



Современный взгляд на оперативные методы лечения нефролитиаза

© Руслан В. Роюк¹, Сергей К. Яровой^{2,3}, Георгий А. Аксёнов⁴

¹ Главный военный клинический госпиталь им. академика Н.Н. Бурденко [Москва, Россия]

² Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина [Москва, Россия]

³ Городская клиническая больница им. Д.Д. Плетнёва [Москва, Россия]

⁴ Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова [Москва, Россия]

Аннотация

Выбор оперативного метода лечения нефролитиаза остаётся предметом дискуссий. Статья представляет собой обзор литературы, посвящённый сравнительному анализу эффективности и безопасности дистанционной ударно-волновой литотрипсии (ДУВЛ) и эндоскопических методов лечения нефролитиаза. В основу написания литературного обзора лёг анализ статей, опубликованных в базах электронных научных библиотек PubMed / MEDLINE, eLibrary. Проанализировано 60 публикации по теме обзора. В результате анализа данных установлено, что эндоскопические методы лечения имеют существенное преимущество перед ДУВЛ при сопоставимой безопасности. Развитие и распространение менее инвазивных методик, таких как мини-перкутанная нефролитотрипсия и ультрамини-перкутанная нефролитотрипсия в будущем возможно изменит взгляд на подход к оперативному лечению любых форм нефролитиаза.

Ключевые слова: перкутанная нефролитотрипсия; дистанционная ударно-волновая нефролитотрипсия; ретроградная интратренальная хирургия; камни в почках; нефролитиаз; послеоперационные осложнения; обзор литературы

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Вклад авторов:** Р.В. Роюк — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное редактирование, написание текста; С.К. Яровой — научное руководство, критический обзор; Г.А. Аксёнов — обзор публикаций, анализ данных.

✉ **Корреспондирующий автор:** Руслан Валерьевич Роюк; royuk@mail.ru

Поступила в редакцию: 05.02.2023. **Принята к публикации:** 11.04.2023. **Опубликована:** 26.06.2023.

Для цитирования: Роюк Р.В., Яровой С.К., Аксёнов Г.А. Современный взгляд на оперативное лечение нефролитиаза. *Вестник урологии*. 2023;11(2):154-163. DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-2-154-163.

The modern view on the surgical treatment of nephrolithiasis

© Ruslan V. Royuk¹, Sergey K. Yarovoy^{2,3}, Georgy A. Aksenov⁴

¹ Burdenko Main Military Clinical Hospital [Moscow, Russian Federation]

² Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology [Moscow, Russian Federation]

³ Pletnev City Clinical Hospital [Moscow, Russian Federation]

⁴ Pirogov Russian National Research Medical University [Moscow, Russian Federation]

Abstract

The choice of surgical treatment for nephrolithiasis remains a matter of debate. The article is a literature review dedicated to a comparative analysis of the efficacy and safety of extracorporeal shock-wave lithotripsy (ESWL) and endoscopic methods for the treatment of nephrolithiasis. The literature review was based on the analysis of articles published in the PubMed / MEDLINE, and eLibrary databases. Sixty publications on the topic of the review were analysed. As a result of data analysis, endoscopic therapies have a significant advantage over ESWL with comparable safety. The development and dissemination of less invasive techniques such as mini-percutaneous nephrolithotripsy and ultra-mini-percutaneous nephrolithotripsy in the future may change the approach to the surgical treatment of any form of nephrolithiasis.

Keywords: percutaneous nephrolithotomy; extracorporeal shock wave lithotripsy; retrograde intrarenal surgery; kidney stones; nephrolithiasis; postoperative complications; review

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Authors' contribution:** R.V. Royuk — study concept, study design development, scientific editing, drafting the manuscript; S.K. Yarovoy — supervision, critical review; G.A. Aksenov — literature review, data analysis.

✉ **Corresponding author:** Ruslan V. Royuk; e-mail: royuk@mail.ru

Received: 02/05/2023. **Accepted:** 04/11/2023. **Published:** 06/26/2023.

For citation: Royuk R.V., Yarovoy S.K., Aksenov G.A. The modern view on the surgical treatment of nephrolithiasis. Urology Herald. 2023;11(2):154-163. (In Russ.) DOI: 10.21886/2308-6424-2023-11-2-154-163.

Введение

В настоящее время во всём мире наблюдается рост заболеваемости мочекаменной болезнью (МКБ), сопровождающийся сокращением гендерного разрыва [1]. На сегодняшний день распространённость нефролитиаза достигает от 7 до 15% в США, 5 – 9% — в странах западной Европы, около 12% — в Канаде. В странах Востока аналогичный показатель составляет 1 – 5% [2]. В Российской Федерации в 2019 году был выявлен 889891 случай заболевания нефролитиазом [3].

Установлено, что 30 – 50 лет — наиболее трудоспособный возраст, является средним возрастом развития данной патологии. Выраженная склонность к рецидивированию также характерна для нефролитиаза: суммарная частота рецидива первичного мочевого камня на 1-м году составляет 14%, на 5-ом году — 35% и к 10-му году достигает 52%. При этом 60% всех рецидивов регистрируются уже спустя 3 года после первого признака болезни [4].

Растущие показатели заболеваемости, а также характерные особенности течения мочекаменной болезни делают лечение нефролитиаза актуальной и приоритетной задачей современной урологии. Однако выбор метода разрушения мочевого камня остаётся предметом для дискуссий в практической медицине.

Цель исследования. Оценить и сравнить эффективность и безопасность современных методов лечения нефролитиаза.

Алгоритм литературного поиска

В основу написания литературного обзора положен анализ статей, опубликованных в базах электронных научных библиотек PubMed / MEDLINE, eLibrary. Ключевыми словосочетаниями при поиске материала в базах данных явились «percutaneous nephrolithotomy», «retrograde intrarenal surgery», «extracorporeal shock wave lithotripsy», «nephrolithiasis», «postoperative complication after PCNL, RIRS», «coagulation percutaneous tract PCNL, ESWL» и их аналоги на русском языке.

В ходе поиска было отобрано 60 публикации по теме обзора за исключением дублирующих статей, тезисов, конференций и малых наблюдений, за период с 2004 по 2022 годы.

Современные оперативные методы лечения нефролитиаза

С развитием и усовершенствованием методик и инструментария предпочтение в санации мочевыводящих путей (МВП) всё чаще отдаётся эндоскопическим методам, так как такие способы лечения нефролитиаза обладают рядом преимуществ перед неинвазивными методиками [5, 6]. Углубляясь в литературу, можно найти достаточно много исследований, в которых говорится о высоком показателе «stone-free» при выборе в пользу эндоскопического оперативного вмешательства [7 – 9]. Например, в работе Z.G. Gürbüz et al. (2018) вышеуказанный показатель после первого сеанса эндоскопического удаления камней (при помощи гибкой уретероскопии) составил 70% [10]. Сетевой мета-анализ Y. Wang et al. (2020), состоящий из 25 работ, включающих в общей сложности 2888 пациентов, опять же говорит о достаточно высокой эффективности эндоскопических методов лечения мочекаменной болезни (уретероскопическая литотрипсия, перкутанная нефролитотрипсия) [11]. Подтверждает вышеуказанный тезис проспективное рандомизированное исследование, опубликованное M. Gadelmoula et al. (2019) [12]. Стоит отметить, что к преимуществам эндоскопического лечения, несомненно, относится и небольшой процент возникающих рецидивов [13].

Наиболее распространёнными методами эндоскопического удаления камней в наше время, безусловно, являются перкутанная нефролитотрипсия (ПНЛТ) и ретроградная интратренальная хирургия (РИПХ). ПНЛТ заключается в чрескожной контактной эндоскопической дезинтеграции камней. Согласно клиническим рекомендациям, разработанным Европейской и Американской ассоциациями урологов,

показанием к применению ПНЛТ является наличие у пациента крупных почечных конкрементов (> 20 мм) [14], а также коралло-видных камней почки [15]. Некоторые авторы утверждают, что ПНЛТ весьма успешно используется даже при лечении камней среднего размера в нижнем полюсе почки [16]. Антикоагулянтная терапия, нелеченая ИМП, опухоль в области предполагаемого доступного тракта, потенциальная злокачественная опухоль почки, беременность определяются как противопоказания к проведению ПНЛТ [14, 17].

РИРХ же эффективно используется, если речь идёт о камнях размером < 20 мм и множественных почечных камнях, не подходящих в том числе для лечения методом ДУВЛ, рентген-негативных камнях и в связи с расширением возможностей использования эндоскопии — некоторых других урологических состояний [14, 18]. Несмотря на повсеместное распространение, метод РИРХ имеет также ряд противопоказаний: острая или обострение хронических инфекций мочевыводящих путей (ИМП), отсутствие возможности выполнения адекватного анестезиологического пособия [19].

Один из наиболее дискуссионных вопросов при проведении ПНЛТ — вопрос позиционирования пациента [20, 21]. Одни специалисты склонны к выполнению операции в положении пациента на животе. К преимуществам такого подхода относят успешную дезинтеграцию всех почечных камней независимо от размера и расположения в полостной системе, обеспечение благоприятного прокола и установки тубуса-Amplatz для доступа к камню в почке. Также данное положение обеспечивает хирургу широкое рабочее пространство для успешного выполнения внутривидеоуретероскопических манипуляций [22]. Однако положение «пронации» может сопровождаться нарушением анестезиологического пособия у больных с ожирением, повышением внутрибрюшного и внутригрудного давления, что ставит под сомнение выбор данного подхода многими хирургами [23]. Некоторые клиницисты, напротив, утверждают, что положение больного на спине является более безопасным и эффективным для выполнения ПНЛТ. Низкий анестезиологический риск, отсутствие необходимости репозиционирования пациента после его катетеризации, более высокая эндоскопи-

ческая доступность верхней чашечки через пункционный тракт через нижнюю чашечку, облегчённое выполнение сложной эндоскопической комбинированной внутривидеоуретероскопической хирургии и односторонней эндоскопической хирургии — эти и некоторые другие доводы приводятся в пользу положения на спине [24]. Но не стоит забывать про большую подвижность почек и более длинный чрескожный ход, которые характерны для этого операционного положения и которые могут осложнить проведение ПНЛТ [25]. Со временем разрабатывались новые и модифицировались старые способы расположения пациента на операционном столе [26 – 28]. Но, как мы уже упоминали, проблема выбора положения пациента на операционном столе ещё не решена, и, возможно, в скором времени мы станем свидетелями становления нового «стандарта» выполнения ПНЛТ.

При выполнении РИРХ наиболее часто используется стандартная литотомическая позиция [19]. Однако многие авторы не исключают возможности выполнения интравидеоуретероскопического лечения в других, более модифицированных положениях (лежащем, положение T-Tilt, galdakao-модифицированном лежащем положении Valdivia и др.) [29 – 31].

Помимо всего прочего, высокие показатели «stone-free», достигаемые уже после первого сеанса удаления почечных конкрементов, обеспечили почти повсеместное распространение ПНЛТ [32]. J. Li et al. (2019), проведя мета-анализ 15 рандомизированных контролируемых исследований, описали достижение полной санации МВП у 574 из 735 пациентов (78,1%) при выполнении операции в положении больного на спине. При укладке пациента на живот аналогичный показатель составил 80,0% (591 из 739 случаев) [33].

K.P. Parikh et al. (2019) в качестве лечения конкрементов различного размера и локализации у 131 больного использовали метод РИРХ. Согласно результатам, stone-free rate (SFR) составил 88% (30 / 34 пациентов) при лечении камней < 1 см, 81% (38/47 пациентов) при камнях размером 1 – 1,5 см, 70% (19/27 пациентов) для камней размером от 1,6 до 2 см. Наименьшим SFR оказался в группе пациентов с камнями > 2 см — 52% (12/23 пациентов) [34]. Аналогичный показатель в группе из 100 больных

при проведении односеансной РИРХ и при среднем размере камня $14,8 \pm 5,8$ мм составил 43% (43 / 100 пациентов) — сообщают Ş. Tonyalı et al. (2018) [35].

Однако в настоящее время остаётся дискуссионным вопрос о том, сопоставимы ли эндоскопическое лечение с малоинвазивным с точки зрения эффективности и безопасности и какой метод лечения мочекаменной болезни является наиболее предпочтительным.

ПНЛТ, РИРХ и ДУВЛ

В исследовании G. Bozzini et al. (2017) сравнивается эффективность лечения камней 1 – 2 см нижнего полюса почки тремя методами — ДУВЛ, ПНЛТ и РИРХ. 582 пациента были рандомизированы по трём группам — А (ДУВЛ, 194 пациента), В (РИРХ, 207 пациентов) и группа С (ПНЛТ 181 пациент). Средний размер камня в группе А составил 13,78 мм, в группе В — 14,82 мм, и в группе С — 15,23 мм. SFR при лечении ДУВЛ, ПНЛТ и РИРХ составил 61,8%, 87,3% и 82,1% соответственно. Авторы пришли к выводу, что, хотя и ПНЛТ и РИРХ, безусловно, обладают большей эффективностью по сравнению с неинвазивным методом лечения, РИРХ превосходит ПНЛТ по времени, затраченному на выполнение операции, времени пребывания пациента в больнице и некоторым другим параметрам [36].

Аналогичным вопросом задались D.Y. Chung et al. (2019), составляя сетевой мета-анализ из 35 статей, охватывающих 237 исследований. Согласно проанализированным авторами данным, наиболее эффективным по сравнению с другими методами лечения оказалась ПНЛТ. ДУВЛ, как и в предыдущем исследовании, показала себя как самый неэффективный способ санации МВП в сравнении с эндоскопическими методиками. Однако авторы ставят под сомнение полученные результаты, так как изученные ими статьи не включали в себя такой критерий отбора пациентов, как локализация камней в почках [37].

При очевидно высокой эффективности эндоскопии интра- и послеоперационные осложнения всё же имеют место быть. [38, 39]. Во всём мире оценка хирургических осложнений в урологической практике осуществляется по системе, предложенной Daniel Dindo и Pierre-Alain Clavien [40].

К наиболее распространённым осложне-

ниям ПНЛТ в интраоперационном периоде можно отнести кровотечение, повреждение висцеральных органов, повреждение почечной собирательной системы, миграция внепочечных камней и неправильное расположение нефростомической трубки, лёгочные и тромбоэмболические осложнения [41]. В качестве послеоперационных осложнений выделяют кровотечение, подтекание мочи из нефростомического хода, инфундибулярный стеноз, смерть, а также инфекционные осложнения — лихорадку, ИМП, пиелонефрит и уросепсис [41, 42].

Исходя из исследований отечественных и зарубежных авторов частота осложнений при проведении РИРХ, хотя и несколько ниже, но всё же не имеет значительной статистической разницы с таковыми показателями при выполнении ПНЛТ [43 – 45].

Среди осложнений, выявляемых при РИРХ интраоперационно, наиболее часто наблюдаются повреждение слизистой оболочки, кровотечение, отрыв мочеточника и неудачное выполнение процедуры. В послеоперационном периоде незначительными осложнениями считаются лихорадка, боль в спине, лёгкое кровотечение. На долю тяжёлых послеоперационных осложнений (Clavien-Dindo \geq III) приходится обструктивный пиелонефрит, стриктуры мочеточника и др. Осложнения, классифицируемые как Clavien-Dindo IV, в основном составляют случаи тяжелого сепсиса [46].

ДУВЛ так же имеет ряд нежелательных исходов лечения мочекаменной болезни [47]. В исследовании M. Telegrafo et al. (2016) после сеансов дистанционной литотрипсии у 35 из 43 пациентов (81%), страдающих нефролитиазом, обнаруживаются мелкие жидкостные образования и увеличение плотности параренальной жировой ткани; у 2 (4%) пациентов — утолщение стенки лоханки или мочеточника, сгустки крови в мочевыводящих путях обнаруживаются у 9 больных (21%); почечные абсцессы или гематомы < 2 см обнаруживаются в 10 случаях (23%), крупные (диаметром > 2 см) скопления жидкости — в 3 случаях (7%), активное кровотечение из почечных сосудов описывается у 1 (2%) пациента [48].

Однако M.I. Gokse et al. (2016) утверждают, что количество осложнений, выявляемых при применении эндоскопического метода лечения (РИРХ), статистически сопоставимо с таковыми при применении

ДУВЛ — 17,4% и 18,1% соответственно [49]. В исследовании B. Resorlu et al. (2013) показатели выявленных осложнений при проведении ДУВЛ (7,6%) и РИРХ (10,9%) так же мало разнятся. Наибольшее число осложнений проходится на ПНЛТ — 22%. Но, как утверждают сами авторы, безопасность этого метода, при его наибольшей эффективности (91,4%), можно увеличить путём РИРХ [50].

ПНЛТ и РИРХ

В исследовании I. Kartal et al. (2019). ретроспективно оценивали результаты лечения конкрементов, обнаруженных в подковообразной почке. 49 пациентов старше 18 лет были распределены на 2 группы, которые прошли РИРХ (28 человек) и ПНЛТ (21 человек). Средний размер камня в группе интратанального лечения составил $22,3 \pm 9,1$ мм, в группе же перкутанной нефролитотрипсии — $24,5 \pm 8,1$ мм. После одного сеанса РИРХ показатель SFR составил 71,4% (20 пациентов) и увеличился до 85,7% (24 человека) после дополнительного лечения. Аналогичный показатель при проведении ПНЛТ после одного сеанса и после дополнительного лечения составил 81% (21 пациент) и 90,5% (19 человек) соответственно. Оценка послеоперационных осложнений показала, что в группе РИРХ 57,1% осложнений (4 случая) были осложнениями 1 степени, в то время как в группе ПНЛТ этот же показатель составил 12,5% (1 случай). Наибольшее количество осложнений в группе перкутанного лечения пришлось на осложнения 2 степени (50%). Основными послеоперационными осложнениями при проведении РИРХ оказались лихорадка, не требующая антибиотикотерапии (4 случая), ИМП (2 случая), введение мочеточникового стента из-за развившейся почечной колики (1 случай). Осложнения в группе пациентов, которым была проведена ПНЛТ, включали переливание крови (4 случая), лихорадку, не требующую лечения антибактериальными препаратами (1 случай), уриному (1 случай), задержку мочи (1 случай) и уросепсис (1 случай). Авторы пришли к выводу, что конкременты подковообразной почки можно успешно лечить как с помощью ПНЛТ за один сеанс, так и с помощью РИРХ при условии дополнительного лечения. Помимо этого, РИРХ может служить методом выбора для предотвращения развития по-

слеоперационных осложнений [51].

F. Wang et al. (2021). показали результаты исследования эффективности РИРХ и ПНЛТ в лечении камней мочеточниково-лоханочного соединения с высокодифференцированным гидронефрозом. 118 пациентов были разделены на 2 группы, в соответствии с методом оперативного вмешательства 66 больным проводилась ПНЛТ, 52 пациентам выполнялась РИРХ. Средний размер камня в группе ПНЛТ составил $21,42 \pm 3,60$ мм, в группе РИРХ — $20,19 \pm 3,33$ мм. После операции, не выявлено статистической разницы в SFR — 98,48% в группе перкутанной нефролитотрипсии (65 человек) и 94,23% в группе РИРХ (49 человек). Послеоперационные осложнения, определяемые по системе Clavien-Dindo, также не имеют статистического значения (ПНЛТ — 3 случая, РИРХ — 1 случай). Однако 13,46 % (7 пациентам) в группе РИРХ потребовалась повторная операция, в то время как в группе ПНЛТ указанный SFR был достигнут за один сеанс. Авторы утверждают, что ПНЛТ имеет преимущества с точки зрения развития послеоперационного сепсиса мочи (ПНЛТ — 1,52% (1 случай), РИРХ — 15,38% (8 случаев)) и частоты повторных оперативных вмешательств [52].

M.K. Fayad et al. (2022) провели проспективное рандомизированное контролируемое исследование по сравнению ПНЛТ и РИРХ в лечении камней почечной лоханки размером более 2 см. 60 пациентов входили в группу ПНЛТ, 61 пациент — в группу РИРХ. У 53 человек (88,3%) в группе ПНЛТ наблюдалась санация МВП, или наличие остаточных фрагментов < 4 мм, в группе РИРХ — у 49 человек (80,3%). Частота переливания крови из-за возникшего кровотечения в группе РИРХ составила 1,6%, в то время как в группе ПНЛТ — 8,3%. Авторы считают, что РИРХ может являться альтернативой ПНЛТ при лечении крупных камней почки в связи с меньшим риском развития кровотечения [53].

Мини-ПНЛТ / Ультраммини-ПНЛТ и РИРХ

S.G. Ghazala et al. (2021) сравнивали эффективность лечения одиночных камней всех типов всех типов и размером ≤ 25 мм методами мини-ПНЛТ и РИРХ. В исследуемые группы были включены 60 пациентов: группа А включала 30 пациентов, перенес-

ших мини-ПНЛТ, группа В — 30 пациентов, перенёсших РИРХ. SFR составил 70% (21 пациент) в группе РИРХ и 90% (27 пациентов) в группе мини-ПНЛТ. Потребность к установке стента JJ была выше в группе РИРХ по сравнению с мини-ПНЛТ (70% и 40% соответственно). В 10% случаев наблюдалось снижение функции почек после проведения мини-ПНЛТ. Лёгкие послеоперационные боли были аналогичны в обеих исследуемых группах [54].

И.В. Серёгин и соавт. (2022) дали оценку лечению камней почек менее 2 см путём РИРХ и ультрамини-ПНЛТ. Первую исследуемую группу составили 42 пациента, которым была выполнена ультрамини-ПНЛТ. Вторая же группа пациентов, лечение которых осуществлялось путём РИРХ, состояла из 41 пациента. Наибольшее количество камней располагалось в нижней чашечке почки: в первой группе — в 59,6% случаев (25 человек), во второй — в 65,8% случаев (27 человек), в лоханке — 28,5% (12 человек) и 19,5% (8 человек) соответственно, в верхней чашечке — 4,7% (2 человека) против 4,8% (2 человека), в средней же чашечке — 7,1% (3 человека) против 9,7% (4 человека) соответственно. Средний размер камня в группе ультрамини-ПНЛТ составил 1,4 см (0,8 – 2,0 см), в группе РИРХ — 1,25 см (0,7 – 1,8 см). SFR на следующий день после выполнения операции был достоверно выше в первой группе — 92,8% (39 человек) против 80,4% (33 человека) во второй группе. Через 3 месяца данный показатель стал статистически не значим — 97,6% (41 пациент) и 95,1% (39 пациентов) соответственно. Зависимость показателя SFR от локализации оказалась статистически не значима. Так же не выявлено статистической разницы между группами по количеству осложнений (по классификации Clavien-Dindo) — 28,5% (12 случаев) в группе ультрамини-ПНЛТ и 26,8% (11 случаев) в группе РИРХ. По мнению авторов и ультрамини-ПНЛТ, и РИРХ являются эффективными и безопасными методами санации МВП, однако ультрамини-ПНЛТ более эффективна с точки зрения SFR за одно вмешательство и меньшим временем операции наряду с несущественной разницей частоты осложнений [55].

Помимо высокой эффективности и сравнимой безопасности, мини-ПНЛТ и ультрамини-ПНЛТ также экономически более выгодны: их стоимость значитель-

но отличается от таковой при применении метода РИРХ, что обуславливается использованием многоразового оборудования в отличие от обслуживания уретероскопов с дополнительными затратами на одноразовые материалы [56, 57].

ПНЛТ и мини-ПНЛТ / Ультрамини-ПНЛТ

G. Bozzini et al. (2020) оценили эффективность и безопасность ПНЛТ, мини-ПНЛТ и ультрамини-ПНЛТ для камней 1 – 2 см нижнего полюса почки в многоцентровом проспективном рандомизированном исследовании. В 3 группах пациентов (44 человека (группа А, ПНЛТ), 47 человек (группа В, Мини-ПНЛТ) и 41 человек (группа С, Ультрамини-ПНЛТ)) средний размер камней составил 16,38 мм, 16,82 и 15,23 мм соответственно. Общий показатель SFR был равен 86,3% для группы А, 82,9% — для группы В и 78,0% — для группы С. Частота осложнений составила 13,6% (8 случаев), 4,2% (3 случая) и 2,4% (2 случая) соответственно для групп А, В и С. Основными послеоперационными осложнениями считались ИМП, сильная боль и макрогематурия. Авторы приходят к выводу, что мини-ПНЛТ является предпочтительным методом для лечения камней 1 – 2 см нижнего полюса почки, однако указывают, что для полной картины необходимо сравнительное исследование РИРХ и мини-ПНЛТ [58].

J. Deng et al. (2021), проведя сравнительный мета-анализ ПНЛТ и мини-ПНЛТ, указывают, что SFR составляет 87,6% (786 из 897 пациентов) для стандартного ПНЛТ и 87,8% (951 из 1083 пациентов) для мини-ПНЛТ. Такие послеоперационные осложнения, как подтекание мочи из нефростомического хода, кровотечение, сопровождающееся переливанием крови, и перфорация почечной лоханки были более распространены в группе стандартной ПНЛТ. Случаи лихорадки и ИМП, обструкции, пневмоторакса и гематомы статистически значимыми не являются [59].

R. Haghighi et al. (2017) считают, что наряду со стандартной ПНЛТ (группа В), ультрамини-ПНЛТ (группа А) играет важную роль в лечении симптоматических почечных и верхних мочеточниковых камней < 20 мм, приводя в пример рандомизированное клиническое исследование. В работе не обнаруживается статистической разницы

в SFR, в необходимости проведения повторного лечения и во времени проводимого оперативного вмешательства. В обеих группах пациентов (по 35 человек в каждой), отмечались лихорадка (два в группе А и три в группе В), интраоперационное кровотечение (одно в обеих группах) и один случай уриномы в группе А по сравнению с тремя случаями в группе В. Статистически значимыми оказались послеоперационные значения гемоглобина, степень падения гемоглобина, частота переливания крови, продолжительность госпитализации и показатели послеоперационной боли (VAS) [60].

Заключение

Результаты анализа показывают, что ПНЛТ и РИРХ остаются высокоэффективными методами лечения нефролитиаза при сопоставимой безопасности в сравнении с ДУВЛ. Однако распространение и развитие миниинвазивных методик ПНЛТ (мини-ПНЛТ и ультрамини-ПНЛТ) делают последние перспективными в лечении нефролитиаза, что, возможно, приведёт к изменению действующих клинических рекомендаций.

Список литературы | References

- 1 Ziemba JB, Matlaga BR. Epidemiology and economics of nephrolithiasis. *Investig Clin Urol.* 2017;58(5):299-306. DOI: 10.4111/icu.2017.58.5.299
- 2 Каприн А.Д., Аполихин О.И., Сивков А.В., Анохин Н.В., Гаджиев Н.К., Малхасян В.А., Акопян Г.Н., Просяников 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., Gadzhiev 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
- 3 Просяников М.Ю., Анохин Н.В., Войтко Д.А., Шевчук И.М., Перепанова Т.С., Константинова О.В., Сивков А.В., Алексеев Б.Я., Аполихин О.И., Каприн А.Д. Факторы риска нефролитиаза после радикальной цистэктомии с кишечной пластикой мочевого пузыря. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2022;15(3):70-81. Prosyannikov M.Yu., Anokhin N.V., Voytko D.A., Shevchuk I.M., Perepanova T.S., Konstantinova O.V., Sivkov A.V., Alekseev B.Ya., Apolikhin O.I., Kaprin A.D. Risk factors for nephrolithiasis after radical cystectomy with intestinal plasty of the bladder. *Experimental and Clinical Urology.* 2022;15(3):70-81. DOI: 10.29188/2222-8543-2022-15-3-70-81
- 4 Дутов В.В. Дистанционная ударно-волновая литотрипсия: назад в будущее. *РМЖ.* 2014;22(29):2077-2086. Dutov V.V. Extracorporeal shock wave lithotripsy: back to the future. *RSJ.* 2014;22(29):2077-2086. (In Russian). eLIBRARY ID: 22989695; EDN: TJCEGJ
- 5 Медведев В.Л., Буданов А.А., Дмитренко Г.Д., Палагута Г.А., Розенкранц А.М. Сравнительная эффективность дистанционной ударно-волновой литотрипсии и ретроградной внутривнепочечной хирургии при кальций-оксалатном нефролитиазе. *Инновационная медицина Кубани.* 2021;(1):39-46. Medvedev V.L., Budanov A.A., Dmitrenko G.D., Palaguta G.A., Rozenkranc A.M. Comparative efficacy of extracorporeal shockwave lithotripsy and retrograde intrarenal surgery in the treatment of calcium oxalate nephrolithiasis. *Innovative Medicine of Kuban.* 2021;(1):39-46. (In Russian). DOI: 10.35401/2500-0268-2021-21-1-39-46
- 6 Hassan M, El-Nahas AR, Sheir KZ, El-Tabey NA, El-Assmy AM, Elshal AM, Shokeir AA. Percutaneous nephrolithotomy vs. extracorporeal shockwave lithotripsy for treating a 20-30 mm single renal pelvic stone. *Arab J Urol.* 2015;13(3):212-6. Erratum in: *Arab J Urol.* 2016;14(1):73. DOI: 10.1016/j.aju.2015.04.002
- 7 Tsai SH, Chung HJ, Tseng PT, Wu YC, Tu YK, Hsu CW, Lei WT. Comparison of the efficacy and safety of shockwave lithotripsy, retrograde intrarenal surgery, percutaneous nephrolithotomy, and minimally invasive percutaneous nephrolithotomy for lower-pole renal stones: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020;99(10):e19403. DOI: 10.1097/MD.00000000000019403
- 8 Gao X, Hu X, Wang W, Chen J, Wei T, Wei X. Mini-percutaneous nephrolithotomy versus shock wave lithotripsy for the medium-sized renal stones. *Minerva Urol Nephrol.* 2021;73(2):187-195. DOI: 10.23736/S2724-6051.21.04185-0
- 9 Kim CH, Chung DY, Rha KH, Lee JY, Lee SH. Effectiveness of Percutaneous Nephrolithotomy, Retrograde Intrarenal Surgery, and Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy for Treatment of Renal Stones: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (Kaunas).* 2020;57(1):26. DOI: 10.3390/medicina57010026
- 10 Gürbüz ZG, Şener NC, Vuruşkan E, Deniz ME, Gürlen G, Ortoğlu F. Small renal pelvis stones: Shock wave lithotripsy or flexible ureteroscopy? A match-pair analysis. *Turk J Urol.* 2018;45(3):202-205. DOI: 10.5152/tud.2018.70094
- 11 Wang Y, Chang X, Li J, Han Z. Efficacy and safety of various surgical treatments for proximal ureteral stone ≥ 10 mm: A systematic review and network meta-analysis. *Int Braz J Urol.* 2020;46(6):902-926. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2019.0550
- 12 Gadelmoula M, Elderwy AA, Abdelkawi IF, Moeen AM, Althamthami G, Abdel-Moneim AM. Percutaneous nephrolithotomy versus shock wave lithotripsy for high-density moderate-sized renal stones: A prospective randomized study. *Urol Ann.* 2019;11(4):426-431. DOI: 10.4103/UA.UA_63_19
- 13 Bowen DK, Song L, Faerber J, Kim J, Scales CD Jr, Tasian GE. Re-Treatment after Ureteroscopy and Shock Wave Lithotripsy: A Population Based Comparative Effectiveness

- Study. *J Urol.* 2020;203(6):1156-1162.
DOI: 10.1097/JU.0000000000000712
- 14 EAU Guidelines Office, Arnhem, The Netherlands. Accessed January 15, 2023
<http://uroweb.org/guidelines/compilations-of-all-guidelines/>
- 15 Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP, Pace KT, Pais VM Jr, Pearle MS, Preminger GM, Razvi H, Shah O, Matlaga BR. Surgical Management of Stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, PART II. *J Urol.* 2016;196(4):1161-9.
DOI: 10.1016/j.juro.2016.05.091
- 16 Мами Д. Е., Сенгирбаев Д. И., Малих М. А. Сравнительная оценка эффективности малоинвазивных методов лечения мочекаменной болезни. *Медицина (Алматы).* 2019;5(203):80-87.
Mami D.E., Sengirbaev D.I., Malikh M.A. Comparative evaluation of the effectiveness of minimally invasive treatment of urolithiasis. *Meditsina (Almaty) = Medicine (Almaty).* 2019;5(203):80-87 (In Russian).
DOI: 10.31082/1728-452X-2019-203-5-80-87
- 17 Клинические рекомендации. Мочекаменная болезнь. 2020. Ссылка активна на 15.01.2023.
Klinicheskie rekomendatsii. Mochekamennaya bolezni'. 2020. (In Russian). Accessed January 15, 2023.
https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend7_1.
- 18 Inoue T, Okada S, Hamamoto S, Fujisawa M. Retrograde intrarenal surgery: Past, present, and future. *Investig Clin Urol.* 2021;62(2):121-135.
DOI: 10.4111/icu.20200526
- 19 Zeng G, Traxer O, Zhong W, Osther P, Pearle MS, Preminger GM, Mazzone G, Seitz C, Geavlete P, Fiori C, Ghani KR, Chew BH, Git KA, Vicentini FC, Papatouris A, Brehmer M, Martinez JL, Cheng J, Cheng F, Gao X, Gadzhiev N, Pietropaolo A, Proietti S, Ye Z, Sarica K. International Alliance of Urolithiasis guideline on retrograde intrarenal surgery. *BJU Int.* 2023;131(2):153-164.
DOI: 10.1111/bju.15836
- 20 Patel RM, Okhunov Z, Clayman RV, Landman J. Prone Versus Supine Percutaneous Nephrolithotomy: What Is Your Position? *Curr Urol Rep.* 2017;18(4):26.
DOI: 10.1007/s11934-017-0676-9
- 21 Birowo P, Tendi W, Widyahening IS, Rasyid N, Atmoko W. Supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *F1000Res.* 2020;9:231.
DOI: 10.12688/f1000research.22940.3
- 22 Zhao Z, Fan J, Liu Y, de la Rosette J, Zeng G. Percutaneous nephrolithotomy: position, position, position! *Urolithiasis.* 2018;46(1):79-86.
DOI: 10.1007/s00240-017-1019-5
- 23 Liatsikos E, Tsaturyan A, Kallidonis P. Percutaneous Nephrolithotomy for Stone Disease: Which Position? Prone Position! *Eur Urol Open Sci.* 2021;16:35:6-8.
DOI: 10.1016/j.euros.2021.07.009
- 24 Giusti G, Pavia MP, Rico L, Proietti S. Percutaneous Nephrolithotomy: Which Position? Supine Position! *Eur Urol Open Sci.* 2021;35:1-3.
DOI: 10.1016/j.euros.2021.10.005
- 25 Proietti S, Rodríguez-Socarrás ME, Eisner B, De Coninck V, Sofer M, Saitta G, Rodríguez-Monsalve M, D'Orta C, Bellinzoni P, Gaboardi F, Giusti G. Supine percutaneous nephrolithotomy: tips and tricks. *Transl Androl Urol.* 2019;8(Suppl 4):S381-S388.
DOI: 10.21037/tau.2019.07.09
- 26 Xu KW, Huang J, Guo ZH, Lin TX, Zhang CX, Liu H, Chun J, Yao YS, Han JL, Huang H. Percutaneous nephrolithotomy in semisupine position: a modified approach for renal calculus. *Urol Res.* 2011;39(6):467-75.
DOI: 10.1007/s00240-011-0366-x
- 27 Arrabal-Polo MA, Arrabal-Martin M, Saz T, Paiz P. Emergency percutaneous nephrostomy in supine-oblique position without cushion. *Urol Res.* 2011;39(6):521-2.
DOI: 10.1007/s00240-011-0384-8
- 28 Kerbl K, Clayman RV, Chandhoke PS, Urban DA, De Leo BC, Carbone JM. Percutaneous stone removal with the patient in a flank position. *J Urol.* 1994;151(3):686-8.
DOI: 10.1016/s0022-5347(17)35048-6
- 29 Liaw CW, Khusid JA, Gallante B, Bamberger JN, Atallah WM, Gupta M. The T-Tilt Position: A Novel Modified Patient Position to Improve Stone-Free Rates in Retrograde Intrarenal Surgery. *J Urol.* 2021;206(5):1232-1239.
DOI: 10.1097/JU.0000000000001948
- 30 Hamamoto S, Okada S, Inoue T, Taguchi K, Kawase K, Okada T, Chaya R, Hattori T, Okada A, Matsuda T, Yasui T; SMART Study Group. Comparison of the safety and efficacy between the prone split-leg and Galdakao-modified supine Valdivia positions during endoscopic combined intrarenal surgery: A multi-institutional analysis. *Int J Urol.* 2021;28(11):1129-1135.
DOI: 10.1111/iju.14655
- 31 Peng L, Zheng Z, Xu J, Zhong W. Retrograde intrarenal surgery in lateral position for lower pole stone: an initial experience from Single Academic Hospital. *Urolithiasis.* 2022;50(2):199-203. DOI: 10.1007/s00240-021-01297-9
- 32 Гулиев Б. Г., Комяков Б.К., Стечик Е. О., Заикин А.Ю. Эффективность и безопасность перкутанной нефролитотрипсии через верхнюю чашку. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2019;(2):54-59.
Guliev B. G., Komyakov B. K., Stecik E. O., Zaikin A. YU. Efficacy and safety of percutaneous nephrolithotripsy through the upper calyx. *Experimental and Clinical Urology.* 2019;(2):54-59. (In Russian).
DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-2-54-59
- 33 Li J, Gao L, Li Q, Zhang Y, Jiang Q. Supine versus prone position for percutaneous nephrolithotripsy: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg.* 2019;66:62-71.
DOI: 10.1016/j.ijssu.2019.04.016
- 34 Parikh KP, Jain RJ, Kandarp AP. Is retrograde intrarenal surgery the game changer in the management of upper tract calculi? A single-center single-surgeon experience of 131 cases. *Urol Ann.* 2018;10(1):29-34.
DOI: 10.4103/UA.UA_118_17
- 35 Tonyalı Ş, Yılmaz M, Karaaslan M, Ceylan C, Işııkay L. Prediction of stone-free status after single-session retrograde intrarenal surgery for renal stones. *Turk J Urol.* 2018;44(6):473-477.
DOI: 10.5152/tud.2018.88615
- 36 Bozzini G, Verze P, Arcaniolo D, Dal Piaz O, Buffi NM, Guazzoni G, Provenzano M, Osmolorski B, Sanguedolce F, Montanari E, Macchione N, Pummer K, Mirone V, De Sio M, Taverna G. A prospective randomized comparison among SWL, PCNL and RIRS for lower calyceal stones less than 2 cm: a multicenter experience: A better understanding on the treatment options for lower pole stones. *World J Urol.* 2017;35(12):1967-1975.
DOI: 10.1007/s00345-017-2084-7
- 37 Chung DY, Kang DH, Cho KS, Jeong WS, Jung HD, Kwon JK, Lee SH, Lee JY. 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. DOI: 10.1371/journal.pone.0211316
- 38 de Oliveira JMI, Selegatto IB, Simoes GCS, Ottaiano AD, Neto WA, Reis LO. Analysis of surgical complications of percutaneous nephrolithotomy, in the first three years, in a teaching hospital. *Am J Clin Exp Urol*. 2021;9(6):497-503. PMID: 34993269; PMCID: PMC8727786.
 - 39 Трусов П.В., Белоусов И.И., Коган М.И., Гусев А.А. Критерии эффективности и безопасности перкутанной хирургии крупных почечных камней. *Вопросы урологии и андрологии*. 2019;7(3):46-53. Trusov P.V., Belousov I.I., Kogan M.I., Gusev A. A. Criteria of the effectiveness and safety of percutaneous surgery for large kidney stones. *Vopr. urol. androl. (Urology and Andrology)*. 2019;7(3):46-53. (In Russian). DOI: 10.20953/2307-6631-2019-3-46-53
 - 40 Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240(2):205-13. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae
 - 41 Gadzhiev N, Malkhasyan V, Akopyan G, Petrov S, Jefferson F, Okhunov Z. Percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi: Troubleshooting and managing complications. *Asian J Urol*. 2020;7(2):139-148. DOI: 10.1016/j.ajur.2019.10.004
 - 42 Kumar GM, Nirmal KP, Kumar GS. Postoperative infective complications following percutaneous nephrolithotomy. *Urol Ann*. 2021;13(4):340-345. DOI: 10.4103/UA.UA_153_20
 - 43 Palmero Martí JL, Ganau Ituren A, Valls González L. Resultados actuales de la CRIR y comparación con NLPC [Current results of RIRS and comparison with PCNL.]. *Arch Esp Urol*. 2017;70(1):147-154. (In Spanish). PMID: 28221150
 - 44 Cheng Y, Xu R. Effectiveness and safety of retrograde intrarenal surgery (RIRS) vs. percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in the treatment of isolated kidney stones. *Am J Transl Res*. 2022;14(3):1849-1858. PMID: 35422937; PMCID: PMC8991168
 - 45 Чернышев И.В., Меринов Д.С., Епишов В.А., Павлов Д.А., Фатихов Р.Р. Возможности ретроградной интратеральной хирургии в лечении крупных и коралловидных камней почек. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2012;(4):67-73. Chernyshev I.V., Merinov D.S., Epishov V.A., Pavlov D.A., Fatiyov R.R. Retrograde intrarenal surgery for treatment of large and staghorn kidney stones. *Experimental and Clinical Urology*. 2012;(4):67-73. (In Russian). eLIBRARY ID: 18348725; EDN: PLNQVX
 - 46 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
 - 47 Аляев Ю.Г., Рапопорт Л.М., Руденко В.И. Современные аспекты классификации осложнений дистанционной литотрипсии. *Урология*. 2014;(6):57-60. Alyaev Yu. G., Rapoport L. M., Rudenko V. I. Modern aspects of the classification of complications of extracorporeal lithotripsy. *Urology*. 2014;(6):57-60. (In Russian). eLIBRARY ID: 22810151; EDN: TFEAGZ
 - 48 Telegrafo M, Carluccio DA, Rella L, Ianora AA, Angelelli G, Moschetta M. Diagnostic and prognostic role of computed tomography in extracorporeal shock wave lithotripsy complications. *Urol Ann*. 2016;8(2):168-72. DOI: 10.4103/0974-7796.163792
 - 49 Gokce MI, Tokatli Z, Suer E, Hajiye P, Akinci A, Esen B. Comparison of shock wave lithotripsy (SWL) and retrograde intrarenal surgery (RIRS) for treatment of stone disease in horseshoe kidney patients. *Int Braz J Urol*. 2016;42(1):96-100. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2015.0023
 - 50 Resorlu B, Unsal A, Ziypak T, Diri A, Atis G, Guven S, Sancaktutar AA, Tepeler A, Bozkurt OF, Oztuna D. Comparison of retrograde intrarenal surgery, shockwave lithotripsy, and percutaneous nephrolithotomy for treatment of medium-sized radiolucent renal stones. *World J Urol*. 2013;31(6):1581-6. DOI: 10.1007/s00345-012-0991-1
 - 51 Kartal I, Çakıcı MÇ, Selmi V, Sarı S, Özdemir H, Ersoy H. Retrograde intrarenal surgery and percutaneous nephrolithotomy for the treatment of stones in horseshoe kidney; what are the advantages and disadvantages compared to each other? *Cent European J Urol*. 2019;72(2):156-162. DOI: 10.5173/ceju.2019.1906
 - 52 Wang F, Hong Y, Yang Z, Ye L. Comparison of retrograde intrarenal surgery and standard percutaneous nephrolithotomy for management of stones at ureteropelvic junction with high-grade hydronephrosis. *Sci Rep*. 2021;11(1):14050. DOI: 10.1038/s41598-021-93551-8
 - 53 Fayad MK, Fahmy O, Abulazayem KM, Salama NM. Retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for treatment of renal pelvic stone more than 2 centimeters: a prospective randomized controlled trial. *Urolithiasis*. 2022;50(1):113-117. DOI: 10.1007/s00240-021-01289-9
 - 54 Ghazala SG, Saeed Ahmed SM, Mohammed AA. Can mini PCNL achieve the same results as RIRS? The initial single center experience. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021;68:102632. DOI: 10.1016/j.amsu.2021.102632
 - 55 Серёгин И.В., Серёгин А.А., Филимонов Е.В., Шуститский Н.А., Морозов А.Д., Синякова Л.А., Лоран О.Б. Ультраммини-перкутанная нефролитотрипсия и ретроградная интратеральная хирургия при лечении камней почек менее 2 см: сравнительные результаты эффективности и безопасности. *Креативная хирургия и онкология*. 2022;12(2):98-105. Seregina I.V., Seregina A.A., Filimonov E.V., Shustitskiy N.A., Morozov A.D., Sinyakova L.A., Loran O.B. Ultra-Mini Percutaneous Nephrolithotripsy and Retrograde Intrarenal Surgery in Treatment of Less than 2 cm Kidney Stones: Comparative Efficacy and Safety. *Creative surgery and oncology*. 2022;12(2):98-105. (In Russian). DOI: 10.24060/2076-3093-2022-12-2-98-105
 - 56 Bagcioglu M, Demir A, Sulhan H, Karadag MA, Uslu M, Tekdogan UY. Comparison of flexible ureteroscopy and micropercutaneous nephrolithotomy in terms of cost-effectiveness: analysis of 111 procedures. *Urolithiasis*. 2016;44(4):339-44. DOI: 10.1007/s00240-015-0828-7
 - 57 Schoenthaler M, Wilhelm K, Hein S, Adams F, Schlager D, Wetterauer U, Hawizy A, Bourdounis A, Desai J, Miernik A. Ultra-mini PCNL versus flexible ureteroscopy: a matched analysis of treatment costs (endoscopes and disposables) in patients with renal stones 10-20 mm. *World*

J Urol. 2015;33(10):1601-5.

DOI: 10.1007/s00345-015-1489-4

- 58 Bozzini G, Aydogan TB, Müller A, Sighinolfi MC, Besana U, Calori A, Lorenzo B, Govorov A, Pushkar DY, Pini G, Pastore AL, Romero-Otero J, Rocco B, Buizza C. A comparison among PCNL, Miniperc and Ultraminiperc for lower calyceal stones between 1 and 2 cm: a prospective, comparative, multicenter and randomised study. *BMC Urol.* 2020;20(1):67.

DOI: 10.1186/s12894-020-00636-z

- 59 Deng J, Li J, Wang L, Hong Y, Zheng L, Hu J, Kuang R. Standard versus mini-percutaneous nephrolithotomy for renal stones: a meta-analysis. *Scand J Surg.* 2021;110(3):301-311. DOI: 10.1177/1457496920920474
- 60 Haghighi R, Zeraati H, Ghorban Zade M. Ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy (PCNL) versus standard PCNL: A randomised clinical trial. *Arab J Urol.* 2017;15(4):294-298. DOI: 10.1016/j.aju.2017.10.003

Сведения об авторах

Руслан Валерьевич Рюк — канд. мед. наук; начальник урологического отделения филиала №1 ФГБУ «ГВКГ им. акад. Н.Н. Бурденко» Минобороны России

г. Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0002-8335-030X>

royuk@mail.ru

Сергей Константинович Яровой — д-р мед. наук; главный научный сотрудник, врач-клинический фармаколог НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; врач-клинический фармаколог ГБУЗ «ГКБ им. Д.Д. Плетнева ДЗМ»

г. Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0003-4543-1480>

yarovoy.sk@yandex.ru

Георгий Андреевич Аксёнов — студент ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

г. Москва, Россия

<https://orcid.org/0000-0001-8106-6885>

aksionoff.ga@gmail.com

Information about the authors

Ruslan V. Royuk — M.D., Cand.Sc.(Med); Head, Urology Division, Branch No. 1 — Burdenko Main Military Clinical Hospital

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-8335-030X>

royuk@mail.ru

Sergey K. Yarovoy — M.D., Dr.Sc.(Med); Chief Researcher, Clinical Pharmacologist, Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre; Clinical Pharmacologist, Pletnev City Clinical Hospital — Moscow Healthcare Department

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-4543-1480>

yarovoy.sk@yandex.ru

Georgy A. Aksenov — Student, Pirogov Russian National Research Medical University

Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-8106-6885>

aksionoff.ga@gmail.com