевых путей от конкрементов (Stone-free rate – SFR). Дополнительно можно оценить число этапов оперативного лечения.

Безопасность определяется частотой и характером послеоперационных осложнений. Так как объектом исследования являются коморбидные пациенты, страдающие нефролитиазом на фоне ИБС, целесообразно с самого начала разделить эти осложнения на «урологические» и «кардиологические».

Урологические осложнения – это острый обструктивный пиелонефрит и кровотечение. Кардиологические осложнения – переход стабильной стенокардии в нестабильную, острые нарушения сердечного ритма; в худшем варианте – острый инфаркт миокарда.

Поэтому в ходе нашего исследования мы попытались оценить реализацию этих рисков в послеоперационном периоде в зависимости от изначального состояния пациента и примененной оперативной методики.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Настоящее ретроспективное исследование выполнено на 200 пациентах (136 (68%) мужчин, 64 (32%) женщин), получивших оперативное лечение нефролитиаза в урологическом отделении филиала №1 ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» Министерства обороны РФ в 2008-2022 годах. Средний возраст пациентов составлял 66 лет.

Пациенты относились к приписному контингенту военного госпиталя, что позволило осуществлять мониторинг их состояния на протяжении длительного времени.

*Критерии включения:* наличие «симптомного» одиночного конкремента в почке размером 1,5-2 см, сопутствующая ИБС. Жесткие ограничения по размеру камня определялись равной возможностью использования трех высокотехнологичных оперативных методик: *дистанционной, перкутанной и трансуретральной (ретроградной) нефролитотрипсией* [12].

Все пациенты основной группы находились под диспансерным наблюдением кардиолога ГВКГ им. Н.Н. Бурденко МО РФ. Сведения о состоянии их сердечно-сосудистой системы брались из медицинской документации.

*Критерии исключения:* хроническая болезнь почек (ХБП) V ст. (СКФ < 15 мл/мин), печеночная недостаточность, хроническая сердечная недостаточность (ХСН) III ст., перенесенное открытое оперативное вмешательство по поводу нефролитиаза за период

ретроспективного наблюдения, размер почечного конкремента <15 мм или >20 мм, двухсторонний и множественный нефролитиаз.

Оперативное лечение нефролитиаза включенным в исследование пациентам проводилось с применением: дистанционной ударно-волновой литотрипсии – ДУВЛ (56 пациентов), стандартной перкутанной нефролитотрипсии – стандарт-ПНЛ (58 пациентов), перкутанной нефролитотрипсии с использованием минидоступа – мини-ПНЛ (43 пациента) и трансуретральной нефролитотрипсии – ТНЛ (43 пациента). Выбор оперативной методики осуществлялся оперирующим урологом, исходя из клинической ситуации (без рандомизации).

ДУВЛ проводилась на аппарате УРАТ-П2 (Россия) под внутривенным наркозом. ПНЛ выполнялась под эндотрахеальным наркозом или спинальной анестезией. Отличие стандартной ПНЛ от мини-ПНЛ заключалось в размере создаваемого через поясничную область пункционного транспаренхиматозного доступа в почку (диаметром 9,3мм ~ 28Fr vs 5,3мм~17Fr), диаметре вводимого в почку нефроскопа и применяемого контактного литотриптора (ультразвукового или лазерного). Почка после удаления камня дренировалась нефростомой на 1-2 дня.

ТНЛ выполнялась под эндотрахеальным или мажорным наркозом, реже под спинальной анестезией. По завершению вмешательства в мочеточник устанавливали на 3-4 недели внутренний стент.

Все пациенты были разделены на группы согласно оперативной методике и функциональному состоянию сердечно-сосудистой системы (ИБС без ХСН, ХСН I ст., IIА ст., IIВ ст.) и размеру камней (табл. 1, 2). При наличии резидуальных фрагментов после ПНЛ или ТНЛ выполняли ДУВЛ, но пациента относили к одной из групп, соответствующей контактной методике.

Контрольную группу составили 190 (117 мужчин, 73 женщины) пациентов с сохранной сердечно-сосудистой системой, перенесших аналогичные оперативные вмешательства по поводу одиночного камня почки размером 1,5-2 см. Их них 50 пациентам проводилась ДУВЛ в ГВКГ им. Н.Н. Бурденко МО РФ, оставшиеся 140 получали оперативное лечение (ПНЛ или ТНЛ) в ГБУЗ ГКБ им. Д.Д. Плетнева ДЗ г. Москвы. Средний возраст обеих групп был соизмерим и составил 65 лет.

Оценка результатов оперативного лечения осуществлялась по: частоте достижения SFR (размер резидуальных камней не более 4 мм), числу этапов опера-

Таблица 1. Сводные данные по числу включенных в исследование пациентов

Table 1. Summary data on the number of patients included in the study

Оперативная методика Operational methodology	Состояние сердечно-сосудистой системы The state of the cardiovascular system			
	ХСН I CHF I	ХСН II CHF II	ИБС без ХСН CHD without CHF II	Контрольная группа (без ИБС) The control group (without CHD)
ДУВЛ SWL	15	13	28	50
Стандарт-ПНЛ PCNL	14	9	35	49
Мини-ПНЛ mini-PCNL	14	12	17	50
ТНЛ RIRS	17	15	11	41
Всего In total	60	49	91	190

Таблица 2. Средний размер почечных конкрементов (мм)

Table 2. Average size of renal calculi (mm)

Состояние сердечно-сосудистой системы The state of the cardiovascular system	Оперативная методика Operational methodology			
	ДУВЛ SWL	стандарт-ПНЛ PCNL	мини-ПНЛ mini-PCNL	ТНЛ RIRS
ХСН CHF	18+2	18+2	19+1	18+2
ИБС без ХСН CHD without CHF II	17+2	18+2	19+1	19+1
Контрольная группа The control group	17+2	18+2	18+2	18+2

тивного лечения для достижения SFR и количеству осложнений в послеоперационном периоде.

Статистическая обработка результатов проводилась с применением персонального компьютера посредством использования прикладных программ обработки баз Microsoft Excel и Statistica 8.0 (StatSoft-Inc.).

Наличие связи между исследуемыми показателями изучали с помощью таблиц сопряженности (точный критерий Фишера). Для анализа повторных изменений (в динамике) использовали критерий Уилкоксона. При значении  $p < 0,05$  различия считали статистически достоверными.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Частота достижения Stone-free rate

Частота SFR с использованием всех изучаемых методик оказалась соизмеримой в общей группе больных с наличием сердечной недостаточности по сравнению с аналогичными пациентами, страдающими сопутствующей ИБС, но не имеющими функционального дефекта сердечно-сосудистой системы в виде застойной сердечной недостаточности – соответственно 67,9% и 75% при ДУВЛ, 91,3% и 94,1% при стандартной ПНЛ, 96,8% и 90,9%, при ТНЛ, 100% и 100% при мини-ПНЛ ( $p > 0,05$  во всех случаях).

Наиболее важный параметр, определяющий эффективность оперативного лечения нефролитиаза, – процент больных, у которых в конечном итоге удалось достигнуть SFR. По этому показателю все контактные методики литотрипсии продемонстрировали соизмеримые результаты (85,7–100%) без достоверных разли-

чий (табл. 3). ДУВЛ дает существенно худший процент SFR – 75% в группе с ИБС (вне зависимости от ХСН), что достоверно ниже, чем при ПНЛ (стандартным и мини-доступом), а также при ТНЛ (от 90,9 до 100%,  $p < 0,05$ ).

При сравнении результатов оперативного лечения пациентов с сопутствующей ИБС (общая группа, включающая как имеющих ХСН, так и не имеющих) и аналогичных больных с условно сохранной сердечно-сосудистой системой результаты получены схожие – соответственно 71,4% и 84% при ДУВЛ ( $p = 0,03$ ), 91,4% и 95,9% – при стандарт-ПНЛ, 95,3% и 85,4% – при ТНЛ, 100% и 98% – при мини-ПНЛ ( $p > 0,05$  во всех случаях, кроме первого).

Обращает на себя внимание относительно низкий процент полной санации мочевых путей у пациентов с выраженной ХСН II ст. при использовании ДУВЛ – 53,8%. Различия достоверны по сравнению контактными методиками, продемонстрировавшими в аналогичной ситуации 100%-ю эффективность ( $p = 0,02$ ). Между тем, на первой стадии ХСН существенных различий по вероятности достижения SFR между контактными дистанционной техникой литотрипсии получено не было: 80% – при ДУВЛ, 85,7% – при стандарт-ПНЛ, 94% – при ТНЛ, 100% – при мини-ПНЛ ( $p > 0,05$  во всех вариантах сравнения методик между собой).

### Число этапов оперативного лечения

При проведении стандарт-ПНЛ, мини-ПНЛ и ТНЛ среднее число этапов оперативного лечения в группах пациентов, достигших SFR, колебалось в пределах 1-1,2 без достоверных различий в зависимости от оперативной методики и состояния

**Таблица 3. Достижение Stone-free rate (%) в зависимости от оперативной методики и функционального состояния сердечно-сосудистой системы**

**Table 3. Achieving a Stone-free rate (%) depending on the operative technique and the functional state of the cardiovascular system**

Оперативная методика Operational methodology	ХСН I (n = 60) CHF I (n=60)	ХСН II (n = 49) CHF II (n=49)	Итого по ХСН (n = 109) Total CHF (n=109)	ИБС без ХСН (n = 91) CHD without CHF II (n=91)	Итого по ИБС (n = 200) Total CHD (n=200)	Контрольная группа без ИБС (n = 190) The control group (n=190)
ДЛТ SWL	80%	53,8%	67,9%	75%	71,4 %**	84%
Стандарт-ПНЛ PCNL	85,7%	100%***	91,3%	94,1%*	91,4%	95,9%
Мини-ПНЛ mini-PCNL	100%	100%***	100%	100%*	100%	98%
ТНЛ RIRS	94%	100%***	96,8%	90,9%*	95,3%	85,4%
Всего In total	90%	87,8%	89%	87,9%	88,5%	91%

Примечания: \*различия достоверны ( $p < 0,05$ ) между всеми контактными методиками и группой ДЛТ; \*\*различия достоверны ( $p = 0,03$ ) между группами ДЛТ (сводной ИБС) и контрольной группой; \*\*\*различия достоверны ( $p = 0,02$ ) между всеми контактными методиками и группой ДЛТ

Notes: \*differences are significant ( $p < 0,05$ ) between all contact techniques and the SWL group; \*\*differences are significant ( $p = 0,03$ ) between the SWL groups (consolidated coronary heart disease) and the control group; \*\*\*differences are significant ( $p = 0,02$ ) between all contact techniques and the SWL group

сердечно-сосудистой системы ( $p>0,05$  во всех вариантах сравнения групп между собой) (табл. 4).

При ДУВЛ среднее число этапов (сеансов) оперативного лечения составило 2,79 при наличии ИБС, осложненной ХСН; 1,95 – при сопутствующей ИБС без ХСН; 2,14 в контрольной группе ( $p<0,05$  при сравнении группы с ХСН и контрольной группы). Также полученные показатели оказались достоверно выше, чем в аналогичных группах, где использовались контактные методики литотрипсии, соответственно 1,95-2,79 vs 1-1,2 ( $p<0,05$ ).

#### Послеоперационные осложнения

Наиболее часто послеоперационный пиелонефрит отмечен в группе пациентов с ХСН, перенесших стандарт-ПНЛ – 26,0%, что достоверно превышает аналогичный показатель в контрольной группе (8,2%,

$p=0,04$ ) (табл. 5). При наличии у пациента ИБС без ХСН вероятность пиелонефрита в раннем послеоперационном периоде снижается до 23%, что находится в рамках погрешности относительно группы пациентов с ХСН ( $p>0,05$ ,  $p=0,79$ ), но сохраняет достоверность относительно контрольной группы (8,2%,  $p=0,05$ ).

При мини-ПНЛ тенденция прослеживается такая же, но результаты заметно лучше по сравнению с аналогичными пациентами, перенесшими стандарт-ПНЛ. Вероятность пиелонефрита у пациентов с ХСН при мини доступе составила 11,5%, что несколько выше, чем в контрольной группе (6%), а также в сравнении с аналогичными пациентами, перенесшими стандарт-ПНЛ (26,0%). Однако различия не достигают статистической достоверности ( $p>0,05$ ).

При наличии ИБС, но отсутствии ХСН наблюдаются значимые различия по риску послеоперацион-

**Таблица 4. Число этапов оперативного лечения, необходимых для достижения Stone-free rate**  
Table 4. The number of stages of surgical treatment required to achieve the Stone-free rate

Оперативная методика Operational methodology	Состояние сердечно-сосудистой системы The state of the cardiovascular system	Число пациентов, достигших Stone-free rate. The number of patients who have reached the Stone-free rate	Среднее число этапов оперативного лечения The average number of stages of surgical treatment
ДУВЛ SWL	ХСН HSF	19	2,79*
	ИБС без ХСН CHD without CHF	21	1,95**
	Контрольная группа The control group	42	2,14
Стандарт-ПНЛ PCNL	ХСН HSF	21	1,05 21 ПНЛ+1 сеанс ДЛТ 21 PCNL+1 session SWL
	ИБС без ХСН CHD without CHF	32	1,16 32 ПНЛ+5 сеансов ДЛТ 32 PCNL+5 session SWL
	Контрольная группа The control group	47	1
Мини-ПНЛ mini-PCNL	ХСН HSF	26	1
	ИБС без ХСН CHD without CHF	17	1
	Контрольная группа The control group	49	1
ТНЛ RIRS	ХСН HSF	31	1,03 31 ТНЛ+1 сеанс ДЛТ 31 RIRS+1 session SWL
	ИБС без ХСН CHD without CHF	10	1,2 10 ТНЛ+2 сеанса ДЛТ 10 RIRS+2 sessions SWL
	Контрольная группа The control group	35	1,2 35 ТНЛ+7 сеансов ДЛТ 35 RIRS+7 sessions SWL

Примечания: \*различия достоверны ( $p<0,05$ ) между группой ХСН с контрольной группой, где проводили ДЛТ; \*\* различия достоверны ( $p<0,05$ ) между группами, где проводили ДЛТ и всеми контактными методиками

Notes: \*differences are significant ( $p<0,05$ ) between the HSF group and the control group, where SWL was performed; \*\*differences are significant ( $p<0,05$ ) between the groups where SWL was performed and all contact techniques

ного пиелонефрита между группами стандарт- и мини-ПНЛ – (23% vs 5,9%,  $p=0,05$ ).

При ТНЛ вероятность послеоперационного пиелонефрита у пациентов с ИБС оказалась выше, чем у больных с условно сохранной сердечно-сосудистой системой (15,6-18,2% vs 12,2%), но различия не достигают статистической достоверности ( $p>0,05$ ).

При ДУВЛ вероятность послеоперационного пиелонефрита оказалась наиболее низкой. Однако наличие ХСН ассоциировано с повышением в 5,3 раза риска этого осложнения по сравнению с контрольной группой (10% vs 1,9%,  $p=0,05$ ). Но при сопоставлении с контактными методиками, например, стандарт-ПНЛ на фоне ХСН, вероятность послеоперационного

**Таблица 5. Частота послеоперационных осложнений (включены все пациенты, в том числе и не достигшие Stone-free rate)**

**Table 5. Frequency of postoperative complications (all patients are included, including those who have not reached the Stone-free rate)**

Оперативная методика Operational methodology	Состояние сердечно-сосудистой системы The state of the cardiovascular system	Число проведенных операций (сеансов) The number of operations performed (sessions)	Пиелонефрит Pyelonephritis	Кровотечение Bleeding	Дизурия, обусловленная стентом Dysuria caused by a stent	Нестабильность гемодинамики Hemodynamic instability	Острые нарушения ритма Acute rhythm disturbances
ДУВЛ SWL	ХСН HSF	80	8**** 10%	0 0%	15 18,8%	1 1,3%	0 0%
	ИБС без ХСН CHD without CHF	55	3 **** 5,5%	0 0%	12 21,8%	0 0%	0 0%
	Контрольная группа The control group	107	2***** 1,9%	0 0%	17 15,9%	0 0%	0 0%
Стандарт-ПНЛ PCNL	ХСН HSF	23	6* 26,1%	3 13%	2 8,7%	1 4,3%	1 4,3%
	ИБС без ХСН CHD without CHF	39	9 ** 23%	2 5,1%	3 7,6%	0 0%	0 0%
	Контрольная группа The control group	49	4 8,2%	4 8,2%	5 10,2%	0 0%	0 0%
Мини-ПНЛ mini-PCNL	ХСН HSF	26	3 11,5%	0 0%	1 3,8%	1 3,8%	1 3,8%
	ИБС без ХСН CHD without CHF	17	1*** 5,9%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%
	Контрольная группа The control group	50	3 6%	0 0%	2 4%	0 0%	0 0%
ТНЛ RIRS	ХСН HSF	32	5 15,6%	1 3,1%	19 ***** 59,4%	1 3,1%	0 0%
	ИБС без ХСН CHD without CHF	11	2 18,2%	1 9,1%	7 ***** 63,6%	0 0%	1 9%
	Контрольная группа The control group	41	5 12,2%	0 0%	25 ***** 61%	0 0%	0 0%

Примечания: \* различия достоверны ( $p=0,04$ ) между группой стандарт-ПНЛ (ХСН) и контрольной группой стандарт-ПНЛ; \*\* различия достоверны ( $p=0,05$ ) между группой стандарт-ПНЛ (ИБС без ХСН) и контрольной группой стандарт-ПНЛ; \*\*\* различия достоверны ( $p=0,05$ ) между группой мини-ПНЛ (ИБС без ХСН) и группой стандарт-ПНЛ (ИБС без ХСН); \*\*\*\* различия достоверны ( $p=0,05$ ) между группой ДЛТ (ХСН) и контрольной группой ДЛТ; \*\*\*\*\* различия достоверны ( $p=0,01$ ) между группой ДЛТ (ИБС с ХСН) и группой стандарт-ПНЛ (ХСН); \*\*\*\*\* различия достоверны ( $p<0,001$ ) между контрольной группой ДЛТ и группой стандарт-ПНЛ (ХСН); \*\*\*\*\* различия достоверны ( $p<0,001$ ) между группой ТНЛ и группами стандарт-ПНЛ и мини-ПНЛ

Notes: \* the differences are significant ( $p=0.04$ ) between the standard-PCNL group (HSF) and the standard-PCNL control group; \*\* differences are significant ( $p=0.05$ ) between the standard-PCNL group (CHD without HSF) and the standard-PCNL control group; \*\*\* differences are significant ( $p=0.05$ ) between the mini-PCNL group (CHD without HSF) and the standard-PCNL group (CHD without HSF); \*\*\*\* differences are significant ( $p=0.05$ ) between the SWL group (HSF) and the SWL control group; \*\*\*\*\* differences are significant ( $p=0.01$ ) between the SWL group (CHD with HSF) and the standard-PCNL group (HSF); \*\*\*\*\* differences are significant ( $p<0.001$ ) between the control group of SWL and the standard-PCNL group (HSF); \*\*\*\*\* differences are significant ( $p<0.001$ ) between the RIRS group and the standard-PCNL and mini-PCNL groups

пиелонефрита при ДУВЛ существенно ниже (10% vs 26,0%,  $p=0,06$ ; 5,5% vs 26,0%,  $p=0,01$ ; 1,9% vs 26,0%,  $p<0,001$ ).

Дизурические («стент-зависимые») симптомы, наиболее часто отмечались в группе пациентов, перенесших ТНЛ (59,4–63,6%), что достоверно выше по сравнению с ПНЛ (7,6–8,7% при стандартном и 3,8–4,0% при мини-доступе,  $p<0,001$  во всех случаях). Вероятность дизурических симптомов не коррелировала с наличием у пациента сопутствующей ХСН или ИБС без ХСН ( $p>0,05$ ).

Послеоперационные кровотечения при контактных методиках литотрипсии отмечались у единичных больных. У коморбидных пациентов с ИБС их вероятность выше (до 13%), но число наблюдений излишне мало для обоснованного вывода.

Послеоперационные кардиологические осложнения также встречались у единичных пациентов. Статистическая обработка таких наблюдений затруднена, однако можно заметить тенденцию: встречаются они почти исключительно у больных с ИБС и при проведении контактных методик. При проведении ДУВЛ риск кардиологических осложнений минимален.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты далеко не однозначны и побуждают к дискуссии. Здесь мы попытаемся дать развернутые ответы на самые очевидные, лежащие на поверхности вопросы.

**1. В исследовании не уточнялась локализация конкрементов относительно почки, их плотность, предшествующая антибактериальная и кардиотропная терапия и т.д. Насколько сопоставимы группы и насколько достоверны полученные результаты?**

Пациенты, страдающие нефролитиазом на фоне ИБС, очень сильно различаются между собой по своему урологическому и кардиологическому статусу. Кроме того, схемы терапии этих больных пациентов часто требуют коррекции. Набрать группу, которая имела бы сопоставимые характеристики относительно локализации и плотности камней, методики их оперативного удаления и вместе с тем удержалась бы на одной кардиотропной схеме без коррекции хотя бы полгода, не представляется возможным. При таком подходе оценка эффективности оперативных методик у коморбидных больных вообще оказывается почти невозможной. Следовательно, нужно подход менять, адаптируя методику к задаче.

Любое научное исследование предполагает разделение априори разнородных, нередко сильно различающихся по характеристикам своим событий (в медицине – пациентов) на основании формальных признаков,

которые определяются исследователем. Этим (наряду с исходными ограничениями – критериями исключения) достигается условная однородность групп. Подчеркнем: именно условная, адаптированная к конкретной задаче, но ни к какой другой сверх того. Обратная сторона жестких ограничений – малочисленность подходящих пациентов и низкая достоверность выводов. Нужна середина.

В данном исследовании основным (и очень жестким!) ограничением выступил размер и локализация камня – <2 см и строго с одной стороны. Главным критерием деления на группы было функциональное состояние сердечно-сосудистой системы – факт наличия или отсутствия ХСН (по медицинской документации), дополнительным критерием – вид проведенного оперативного вмешательства (тоже формализованный). При таком подходе только основная группа (нефролитиаз + ИБС) должна была составить около 200 пациентов, чтобы можно было сделать обоснованные выводы на подгруппах в несколько десятков пациентов. Если не заниматься поиском разумного компромисса между однородностью групп и их численностью, а ввести еще несколько дополнительных критериев, то это приведет к формированию десятков подгрупп – действительно практически однородных, но состоящих из единичных больных, что полностью исключит саму возможность получения статистически достоверного заключения. Отсюда вытекает нецелесообразность введения параметров, не имеющих причинно-следственной связи с функциональным состоянием сердечно-сосудистой системы. Например, маловероятно, что ИБС каким-либо образом определяет локализацию и плотность камня. Следовательно, можно допустить, что распределение камней по этому параметру окажется соизмеримым в исследуемых группах.

А если предположение наше окажется ошибочным, то мы увидим, что при каких-либо условиях результаты неожиданно хуже (или лучше), что вынудит продолжить анализ и найти приемлемое объяснение. Собственно, так и получилось. Только не с плотностью и локализацией камней, а с числом этапов оперативного лечения. Были получены достоверные различия и вполне логичные объяснения происходящему. Если бы различия оказались недостоверными, вероятно, пришлось бы последовательно анализировать другие параметры, в том числе и вышеуказанные. И еще: исходная избыточность информации никогда не приводит к повышению достоверности вывода.

**2. Как можно объяснить большую эффективность потенциально более инвазивных контактных методик литотрипсии при сопутствующей ХСН?**

По вероятности достижения SFR все контактные методики литотрипсии оказались вполне соизмеримы



по своей эффективности, которая во всех группах превышала 85%. Ни факт наличия ИБС, ни ХСН заметного влияния на результаты литотрипсии не оказали.

С ДУВЛ ситуация оказалась другой. Факт наличия ИБС, равно как и хорошо компенсированная ХСН (I стадия) никак не сказались на вероятности достижения SFR. Однако даже при начальных признаках декомпенсации процент полной санации мочевых путей от конкрементов прогрессивно снижается, достигая 53,8% у пациентов с ХСН II ст., что представляется неприемлемым для клинической работы.

Создается парадоксальная ситуация, когда самая малоинвазивная методика, рассчитанная, по идее, на самых тяжелых коморбидных пациентов, дает наилучшие результаты именно в той ситуации, для которой она разработана.

Какова же причина? Может быть, методика использовалась не по назначению? Ведь вполне очевидно, что изучаемые оперативные техники не полностью взаимозаменяемы.

Факт неполной взаимозаменяемости затрудняет сравнение. Одной из возможностей выхода из этого логического тупика видится в отказе от рандомизации. Пусть оперирующий уролог самостоятельно выберет наиболее подходящую, на его взгляд, методику. Пусть более крупные конкременты разрушаются контактным способом, а мелкие – дистанционным. Однако даже при таком подходе применение ДУВЛ при ХСН оказалось крайне сомнительным.

Ситуацию проясняет оценка среднего числа этапов, необходимых для достижения SFR. При контактной нефролитотрипсии в большинстве случаев требуется один этап лечения. Единичным пациентам может потребоваться сеанс ДУВЛ для разрушения резидуальных конкрементов. При применении ДУВЛ в «моно-режиме» среднее число этапов достоверно существенно выше, чем при контактных методиках. И здесь уже прослеживается яркая обратная взаимосвязь между ХСН, числом этапов оперативного лечения с одной стороны и вероятностью достижения SFR с другой стороны. Каждый этап оперативного лечения требует терапевтической подготовки, иногда довольно длительной. И чем пациент тяжелее с позиции кардиологического статуса, тем сложнее и дольше готовить его к каждому последующему этапу. Многие не доходят до конечной точки.

### **3. Как трактуется ситуация с осложнениями и безопасностью оперативных методик? Есть ли там какая-либо закономерность?**

Послеоперационный пиелонефрит чаще развивается у коморбидных пациентов после контактных методик литотрипсии – риск составлял до 26,0%.

Послеоперационные кровотечения также отмечались преимущественно у этих больных.

Кардиологических осложнений оказалось на удивление мало. Реализовывались кардиологические риски в целом в той же ситуации – контактная нефролитотрипсия у пациента с ХСН.

Здесь есть два уточнения, на которые необходимо обратить самое пристальное внимание. Нестабильность гемодинамики (по сути, гипотония) характерна для спинальной анестезии, которая традиционно применяется у таких пациентов. Но при адекватном анестезиологическом пособии даже у тяжелых кардиологических больных этой проблемы, как правило, удавалось избежать. Разумеется, при условии, что пациент изначально был компенсирован по своей сердечной недостаточности.

Включенным в исследование пациентам проводилось плановое оперативное лечение нефролитиаза после качественной предоперационной подготовки с последующим контролем (эхокардиография, суточное мониторирование артериального давления и ЭКГ и т.д.). При проведении экстренных операций кардиологические риски несоизмеримо больше. В реальной клинической практике больше 90% случаев перевода урологического пациента в раннем послеоперационном периоде в кардиоблок определяется лишь двумя причинами – бактериотоксическим шоком и экстренной (пусть даже жизненно необходимой) операцией в условиях исходной декомпенсации сердечно-сосудистого заболевания. Отсюда вывод, выходящий за рамки исследования, но очень важный: *современная терапевтическая подготовка весьма эффективно позволяет снизить риск послеоперационных осложнений – пренебрегать ею и даже сокращать ее без крайней необходимости не стоит.*

### **4. Кроме функционального состояния сердечно-сосудистой системы, на вероятность послеоперационных осложнений большое влияние оказывает длительность операции. Почему она не учитывалась?**

Целью исследования было определение влияния сопутствующей ИБС на результаты оперативного лечения нефролитиаза. Для того, чтобы это влияние почувствовать, необходимо максимально стандартизировать пациентов по нефролитиазу и, наоборот, дать возможно больший разброс по ИБС. Камни размером 1,5-2 см предполагают относительно небольшое время операции при применении любой контактной методики литотрипсии – 61±8 мин. Причем наличие сопутствующей ИБС и/или ХСН никак не влияет на операционное время, и существенное превышение его маловероятно (это актуально для конкрементов значительно большего размера, особенно коралловидных). ■

Именно умеренный размер конкремента позволяет условно стандартизировать время вмешательства, тем самым уходя от формирования избыточного количества групп, что неминуемо затруднит оценку результатов.

**5. Химический состав камня определяет его плотность, следовательно, энергозатраты на его разрушение. Это тоже может влиять на риск послеоперационных осложнений. Насколько целесообразно это оценивать?**

У пациентов с сопутствующей ИБС по частоте встречаемости преобладают камни уратного состава. Между тем в общей популяции (в данном контексте в контрольной группе) более часто встречаются камни оксалатного состава [14]. Конкременты, состоящие из мочевой кислоты и ее солей, в среднем имеют меньшую плотность, чем оксалатные [15].

Таким образом, с точки зрения энергозатратности (условной «легкости») литотрипсии, исходное преимущество на стороне коморбидных пациентов с ИБС. Но они, несмотря на это, демонстрируют существенно большую частоту послеоперационных осложнений. Получается, что если и имеется зависимость риска осложнений от плотности камня, то она не смогла нивелировать негативное влияние ИБС, и, следовательно, эта зависимость может расцениваться как малозначимая. По крайней мере, в данном конкретном случае. Стоит ли после этого развивать данное направление, усложняя исследование, вводя дополнительные подгруппы?

Учитывать плотность камня, его химический состав пришлось бы в обратной ситуации – если бы число осложнений при сопутствующей ИБС было бы равно или даже меньше, чем контрольной группе.

**6. Кажется, что у ДУВЛ преимущества по безопасности. Но за безопасность придется рассчитываться эффективностью и/или числом этапов оперативного лечения. Тогда поднимается вопрос: насколько эти преимущества значительны, являются ли они подавляющими?**

Ответ очевиден: преимущества по безопасности умеренные, не подавляющие, и рассчитываться за них эффективностью вряд ли целесообразно. А по соотношению эффективность/безопасность бесспорным лидером выступает мини-ПНЛ. Данная методика позволила с первой попытки разрушить и удалить все почечные конкременты (100%) у пациентов основной группы (имеющих ИБС). Нефроскоп малого диаметра позволяет проводить осмотр и литотрипсию конкрементов в труднодоступных местах, значительно снижает интраоперационное травмирование почки, что очень позитивно отразилось на частоте послеоперационных пиелонефритов. По сравнению со стандарт-ПНЛ при мини-доступе вероятность пиелонефрита у наиболее тяжелых пациентов с ХСН снизилась двукратно – с 26,0% до 11,5%, что вплотную приближается к аналогичному показателю при ДУВЛ – 10%. По субъективной переносимости преимущество также на стороне ПНЛ, которая не требует длительного дренирования почки внутренним стентом. Несмотря на кажущуюся малозначимость, именно дизурические явления, возникающие вследствие послеоперационного стентирования мочеочника сроком на 3-4 недели и существенно снижающие качество жизни коморбидного пациента, выступают в роли серьезного фактора, ограничивающего частоту выполнения ДУВЛ и ТНЛ.

## ВЫВОДЫ

Наши исследования показали, что чем пациент тяжелее по своей коморбидности, тем больше имеется показаний к одномоментному радикальному или субрадикальному оперативному лечению камней почек. Разумеется, если он должным образом подготовлен. Невозможно предсказать, когда и какими усилиями удастся подготовить коморбидного пациента к следующему этапу и удастся ли это сделать вообще. Именно поэтому перкутанная нефролитотрипсия может считаться методом выбора.

При небольших (<2 см) конкрементах следует предпочесть мини-доступ, дающий лучший профиль безопасности. ■

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Kim SY, Bang WJ, Min C, Choi HG. Association of nephrolithiasis with the risk of cardiovascular diseases: a longitudinal follow-up study using a national health screening cohort. *BMJ Open* 2020;10(11):e040034. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-040034>
- Rule AD, Roger VL, Melton LJ 3rd, Bergstralh EJ, Li X, Peyser PA, Krambeck AE, Lieske JC. Kidney stones associate with increased risk for myocardial infarction. *J Am Soc Nephrol* 21(10):1641-4. <https://doi.org/10.1681/ASN.2010030253>
- Kim S, Chang Y, Sung E, Kang JG, Yun KE, Jung HS, et al. Association between sonographically diagnosed nephrolithiasis and subclinical coronary artery calcification in adults. *Am J Kidney Dis* 2018;71(1):35-41. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.06.026>
- Meng X, Bao J, Mi Q, Fang S. The analysis of risk factors for hemorrhage associated with minimally invasive percutaneous nephrolithotomy. *Biomed Res Int* 2019;2019:8619460. <https://doi.org/10.1155/2019/8619460>. eCollection 2019.
- Leavitt DA., Theckumpampil N, Moreira DM, Elsamra SE, Morganstern B, Hoenig DM, et al. Percutaneous nephrolithotomy during uninterrupted aspirin therapy in high-cardiovascular risk patients: preliminary report. *Urology* 2014;84(5):1034-1038. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2014.06.076>
- Дулов А.А., Борисов В.А., Клепиков О.В. Оценка уровня заболеваемости болезнями мочеполовой системы и экзогенных факторов риска. *Системный анализ*

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- и управление в биомедицинских системах 2013;12(1):331-7. [Dulov AA, Borisov VA, Klepikov OV. Level assessment morbidity of the population diseases of urogenital system and exogenous factors risk. *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh = System Analysis And Management In Biomedical Systems* 2013;12(1):331-7. (In Russian)].
7. Просянников М.Ю., Анохин Н.В., Голованов С.А., Кирпатовский В.И., Сивков А.В., Константинова О.В. и др. Мочекаменная болезнь и сердечно-сосудистые заболевания: только статистическая связь или общность патогенетических механизмов? *Экспериментальная и клиническая урология* 2018;(3):34-41. [Prosyannikov M.Yu., Anokhin N.V., Golovanov S.A., Kirpatovskiy V.I., Sivkov A.V., Konstantinova O.V. et al. Urolithiasis and cardiovascular diseases: only a statistical link or common pathogenetic mechanism? *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2018;(3):34-41 (In Russian)].
8. Давыдова С.С., Комиссаренко И.А. Профилактики наджелудочковых аритмий при операциях на органах мочеполовой системы у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. *Эффективная фармакотерапия* 2014;(8):24-9. [Davydova S.S., Komissarenko I.A. Prevention of supraventricular arrhythmias after genitourinary surgery in patients with cardiovascular diseases. *Effektivnaya farmakoterapiya = Effective pharmacotherapy* 2014;(8):24-9. (In Russian)].
9. Давыдова С.С. Алгоритм ведения больных артериальной гипертензией, направленных на коррекцию урологической патологии. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии* 2013;9(3):265-73. [Davydova S.S. Algorithm for management of hypertensive patients underwent urology intervention. *Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii = Rational Pharmacotherapy in Cardiology* 2013;9(3):265-73. (In Russian)].
10. Аполихин О.И., Давыдова С.С. Подготовка больных артериальной гипертензией к малоинвазивным методам лечения мочекаменной болезни. *Экспериментальная и клиническая урология* 2013;(3):66-71. [Apolikhin O.I., Davydova S.S. Preparation of patients with hypertension for minimally invasive methods of treating kidney stones. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2013;(3):66-71. (In Russian)].
11. Chung DY, Kang DH, Cho KS, Jeong WS, Jung HD, Kwon JK, et al. Comparison of Stone-free rates following shock wave lithotripsy, percutaneous nephrolithotomy, and retrograde intrarenal surgery for treatment of renal stones: A systematic review and network meta-analysis. *PLoS One* 2019;14(2):e0211316. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211316>.
12. de la Rosette J, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R, et al. CROES PCNL Study Group. The clinical research office of the endourological society percutaneous nephrolithotomy global study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol* 2011;25(1):11-7. <https://doi.org/10.1089/end.2010.0424>.
13. Мартов А.Г., Харчилава Р.Р., Акопян Г.Н., Гаджиев Н.К., Мазуренко Д.А. и др. Клинические рекомендации. Мочекаменная болезнь. 61 с. Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ. 2020. [Martov A.G., Kharchilava R.R., Akopyan G.N., Gadzhiev N.K., Mazurenko D.A., et al. Clinical recommendations. Urolithiasis. 61 p. Approved by the Scientific and Practical Council of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2020. (In Russian)]. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/7\\_1](https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/7_1).
14. Голованов С.А., Сивков А.В., Дзеранов Н.К., Яненко Э.К., Дрожжева В.В. Распространенность метаболических типов мочекаменной болезни в московском регионе: сравнительный анализ за период с 1990 по 2000 годы. *Экспериментальная и клиническая урология* 2010;(3):27-32. [Golovanov S.A., Sivkov A.V., Dzeranov N.K., Yanenko E.K., Drojjeva V.V. Moscow region metabolic types of urolithiasis occurrence: comparative analysis for 1990-2000 period. *Eksperimentalnaya i Klinicheskaya Urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2010;(3):27-32. (In Russian)].
15. Spettel S, Shah P, Sekhar K, Herr A, White MD. Using Hounsfield unit measurement and urine parameters to predict uric acid stones. *Urology* 2013;82(1):22-6. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2013.01.015>.

## Сведения об авторах:

Рюк Р.В. – к.м.н., начальник урологического отделения филиала №1 ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. академика Н.Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации, м.н.с. отдела мочекаменной болезни НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Москва, Россия; RINЦ Author ID: 1001272, <https://orcid.org/0000-0002-8335-030X>

Яровой С.К. – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, врач-клинический фармаколог НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, врач-клинический фармаколог ГБУЗ «Городская клиническая больница им. Д.Д. Плетнёва Департамента здравоохранения города Москвы»; Москва, Россия; RINЦ Author ID: 560224, <https://orcid.org/0000-0003-4543-1480>

Мартов А.Г. – д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой урологии института повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства (ФМБА); Москва, Россия; RINЦ Author ID: 788667, <https://orcid.org/0000-0001-6324-6110>

## Вклад авторов:

Рюк Р.В. – сбор и обработка материала, написание текста, 50%  
Яровой С.К. – концепция исследования, разработка дизайна исследования, написание текста, 30%  
Мартов А.Г. – научное редактирование, 20%

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Исследование проведено без финансовой поддержки.

**Статья поступила:** 29.11.23

**Результаты рецензирования:** 25.12.23

**Исправления получены:** 17.01.24

**Принята к публикации:** 03.02.24

## Information about authors:

Royuk R.V. – PhD, Head of the urological department of branch No. 1 of the Federal State Budgetary Institution «GVKG named after. N.N. Burdenko» of Ministry of Defense, Junior Researcher at the Department of Urolithiasis of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; Moscow, Russia; RSCI Author ID: 1001272, <https://orcid.org/0000-0002-8335-030X>

Yarovoy S.K – Dr. Sci., professor, leading researcher of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation, clinical pharmacologist of Pletnev's municipal clinical hospital of the dept. of health service; Moscow, Russia; RSCI Author ID: 560224, <https://orcid.org/0000-0003-4543-1480>

Martov A.G. – Dr. Sci., professor, Corresponding Member of the RAS, Head of the Department of Urology, Institute of Advanced Studies of the Federal Medical and Biological Agency (FMBA); Moscow, Russia; RSCI Author ID: 788667, <https://orcid.org/0000-0001-6324-6110>

## Authors' contributions:

Royuk R.V. – collection and processing of material, 50%  
Yarovoy S.K. – concept research, work on research design, text writing, 30%  
Martov A.G. – scientific editing, 20%

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

**Financing.** The article was published without financial support.

**Received:** 29.11.23

**Peer review:** 25.12.23

**Corrections received:** 17.01.24

**Accepted for publication:** 03.02.24