

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-2-96-101>

Сравнительный анализ эффективности и безопасности безнефростомной и стандартной ПНЛ у пожилых пациентов

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

А.Г. Бережной^{1,2}, А.В. Еришов^{1,2}, С.С. Дунаевская^{1,2}, И.А. Заковряжин²

¹ Частное учреждение здравоохранения «Клиническая больница «РЖД-Медицина»; д. 47, ул. Ломоносова, Красноярск, 660058, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России; д. 1, ул. Партизана Железняка, Красноярск, 660022, Россия

Контакт: Еришов Артем Владимирович, ershov1989@mail.ru

Аннотация:

Введение. В свете глобальной демографической тенденции старения населения эффективные методы лечения мочекаменной болезни (МКБ) становятся особенно актуальными. Перкутанная нефролитотомия (ПНЛ) остается одним из ведущих методов хирургического вмешательства. С появлением новых технологий в хирургии МКБ возникают возможности для сочетания различных методов эндоурологии для повышения эффективности и безопасности операций.

Цель исследования. Исследование направлено на сравнительный анализ эффективности и безопасности стандартной ПНЛ с установкой нефростомического дренажа и безнефростомной ПНЛ у пациентов старше 60 лет.

Материалы и методы. Был осуществлен анализ данных 50 пациентов, которым была проведена ПНЛ в период с января 2020 года по ноябрь 2023 года. Пациенты были разделены на две группы: стандартная ПНЛ (Группа 1) и безнефростомная ПНЛ (Группа 2). Оценка производилась по параметрам: показатель полного удаления камней (Stone Free Rate – SFR), длительность операции, послеоперационные осложнения, потребность в переливании крови и длительность пребывания в стационаре.

Результаты. Безнефростомная ПНЛ сопровождалась более коротким периодом госпитализации и послеоперационным пребыванием в сравнении с дренажной ПНЛ. В группе безнефростомной ПНЛ не было инфекционно-воспалительных осложнений, в то время как в группе с дренажем они наблюдались в 13,6% случаев. Лабораторные показатели также указывают на более благоприятные исходы безнефростомной ПНЛ.

Выводы. Безнефростомная ПНЛ представляет собой эффективный и менее инвазивный метод лечения МКБ у пожилых пациентов. Выбор этой методики может снизить риск осложнений, обеспечивая более благоприятные результаты.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; перкутанная нефролитотомия; безнефростомная ПНЛ; пожилой возраст больных.

Для цитирования: Бережной А.Г., Еришов А.В., Дунаевская С.С., Заковряжин И.А. Сравнительный анализ эффективности и безопасности безнефростомной и стандартной ПНЛ у пожилых пациентов. Экспериментальная и клиническая урология 2024;17(2):96-101; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-2-96-101>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-2-96-101>

Comparative analysis of efficacy and safety of tubeless and standard percutaneous nephrolithotomy in elderly patients

CLINICAL STUDY

A.G. Berezhnoy^{1,2}, A.V. Ershov^{1,2}, S.S. Dunaevskaya^{1,2}, I.A. Zakovryazhin²

¹ Private Healthcare Institution «Clinical Hospital «RZD-Medicine» Krasnoyarsk City»; 47, Lomonosov St., Krasnoyarsk, 660058, Russia

² Prof. V.F. Voino-Yasensky Krasnoyarsk State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russia; 1, st. Partizan Zheleznyak, Krasnoyarsk, 660022, Russia

Contacts: Artem V. Ershov, ershov1989@mail.ru

Summary:

Introduction. In the context of the global demographic trend of an aging population, effective methods for treating nephrolithiasis become particularly relevant. Percutaneous nephrolithotomy (PNL) remains one of the leading surgical interventions. With the emergence of new technologies in nephrolithiasis surgery, opportunities arise for the effective combination of various endourological methods, enhancing the efficiency and safety of operations.

Study objective. The study aims to conduct a comparative analysis of the efficacy and safety of standard PNL with nephrostomy tube placement and tubeless PNL in patients over 60 years of age.

Materials and methods. Data analysis included 50 patients who underwent PNL from January 2020 to November 2023. Patients were divided into two groups: standard PNL (Group 1) and tubeless PNL (Group 2). Evaluation was based on parameters such as Stone Free Rate (SFR), operation time, postoperative complications, blood transfusion requirements, and hospital stay duration.

Results. Tubeless PNL was associated with a shorter hospitalization period and postoperative stay compared to PNL with a nephrostomy tube.

The tubeless PNL group showed no infectious-inflammatory complications, while the drainage group had a 13.6% incidence. Laboratory parameters also indicated more favorable outcomes for tubeless PNL.

Conclusions. Tubeless PNL is an effective and less invasive method for treating nephrolithiasis in elderly patients. Choosing this technique may reduce the risk of complications, ensuring more favorable outcomes.

Key words: nephrolithiasis; percutaneous nephrolithotomy; tubeless PNL; elderly age of patients.

For citation: Berezhnoy A.G., Ershov A.V., Dunaevskaya S.S., Zakovryazhin I.A. Comparative analysis of efficacy and safety of tubeless and standard percutaneous nephrolithotomy in elderly patients. *Experimental and Clinical Urology* 2024;17(2):96-101; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-2-96-101>

ВВЕДЕНИЕ

Демографическое старение – глобальная тенденция, и Россия не является исключением в данном вопросе. За последние 50 лет отмечается рост доли населения в возрасте 62 лет и старше – с 8 до 24% [1].

В настоящее время в условиях стареющего населения эффективные методы лечения мочекаменной болезни (МКБ) представляют особую важность. Одним из ведущих методов оперативного вмешательства для удаления крупных камней в почках и верхних мочевых путях является перкутанная нефролитотомия (ПНЛ). С учетом активного научно-технического прогресса в хирургии МКБ в данное время открываются новые возможности для применения и комбинирования различных эндоурологических методов, это, в свою очередь, способствует повышению эффективности и безопасности операций, а также улучшению качества жизни пациентов.

Выбор между стандартной и безнефростомной техникой при ПНЛ важен для пациентов старшего возраста. Этот выбор актуален для повышения эффективности лечения, предотвращения осложнений и обеспечения высокого качества медицинской помощи. Согласно последним исследованиям, безнефростомная ПНЛ имеет несколько преимуществ, таких как снижение послеоперационной боли, что, в свою очередь, способствует уменьшению потребности в анальгетиках и сокращению времени пребывания в стационаре, не увеличивая при этом риск ранних послеоперационных осложнений.

В этом контексте исследование, проведенное в 2021 году пакистанскими коллегами, приносит ценные данные о результатах ПНЛ у пациентов пожилого возраста [2]. Они подчеркивают, что, несмотря на инновации в эндоскопическом оборудовании, имеется мало данных об эффективности ПНЛ в этой возрастной группе. Результаты работы, включавшей данные о 79 пациентах, у которых использовали предоперационную систему Guy Stone Scoring для оценки сложности камней, позволяют утверждать, что ПНЛ может быть эффективно и безопасно применена у пациентов старше 60 лет [3].

В китайском исследовании, опубликованном в 2022 году, был проведен анализ эффективности и без-

опасности ПНЛ у пациентов старше 70 лет. Риски послеоперационных осложнений и резидуальных фрагментов оценивались с использованием многовариантной логистической регрессии. Результаты подтверждают, что ПНЛ является безопасным и эффективным методом для пожилых пациентов. Особо выделяется, что наличие коралловидных камней существенно влияет на успешность операции [4].

В турецком рандомизированном контролируемом исследовании, опубликованном в 2010 году, проведено сравнение эффективности и безопасности полностью бездренажной и стандартной ПНЛ у пациентов старше 60 лет. Случайное распределение пациентов в одну из двух групп позволило оценить такие параметры, как длительность операции, потребность в анальгезии, время пребывания в больнице, осложнения и степень удаления камней. Результаты этого исследования продемонстрировали эффективность и безопасность полностью бездренажной ПНЛ у пожилых пациентов, подчеркивая, что этот метод может рассматриваться как перспективная альтернатива, способствующая улучшению комфорта пациентов данной возрастной группы [5].

В ряде исследований сообщается о результатах безнефростомных ПНЛ у пациентов молодого и среднего возрастов [5, 6]. Этот метод быстро стал альтернативой традиционным дренажным ПНЛ, особенно в случаях, когда интраоперационное кровотечение незначительно, и/или нет резидуальных конкрементов. [7-9]. Однако отчетов о ПНЛ без установки нефростомы у пожилых пациентов крайне немного, они ограничены малочисленными исследованиями по всему миру.

Важно отметить, что в России недостаточно исследований, посвященных проблемам перкутанной хирургии у пожилых пациентов, особенно безнефростомной ПНЛ. В свете этого требуется подтверждение целесообразности использования ПНЛ без наружного дренирования у пожилых пациентов для определения ее клинических преимуществ в гериатрической практике. Пожилые пациенты часто характеризуются «фрагильностью» и коморбидностью, что делает их более подверженными внутриоперационным или ранним послеоперационным осложнениям. ■

Целью исследования является проведение сравнительного анализа эффективности и безопасности традиционной ПНЛ и безнефростомной методики у пациентов старше 60 лет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами были проанализированы данные пациентов, оперированных по поводу конкрементов почек и лоханочно-мочеточникового сегмента (ЛМС) методом ПНЛ в урологическом отделении ЧУЗ «КБ РЖД-Медицина» г. Красноярск в период с января 2020 года по ноябрь 2023 года. Количество пациентов в группе анализа составило 50 человек в возрасте от 60 до 86 лет.

Сравнительный анализ между стандартной ПНЛ с установкой нефростомического дренажа в конце операции и безнефростомной ПНЛ проводился по следующим параметрам: показатель полного удаления камней (stone free rate, SFR), общая длительность операции, послеоперационные осложнения (включая обострение калькулезного пиелонефрита), потребность в переливании крови и длительность пребывания в стационаре. Пациенты, которым выполнялась стандартная ПНЛ, включены в группу 1, тогда как пациенты, которым была произведена безнефростомная ПНЛ – в группу 2. В исследование включены пациенты с размерами почечных камней более 1 см и локализацией конкрементов в чашечно-лоханочной системе (ЧЛС) и лоханочно-мочеточниковом сегменте (ЛМС). Из исследования были исключены пациенты с выявленным ростом микробной флоры в моче по данным бактериологического посева, наличием выраженного нарушения функции почек (уровень скорости клубочковой фильтрации (СКФ) 30-44 мл/мин/1,73м², что соответствует ХБП с3б), проведением в анамнезе традиционной люмботомии для удаления камней со стороны оперативного интереса, а также пациенты, требующие формирования более одного рабочего тракта для удаления конкрементов.

Все пациенты добровольно согласились на участие и прошли обязательное предоперационное обследование, включая полный лабораторный анализ: гематологические и биохимические анализы крови, коагулограмму и культуральный анализ мочи. Радиологическое обследование для оценки размера, плотности и расположения почечных конкрементов включало обзорную и экскреторную урографию, ультразвуковое исследование почек, а также мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) почек (рис. 1).

Периоперационные данные включали такие показатели, как время операции и интраоперационные осложнения, если таковые были (например, избыточное кровотечение во время операции), установка нефростомического дренажа в конце операции. Для оценки эффективности лечения использовались данные состояния SFR, лабораторных показателей (уровня гемоглобина после операции, С-реактивного белка, азотемических показателей), количества инфекционно-воспалительных осложнений, необходимость в использовании наркотических анальгетиков, а также общая продолжительность пребывания в стационаре и послеоперационный койко-день. Осложнения регистрировались согласно модифицированной системе классификации Clavien-Dindo [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всем пациентам была выполнена перкутанная нефролитотрипсия. В группе 1 было 22 пациента, а в группе 2 – 28 человек, из которых 41 (82%) была выполнена полностью бездренажная ПНЛ, а 9 (18%) пациентам установлен мочеточниковый стент или мочеточниковый катетер (табл. 1). Решение об установке или не установке нефростомы принималось по определенному алгоритму в процессе операции [11].

Операция проводилась под общим интубационным наркозом. Пациентам, находившимся в положении лежа на спине, вводили мочеточниковый катетер

Таблица 1. Соотношение пациентов в группах сравнения
Table 1. Comparison of patient distribution in study groups

Характеристика Characteristic	Группа 1 (n=22) Group 1	Группа 2 (n=28) Group 2
Мужчины, n (%) Male, n (%)	7 (31,8%)	6 (21,4%)
Женщины, n (%) Female, n (%)	15 (68,2%)	22 (78,5%)
Возраст, лет Age, years	67,14±4,0	68,12±4,9
Левая почка, n (%) Left kidney, n (%)	12 (54,5%)	12 (42%)
Правая почка, n (%) Right kidney, n (%)	10 (45,4%)	16 (58%)
Размер камня, мм Stone Size, mm	28,0±11,4	19,6±8,3

6 Fr в гомолатеральную почечную лоханку, устанавливался катетер Фолея в мочевой пузырь. После этого пациент переводился в положение на живот. Для создания искусственного расширения полостной системы через мочеточниковый катетер вводилось контрастное вещество. В 80% случаев катетеризация мочеточника не производилась из-за пиелокаликоектазии, достаточной для проведения пункции под ультразвуковым наведением. Игла G18 вводилась в ЧЛС, ее положение подтверждалось рентгеноскопией, затем в полостную систему вводился J-проводник, который старались провести в мочеточник, а если это не удавалось – в лоханку почки. После этого производилось поэтапное формирование рабочего канала бужами Алкена до 26 Fr. Для проведения нефроскопии использовался стандартный нефроскоп диаметром 24 Fr. Для дезинтеграции конкрементов использовался литотриптер Olympus ShockPulse-SE (Япония). Крупные фрагменты удалялись трехзубчатыми щипцами, а мелкие фрагменты и «резидуальная пыль» – аспиратором. После проведения литотрипсии и удаления конкрементов выполнялась повторная проверка чашечно-лоханочной системы на наличие резидуальных фрагментов. Важным этапом является осмотр рабочего канала и определение возможности «безнефростомного» завершения операции. Для этого требовалось убедиться, что хирург не выявляет пульсирующих кровотоков в нефростомическом тракте. В случае обнаружения таких кровотоков в чашечно-лоханочную систему вводилась струна-проводник, и устанавливался нефростомический дренаж типа Фолея, в баллон вводилось не более 2 мл контрастного вещества для рентгеноскопического контроля положения трубки. Если операция завершалась без установки нефростомы, то пациентам, которым предварительно проводилась катетеризация мочеточника, устанавливался анте-

градно-мочеточниковый стент. Мочеточниковый катетер оставался на 1-2 суток, и нефростомический свищ на коже ушивался капроновым швом 2-0 перед выпиской. Все пациенты перед выпиской проходили обследование, включающее ультразвуковое исследование почек, обзорную урографию и МСКТ почек для подтверждения отсутствия резидуальных камней и исключения уриномы, гематомы почки, гемоторакса или пневмоторакса. Стенты мочеточника обычно удалялись через 2 недели после выписки из стационара.

Полученные нами результаты представлены в таблице 2.

Среднее количество койко-дней перед операцией в группе 1 составляет 2,7 дней, а в группе 2 – 2,5 дней. Это связано с необходимостью более длительной предоперационной подготовки у пожилых пациентов. При лечении данной категории пациентов требуется привлечение большего числа смежных специалистов для проведения осмотра и оценки сопутствующих заболеваний, что может увеличить время, необходимое для подготовки к операции. Тем не менее, в группе безнефростомной ПНЛ отмечается более короткий период госпитализации, по сравнению с дренажной. Также эти пациенты имеют более короткий послеоперационный период пребывания в стационаре.

В группе 1 было зафиксировано 3 случая обострения хронического калькулезного пиелонефрита, что составило 13,6% от общего числа пациентов, в то время как в группе без наружного дренирования таких осложнений зарегистрировано не было.

Бездренажная ПНЛ связана с менее выраженными изменениями таких показателей, как С-реактивный белок (СРБ), гемоглобин, креатинин и мочевины, что может указывать на меньшее воздействие на организм пациента и более легкое течение послеоперационного периода. ■

Таблица 2. Результаты оперативного лечения в группах наблюдения
Table 2. Surgical treatment outcomes in observation groups

Характеристика Characteristic	Группа 1 (n=22) Group 1		Группа 2 (n=28) Group 2	
	До операции Before Surgery	После операции After Surgery	До операции Before Surgery	После операции After Surgery
Общее количество койко-дней Total bed days	10,9±4,5		7,8±2,0	
Количество койко-дней после операции Post-op bed days	8,2±4,3		5,5±1,9	
Обострение хронического пиелонефрита, n (%) Exacerbation of chronic pyelonephritis, n (%)	3 (13,6%)		Не зарегистрировано Not registered	
Уровень СРБ (мг/л) C-reactive protein level (mg/l)	3,8±3,4	25,8±18,1	8,3±8,5	60,3±60,7
Уровень гемоглобина (г/л) Hemoglobin level (g/l)	127,5±10,6	123,9±12,2	134,1±8,9	129,2±11,4
Уровень креатинина (мкмоль/л) Creatinine level (µmol/L)	90,7±16,2	111,5±32,9	60,2±4,2	88,7±17,1
Уровень мочевины (ммоль/л) Urea level (mmol/L)	8,2±2,4	8,2±2,6	8,4±1,8	8,2±2,4

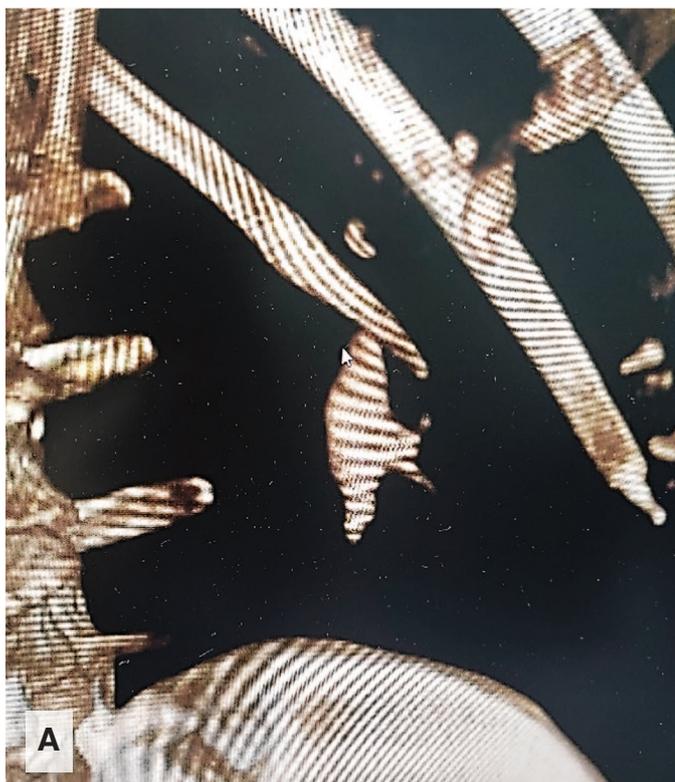


Рис. 1. А. МСКТ органов забрюшинного пространства: 62-летняя женщина с коралловидным камнем левой почки, выполнена безнефростомная ПНЛ, один рабочий тракт 26F.

Б. МСКТ на первые сутки после операции. Мочеточниковый катетер 7F, резидуальных конкрементов нет. Катетер удален на вторые сутки после операции.
Fig. 1. A. CT scan of the retroperitoneal organs: A 62-year-old female with a staghorn calculus in the left kidney, underwent tubeless PCNL with a single working tract of 26 Fr.

Б. МСКТ на первые сутки после операции. Катетер 7F, резидуальных конкрементов нет. Катетер удален на вторые сутки после операции.
Fig. 1. B. CT scan on the first postoperative day. A 7F ureteral catheter was placed, and no residual calculi were observed. The catheter was removed on the second postoperative day.

ОБСУЖДЕНИЕ

В исследовании «Comparison of mini-PCNL and retrograde intrarenal surgery in the treatment of kidney stone over 50 years old patients» были проанализированы методы мини-ПНЛ и ретроградной гибкой уретерореноскопии у пациентов старше 50 лет. Оба метода считаются безопасными и эффективными, но мини-ПНЛ оказалась более эффективной по уровню показателя SFR. Тем не менее, ретроградная интратренальная методика оказалась предпочтительной из-за более короткого периода пребывания в больнице и меньших потерь гемоглобина [13]. В упоминаемой ранее китайской работе оценивалась безопасность и эффективность ПНЛ у пациентов старше 70 лет [4].

Оба исследования подтверждают эффективность и безопасность перкутанной нефролитотрипсии у пациентов пожилого возраста. Результаты согласуются в том, что ПНЛ может быть безопасным и эффективным методом для удаления камней. Также подчеркивается важность выбора метода в зависимости от характеристик пациента, таких как возраст и общее состояние здоровья.

Американское исследование предоставляет обзор особенностей в лечении пожилых пациентов с большими конкрементами почек и сравнивает эффективность хирургических методов в этой специфической группе больных [14]. Одно из главных утверждений этого обзора заключается в том, что у пожилых пациентов могут присутствовать уникальные факторы, влияющие на выбор тактики лечения. Сравняя результаты пакистанского исследования с предыдущими исследованиями, можно отметить, что высокий уровень коморбидности в группе пожилых пациентов несущественно влияет на успех ПНЛ, однако может увеличивать риск определенных осложнений, таких как сепсис [15]. Тем не менее, общие результаты ПНЛ в группе пациентов старше 65 лет оказываются сопоставимыми с результатами у молодых пациентов. Данные подчеркивают необходимость дополнительных исследований с большими выборками пациентов и более длительным периодом наблюдения для более точного выявления плюсов и минусов каждого метода в различных клинических случаях.

ВЫВОДЫ

Бездренажные и дренажные ПНЛ демонстрируют свою эффективность в лечении мочекаменной болезни у пациентов пожилого возраста. Однако безнефротомный метод имеет ряд клинических преимуществ, что делает его перспективным вариантом для выбора в хирургии мочекаменной болезни у пожилых пациентов. ■

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Росстат. Демография. Численность населения России по полу и возрасту в РФ на 1.01.2022 г. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>. [Rosstat. Demography. Population of Russia by sex and age in the Russian Federation as of 01.01.2022. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (In Russian)].
2. Iqbal N, Iqbal S, Hasan A, et al. Outcomes of percutaneous nephrolithotomy in elder age patients-single center experience. *J Ayub Med Coll Abbotabad* 2021;33(2):217-21.
3. Illahi Bux K, Rizwan Ahmed R, Farooq F, Daggula NR, Mahmood J, Wasim U, et al. Clinical utility of S.T.O.N.E, Guy's Scoring System, and Renal Stone Complexity Scoring in predicting outcome of single-tract percutaneous nephrolithotomy. *Cureus* 2023;15(12):e50983. <https://doi.org/10.7759/cureus.50983>.
4. Liu J, Gu J, Xu W, Tian C, Pang D, Zhang N, et al. Efficacy and safety of percutaneous nephrolithotripsy in elderly patients: a retrospective study. *BMC Surg* 2022;22(1):392. <https://doi.org/10.1186/s12893-022-01830-6>.
5. Kamble VB, Gupta S, Pal DK. Comparative analysis of standard, tubeless and total tubeless percutaneous nephrolithotomy: A prospective study. *Urologia* 2024;91(2):326-31. <https://doi.org/10.1177/03915603231203434>.
6. Gupta S, Sandhu A, Pal DK. Supine PCNL-5 year experience in a tertiary care center. *Urologia* 2022;89(3):404-9. <https://doi.org/10.1177/03915603211046487>.
7. Kara C, Resorlu B, Bayindir M, Unsal A. A randomized comparison of totally tubeless and standard percutaneous nephrolithotomy in elderly patients. *Urology* 2010;76(2):289-293. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2009.11.077>.
8. Giusti G, Piccinelli A, Maugeri O, Benetti A, Taverna G, Graziotti P. Percutaneous nephrolithotomy: tubeless or not tubeless? *Urol Res* 2009;37(3):153-8. <https://doi.org/10.1007/s00240-009-0183-7>.
9. Бережной А.Г., Винник Ю.С., Ершов А.В. Ретроспективное исследование инфекционных осложнений у пациентов с мочекаменной болезнью в послеоперационном периоде. *Московский хирургический журнал* 2018;(4):45-50. [Berezhnoy A.G., Vinnik Yu.S., Ershov A.V. Retrospective research of infectious complications at patients with the urolithiasis in the postoperative period. *Moskovskiy khirurgicheskiy zhurnal = Moscow Surgical Journal* 2018;(4):45-50. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17238/issn2072-3180.2018.4.45-50>.
10. Бережной А.Г., Дунаевская С.С., Ершов А.В. Клинический пример перкутанной нефролитотомии полного кораллоидного камня у пациента с поясничной дистопией почки. *Сибирское медицинское обозрение* 2021;(6):94-8. [Berezhnoy AG, Dunaevskaya SS, Ershov AV. A clinical example of percutaneous nephrolithotomy of complete staghorn kidney stone in patient with lumbar renal dystopia. *Sibirskoye meditsinskoye obozreniye = Siberian Medical Review* 2021;(6):94-8. (In Russian)]. <https://doi.org/10.20333/25000136-2021-6-94-98>.
11. 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. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>.
12. Mao YH, Huang CP, Li TC, Li WB, Yang F, Liu BL, et al. Case selection and implementation of tubeless percutaneous nephrolithotomy. *Transl Androl Urol* 2021;10(8):3415-22. <https://doi.org/10.21037/tau-21-559>.
13. Erkok M, Bozkurt M, Danis E, Can O. Comparison of mini-PCNL and retrograde intrarenal surgery in the treatment of kidney stone over 50 years old patients. *Urologia* 2022;89(4):575-9. <https://doi.org/10.1177/03915603211036630>.
14. Schulz AE, Green BW, Gupta K, Patel RD, Loloi J, Raskolnikov D, et al. Management of large kidney stones in the geriatric population. *World J Urol* 2023;41(4):981-92. <https://doi.org/10.1007/s00345-023-04333-y>.
15. Iqbal N, Hasan A, Malik HA, Khan R, Nazar A, Khawaja MA. A comparison of complications and success rates after PCNL in younger and elderly patients. *J Coll Physicians Surg Pak* 2020;30(12):1316-1320. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2020.12.1316>.

Сведения об авторах:

Бережной А.Г. – д.м.н., доцент, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, ЧУЗ Клиническая больница «РЖД-Медицина»; Красноярск, Россия; RINЦ Author ID 768996, <https://orcid.org/0000-0002-7487-8671>

Ершов А.В. – к.м.н., ассистент, Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, ЧУЗ Клиническая больница «РЖД-Медицина»; Красноярск, Россия; RINЦ Author ID 874226, <https://orcid.org/0000-0001-5646-9279>

Дунаевская С.С. – д.м.н., профессор, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, ЧУЗ Клиническая больница «РЖД-Медицина»; Красноярск, Россия; RINЦ Author ID 614724, <https://orcid.org/0000-0003-2820-4737>

Заковряжин И.А. – врач-ординатор кафедры урологии, андрологии и сексологии ИПО, Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого; Красноярск, Россия; <https://orcid.org/0009-0004-3723-3761>

Вклад авторов:

Бережной А.Г. – концепция и дизайн исследования, написание текста, 40%
Ершов А.В. – сбор и обработка материала, написание текста, 30%
Дунаевская С.С. – концепция и дизайн исследования, написание текста, 20%
Заковряжин И.А. – сбор материала, написание текста, 10%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без финансовой поддержки.

Статья поступила: 29.04.2024

Результаты рецензирования: 17.05.2024

Исправления получены: 27.05.2024

Принята к публикации: 30.05.2024

Information about authors:

Berezhnoy A.G. – Dr. Sci., Associate Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Clinical Hospital «RZD-Medicine»; Krasnoyarsk, Russia; RSCI Author ID 768996, <https://orcid.org/0000-0002-7487-8671>

Ershov A.V. – PhD, Assistant, Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Clinical Hospital «RZD-Medicine»; Krasnoyarsk, Russia; RSCI Author ID 874226, <https://orcid.org/0000-0001-5646-9279>

Dunaevskaya S.S. – Dr. Sci., Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Clinical Hospital «RZD-Medicine»; Krasnoyarsk, Russia; RSCI Author ID 614724, <https://orcid.org/0000-0003-2820-4737>

Zakovryazhin I.A. – a resident physician at the Department of Urology, Andrology, and Sexology at the Institute for Postgraduate Education (IPO). Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University; Krasnoyarsk, Russia; <https://orcid.org/0009-0004-3723-3761>

Authors' contributions:

Berezhnoy A.G. – research concept and design, text writing, 40%
Ershov A.V. – data collection and processing, text writing, 30%
Dunaevskaya S.S. – research concept and design, text writing, 20%
Zakovryazhin I.A. – material collection, text writing, 10%

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

Financing. The article was published without financial support.

Received: 29.04.2024

Peer review: 17.05.2024

Corrections received: 27.05.2024

Accepted for publication: 30.05.2024