

УРОЛОГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-3-40-46>

УДК 616.61-089; 616.615-003.261

© Бережной А.Г., Дунаевская С.С., Ершов А.В., 2023

Оригинальная статья / Original article

СУПРАКОСТАЛЬНАЯ БЕЗДРЕНАЖНАЯ НЕФРОЛИТОТРИПСИЯ: ОПЫТ НАШЕГО ЦЕНТРА

А.Г. БЕРЕЖНОЙ^{1,2}, С.С. ДУНАЕВСКАЯ^{1,2}, А.В. ЕРШОВ^{1,2}

¹ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого ул. Партизана Железняка, 660022, Красноярск, Россия

²ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» города Красноярск», 660058, Красноярск, Россия

Резюме

Введение. Использование супракостного доступа при выполнении ПНЛТ обеспечивает наиболее простой доступ к верхней чашечке и рекомендуется при наличии сложных камней почки.

Цель исследования: выявление наиболее безопасного и эффективного подхода к выполнению ПНЛТ и определению показаний к бездренажной ПНЛТ.

Материалы и методы исследования. Проведен ретроспективный анализ историй болезни 56 пациентов, которым выполнялась надреберная ПНЛТ в урологическом отделении ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Красноярск с января 2018 года по декабрь 2022 года. Бездренажная ПНЛТ была выполнена у 42 пациентов из 56 (75 %). Во всех случаях выполнялся супракостный доступ, а у 20 пациентов дополнительно формировался второй рабочий канал в стандартном положении ниже XII ребра.

Результаты лечения. Нами оценивалась эффективность ПНЛТ для двух групп пациентов: супракостной группы без нефростомии и супракостной группы с установленным нефростомическим дренажом в конце оперативного лечения. Результаты показали, что SFR для супракостной группы без нефростомии составила 90 %, в то время как в супракостной группе с наружным дренированием этот показатель был 64 % ($p < 0,05$). Общий показатель SFR в исследовании составил 83,9 %. Общая частота осложнений составила 12,5 %, причем чаще всего встречались инфекционно-воспалительные осложнения, которые были купированы консервативно.

Заключение. Надреберная бездренажная ПНЛТ может быть безопасной и эффективной процедурой при условии тщательного анатомического позиционирования, адекватной пункции полостной системы почки и опытным операторе.

Ключевые слова: коралловидный нефролитиаз, перкутанная нефролитотомия, бездренажная ПНЛТ, супракостная нефролитотомия.

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Бережной А.Г., Дунаевская С.С., Ершов А.В. Супракостная бездренажная нефролитотрипсия: опыт нашего центра. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 3. С. 40–46. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-3-40-46>

Вклад авторов: Бережной А.Г. – подготовка к публикации, Дунаевская С.С. – разработка дизайна исследования, подготовка к публикации, Ершов А.В. – статистический анализ и подготовка к публикации.

SUPRACOSTEAL DRAINAGE-FREE NEFROLITOTRIPSY: THE EXPERIENCE OF OUR CENTER

A.G. BEREZHNOY^{1,2}, S.S. DUNAEVSKAYA^{1,2}, A.V. ERSHOV^{1,2}

¹V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University. 660022, Krasnoyarsk, Russia

²Road hospital at the station Krasnoyarsk Russian Railways. 660058, Krasnoyarsk, Russia

Abstract

Introduction. The use of supracosteal access when performing ITP provides the easiest access to the upper calyx and is recommended in the presence of complex kidney stones.

Purpose of the study. Identification of the safest and most effective approach to the implementation of PTDs and determination of indications for unpaired PTDs.

Materials and methods of research. A retrospective analysis of the case histories of 56 patients who underwent supra-rib PNLT in the urological department of ChUZ "KB" RZD-Meditsina "in Krasnoyarsk from January 2018 to December 2022 was carried out. Drainage-free PNLT was performed in 42 patients out of 56 (75 %). In all cases, supracosteal access was performed, and in 20 patients, a second working channel was additionally formed in a standard position below the XII rib.

Treatment results. We evaluated the efficacy of PNLT for two groups of patients: the supracostal group without nephrostomy and the supracostal group with established nephrostomic drainage at the end of operative treatment. The results showed that the SFR for the supracostal group without nephrostomy was 90 %, while in the supracostal group with external drainage this figure was 64 % ($p < 0,05$). The overall SFR in the study was 83,9 %. The overall complication rate was 12,5 %, with infectious-inflammatory complications most often occurring, which were managed conservatively.

Conclusion. Supra-rib LAFT can be a safe and effective procedure with careful anatomical positioning, adequate puncture of the renal cavity system and an experienced operator.

Key words: coral-shaped nephrolithiasis, percutaneous nephrolithotomy, drainage-free PNLT, supracostal nephrolithotomy.

Conflict of interests: none.

For citation: Berezhnoy A.G., Dunaevskaya S.S., Ershov A.V. Supracostal drainage-free nephrolithotripsy: the experience of our center. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 3, pp. 40–46. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-3-40-46>

Contribution of the authors: Berezhnoy A.G. – preparation for publication, Dunaevskaya S.S. – development of study design, preparation for publication A.V. Ershov – statistical analysis and preparation for publication.

Введение

Согласно исследованию Horper & Yakes, применение межреберного чрескожного доступа между XI и XII ребрами в области почек может привести к повреждению легких в 14 % случаев на левой стороне и в 29 % на правой стороне. При пункции между X–XI ребрами, ожидается повреждение легких в 86% случаев на левой стороне и 93 % на правой. Оптимальный исход операции зависит от выбора правильного места для доступа к полостной системе, что может быть особенно важно при наличии коралловидных конкрементов или при камнях верхней группы чашечек. В большинстве случаев использование супракостального доступа (через межреберное пространство между 11 и 12 ребрами) обеспечивает наиболее простой доступ к верхней чашечке. Следовательно, при наличии сложных камней почки, рекомендуется использовать супракостальный подход для достижения наилучшего результата. Однако стоит учитывать повышенный риск повреждения окружающих органов, таких как плевра, легкие, селезенка или печень и использовать данную методику только в редких случаях, как рекомендуют некоторые авторы [1–5].

Последние исследования показали, что бездренажная чрескожная нефролитотрипсия (ПНЛТ) может обладать множеством преимуществ, включая уменьшение послеоперационной боли, что способствует сокращению потребности в анальгетиках и времени пребывания в больнице, при этом не увеличивая риск ранних послеоперационных осложнений. Однако возникает необходимость прояснения возможных рисков и осложнений при использовании супракостального доступа в сравнении с доступом через межреберное пространство ниже 12-го ребра. В настоящее время отечественная литература не содержит достаточно информации о бездренажной ПНЛТ, в которой используется супракостальный доступ, что делает этот вопрос особенно актуальным. В связи с этим мы провели исследование, чтобы оценить возможные осложнения, связанные с использованием супрареберного доступа при бездренажной чрескожной нефролитотрипсии [6–9].

Цель исследования. Выявление наиболее безопасного и эффективного подхода к выполнению ПНЛТ и определению показаний к бездренажной ПНЛТ.

Материалы и методы

Был проведен ретроспективный анализ данных пациентов, оперированных по поводу мочекаменной болезни с выполнением перкутанной нефролитотомии в урологическом отделении ЧУЗ «КБ «РЖД-Медицина» г. Красноярск в период с января 2018 года по декабрь 2022 года. Был использован чрескожный доступ под ультразвуковым и рентгеноскопическим контролем у 56 пациентов, которые имели крупные коралловидные камни в почках и камни в верхней группе чашечек.

Крупные камни в почках (диаметр более 2 см), камни верхней группы чашечек (диаметр более 1,0 см) или коралловидные камни с прорастанием в верхнюю группу чашечек были основными показаниями к хирургическому вмешательству. Решение о выборе супрареберного или субрареберного доступа было принято после интраоперационного введения контраста через ретроградный мочеточниковый катетер. Место пункции было выбрано таким образом, чтобы достичь максимально возможного уровня stone free rate (SFR).

У всех пациентов после операции был установлен мочеточниковый стент, без выполнения наружного дренирования (нефростомии). Решение об установке нефростомы принималось после удаления конкремента.

Критерии исключения для выполнения бездренажной ПНЛТ включали: значительное интраоперационное кровотечение, перфорацию собирательной системы, наличие крупных резидуальных фрагментов, множественные нефростомические тракты (более 2) и узкий просвет лоханочно-мочеточникового сегмента.

Пациенты были проинформированы о процедуре и возможных интраоперационных вариантах.

В ходе данного исследования, бездренажная перкутанная нефролитотрипсия (ПНЛТ) была произведена 42 (75 %) па-

циентам из общего числа 56. Все эти случаи требовали выполнения супракостного доступа, а у 20 пациентов также был выполнен стандартный субкостный доступ. Важно

отметить, что за период наблюдения не было зарегистрировано повреждения плевры, легкого, селезенки или печени ни у одного из пациентов (табл. 1).

Таблица 1

Распределение пациентов по группам оперативного лечения

Table 1

Patient disposition by treatment group

	Супракостальная tubless / Supracostal tubless (n = 42)	Супракостальная с нефростомой/ Supracostal with nephrostoma (n = 14)	Всего/ Total (n = 56)	Зна- чение/ value P
Пол/Gender				
Ж/W	15 (36 %)	7 (50 %)	22 (40 %)	p < 0,05
М/М	27 (64 %)	7 (50 %)	34 (60 %)	
Возраст/ Age	50,2 ± 11.5	56,6 ± 10. 9		
Сторона/ Side				
Левая почка/ Left kidney	18 (43 %)	9 (64 %)	27 (48 %)	p < 0,05
Правая почка/ Right kidney	24 (57 %)	5 (36 %)	29 (52 %)	
Расположение конкрементов/ Location of concretions				
Лоханка почки и верхняя чашечка/ Kidney pelvis and upper calyx	17 (40 %)	2 (14 %)	19 (34 %)	p < 0,05
Коралловидный камень/ Coral Stone	5 (12 %)	8 (57 %)	13 (23 %)	
Верхняя чашечка/ Upper cup	20 (48 %)	4 (29 %)	24 (43 %)	
Размеры конкрементов/ Size of concretions				
Длина (мм)/ Length (mm)/	42,5 ± 12,6	33,4 ± 13,2	39,6 ± 16,4	p < 0,05
Ширина (мм)/ Width (mm)	320 ± 11,8	16,8 ± 10,6	25,9 ± 12,9	p < 0,05
Объем камня/ Stone volume (π x Д x Ш x Г x 0,167)/	1665,4 ± 995,7	1035,42 ± 809,5	1743,8 ± 1134,4	p < 0,05

Для оценки эффективности лечения использовалась оценка степени свободы от конкрементов (SFR), определяемая на основе рентгеноскопии, выполненной в конце операции. Если в результате операции сохранялись крупные резидуальные фрагменты диаметром ≥ 5 мм, требующие создания дополнительного нефростомического рабочего канала, или интраоперационная картина не позволяла удалить конкремент за один оперативный прием, то принималось решение об установке нефростомического дренажа. Если после удаления нефростомы в результате контрольной компьютерной томографии обнаруживались резидуальные фрагменты диаметром более 5 мм, то данным пациентам выполнялось адъювантное лечение при помощи уретероскопии, контактной литотрипсии или дистанционной ударно-волновой литотрипсии.

Результаты

Перед проведением операции всем пациентам было представлено комплексное урологическое обследование, которое

включало в себя стандартные лабораторные исследования, такие как общий анализ крови и мочи, бактериологический анализ мочи для выявления возбудителя и определения чувствительности к антибиотикам, а также ультразвуковое исследование почек для оценки степени выраженности гидронефроза. Дополнительно проводились рентгенологические исследования, включая внутривенную урографию. При наличии коралловидных камней и сложных конкрементов выполнялась компьютерная томография с ангиоконтрастированием для определения наиболее эффективного доступа в полостную систему почки.

Для профилактики инфекции 1000 мг цефтриаксона вводились за 30 минут до начала операции, если у пациента не было аллергии на цефалоспорины, в противном случае использовались альтернативные антибиотики. Операция проводилась под общим интубационным наркозом.

Пациентам, находившимся в положении на спине, вводили мочеточниковый катетер размером 6 Fr в гомолатеральную почечную лоханку, а также катетер Фолея в мочевого пузырь.

После этого пациент переводился в положение на живот. Для создания принудительной дилатации полостной системы через мочеточниковый катетер, контрастное вещество вводилось под ультразвуковым контролем пункции. В 20% случаев катеризация мочеточника не производилась из-за выраженного гидронефроза.

В большинстве случаев для пункции под рентгеноскопическим контролем выбиралась верхняя задняя чашечка, а затем решался вопрос о проведении дополнительного доступа через нижнюю чашечку в случае коралловидных камней. После выбора подходящей чашечки для пункции, игла G18 вводилась в ЧЛС и ее положение подтверждалось рентгеноскопией, J-проводник диаметром 0,97 мм вводился в полостную систему и по возможности устанавливался в почечную лоханку и/или в мочеточник. Затем разрез кожи расширяли до 1 см, а нефростомический тракт расширяли с помощью телескопических бужей Алкена до 28 или 26 Fr, либо использовался фасциальный расширитель 16 Fr.

С целью дезинтеграции конкрементов использовались нефроскопы диаметром 12 Fr или 24 Fr в сочетании с комбинированным литотриптером Olympus ShockPulse-SE (Япония). Крупные фрагменты удалялись с помощью трех-зубчатых щипцов, а мелкие фрагменты и «резидуальная пыль» удалялись при помощи аспиратора. После удаления всех видимых камней всем пациентам антеградно устанавливался мочеточниковый стент.

После литотрипсии и элиминации конкрементов производилась контрольная инспекция ЧЛС и поиск резидуальных фрагментов. Важным этапом является осмотр рабочего канала и определение показаний для «бездренажного» окончания операции. Для этого необходимо убедиться, что нефроскоп не обнаруживает пульсирующих кровотоков в нефростомическом тракте. Если такие кровотечения обнаруживались, в полостную систему с помощью направляющего бужа проводилась струна-проводник и устанавливался нефростомический дренаж типа Фолей, в баллон вводилось не более 2 мл контраста для рентгеноскопического контроля положения трубки, в противном случае рана ушивалась капроновым швом 2-0.

Катетер Фолея удалялся на следующий день после операции. После этого пациенты в зависимости от своего общего состояния в среднем выписывались через 5 дней после операции. Перед выпиской все пациенты проходили обследование, включающее ультразвуковое исследование почек, обзорную урографию, рентгенографию органов грудной клетки и КТ почек для подтверждения отсутствия резидуальных камней и исключения наличия уриномы, гематомы почки, гемоторакса или пневмоторакса. Стенты мочеточника обычно удалялись через 2 недели после выписки из стационара.

Перкутанная нефролитотрипсия как хирургический метод широко применяется благодаря своей высокой эффективности и низкой травматичности. В частности, при коралловидных камнях почек, ПНЛТ является более эффективным, чем от-

крытая хирургическая операция, при этом (при благоприятном исходе) обеспечивает меньшую степень послеоперационного дискомфорта и более короткое пребывание в стационаре.

Важным этапом ПНЛТ является доступ к интересующей хирурга чашечке почки. Безопасный, атравматичный и эффективный доступ является ключевым моментом для успешной хирургической операции. Обычно, субреберная пункция является предпочтительным вариантом доступа, однако в сложных случаях, когда требуется проксимальный доступ, предпочтительным является доступ к верхнему полюсу почки через супрареберную область. Этот метод имеет преимущество в прямом доступе ко всем чашечкам верхней группы, но может быть связан с увеличенным риском возникновения внутригрудных осложнений.

В целом, ПНЛТ считается одним из наиболее эффективных и безопасных методов для удаления конкрементов, и выбор метода доступа зависит от конкретных условий для пациента и опыта хирурга.

Исследование Hopper & Yakes показало, что при выполнении чрескожной нефростомической пункции в XII межреберье, существует 29 % вероятность повреждения легкого и плевры, в то время как при пункции межреберного промежутка между X и XII ребрами такие повреждения могут возникнуть почти у 93% пациентов. Однако, при оперативном доступе к почке имеет значение отношение XII ребра к плевральному синусу. Анатомический анализ показал, что между нижней границей плевры и длиной нижних ребер существует тесная связь. При наличии рудиментарного XII ребра, граница по околпозвоночной линии может доходить до его верхнего края. Данные из работы Бережного А.Г. (2011) показывают, что плевра опускается до верхнего края VII ребра по срединно-ключичной линии, до верхнего края X ребра по средней подмышечной линии, до XI ребра по лопаточной линии, а по паравертебральной линии граница может доходить до верхнего края XII ребра. Таким образом, при выборе точки доступа к почке, важно учитывать анатомические особенности плевры и расположение ребер (рис. 1).

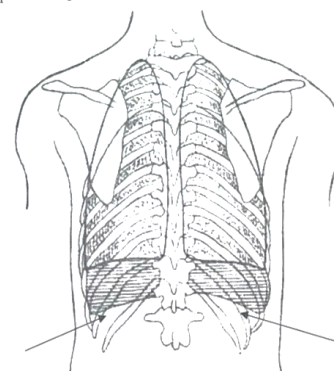


Рис. 1. Нижняя граница плеврального синуса (указана стрелками; схема)
Fig. 1. Lower border of pleural sinus (indicated by arrows; diagram)

Исходя из этого, медиальная половина 12-го ребра является самой низкой точкой реберно-диафрагмального углубления, межреберная пункция в латеральной половине 12-го ребра имеет меньшую повреждения плевры. В случае наличия крупного сложного камня в почке, доступ к верхней задней чашечке является предпочтительным для максимального удаления конкремента. Однако из-за ограничений анатомии, супракостальная пункция часто необходима для достижения адекватного доступа к верхней задней чашечке.

В нашем исследовании была проведена оценка эффективности ПНЛ для двух групп пациентов – супракостальной группы без нефростомии и супракотсальной группы, в которой устанавливался нефростомический дренаж. Результаты показали, что SFR для супракостальной группы без нефростомии составила 90 % (38/42), в то время как в супракотсальной группе с наружным дренированием этот показатель был 64 % (9/14) ($p < 0,05$). Наше исследование включало пациентов с крупными и коралловидными камнями почек, и наш общий показатель отсутствия камней в 83,9 % был даже выше, чем в известном исследовании CROES PCNL Study group.

Однако, следует отметить, что в некоторых работах по данной тематике была выявлена зависимость между размерами камня, сложностью его конфигурации и частотой выполнения повторных и дополнительных операций у больных с этими параметрами. В статье CROES PCNL Study group, основанной на анализе результатов лечения большой группы пациентов, был сделан вывод о том, что эффективность ПНЛТ при коралловидных камнях почек К-4 при выполнении от одного до двух рабочих каналов не превышает 50 %. Однако, в других работах публикуются результаты с более высокой эффективностью (70–83 %). При формировании множественных рабочих каналов некоторые авторы указывают результаты на уровне 89 %, но отмечают, что количество кровотечений, гнойно-воспалительных осложнений и количество выполненных доступов напрямую влияют на эффективность процедуры.

Необходимость нефростомического катетера в дренировании после перкутанной нефролитотрипсии в последние годы вызывает споры и дискуссии. Ранее, установка дренажной трубки через рабочий тракт была обязательной частью стандартной ПНЛТ, из понимания того, что катетер обеспечивал дополнительный гемостаз вдоль всего нефростомического канала, предотвращал экстравазацию мочи и поддерживал адекватное дренирование почки после операции.

Современные технологии миниатюризации перкутанного доступа позволяют заканчивать операцию без использования наружного дренирования, а использование различных внутренних стентов значительно упрощает дальнейшее ведение оперированных пациентов. В нашем исследовании мы не устанавливали нефростомические дренажи всем пациентам, которым выполнялось удаление конкремента через рабочий канал 16 Fr. Мы не нашли статистически значимых различий в продолжительности пребывания в стационаре между двумя

группами пациентов, однако группа без нефростомии требовала меньше обезболивающих препаратов (2 дня против 4 дней в группе с нефростомическим дренажом).

Обсуждение

Обострение пиелонефрита и геморрагические осложнения являются наиболее распространенными осложнениями, возникающими при ПНЛТ. Общая частота осложнений в нашем исследовании составляет 12,5 % (7/56), причем инфекционные осложнения наблюдались чаще. Предоперационный микробный посев мочи и профилактическая антибактериальная терапия помогли справиться с послеоперационными инфекционно-воспалительными осложнениями и купировать серьезный пиелонефрит. Наиболее частым источником кровотечения после ПНЛТ является почечная паренхима [4, 6]. Из наших наблюдений следует, что у пациентов с множественными камнями почек наблюдается более выраженное кровотечение. В частности, пациенты с купным камнем лоханки почки и небольшими камнями в чашечках более подвержены риску интраоперационного кровотечения. Удаление камня лоханки должно быть выполнено первым, так как это требует минимального движения нефоскопом, затем удаляются камни в чашечках, где активность движения инструментов увеличивается, что, в свою очередь, повышает риск кровотечения. Мы считаем, что важно тщательно выбирать чашечку и угол пункции для минимизации кровотечения вовремя ПНЛТ. Поскольку большая часть пункций в нашем исследовании приходилось на среднюю или верхнюю группу чашечек, супракостальный доступ в заднюю группу обеспечивает более прямой угол в желаемую чашечку через так называемую «бессосудистую зону Брёделя». В отличие от стандартной пункции для достижения средней или верхней чашечки, угол пункции должен быть шире и не такой параллельный, как при супракотсальной, что повышает вероятность повреждения сегментарных сосудов. В нашем наблюдении только у одного пациента наблюдалось сильное кровотечение, требующее проведения нефростомии с целью дренирования гемотампонады лоханки. После проведения гемостатических мероприятий, таких как охлаждение поясничной области и внутривенное введение транексамовой кислоты в дозе 1000 мг, нефростомический дренаж открывался через 30 минут. Лизирование сгустков в почечной лоханке происходило на протяжении следующих 2–3 суток.

Выводы

Литературные данные указывают на высокую частоту внутригрудных осложнений при использовании супракотсального доступа при проведении перкутанной нефролитотрипсии (ПНЛТ), по сравнению с использованием субреберного доступа. Однако на основе нашего текущего исследования, мы можем сделать вывод о том, что бездренажная ПНЛТ является без-

опасной и эффективной процедурой у отдельных пациентов. Это возможно при условии тщательного анализа анатомического положения, адекватной и atraumatic puncture полостной системы почки и опытного хирурга. При использовании супра-костальной пункции в XI межреберье, бездренажная ПНЛТ не связана с увеличением внутригрудных осложнений, что подчеркивает важность выбора подходящего метода доступа для минимизации осложнений и повышения безопасности проводимой процедуры.

Список литературы:

1. Winoker J.S., Chandhoke R.A., Atallah W., Gupta M. Morphometry scores: Clinical implications in the management of staghorn calculi. *Asian J Urol*, 2020, № 7(2), pp. 78–86. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2019.06.001>
2. Бережной А.Г., Дунаевская С.С. Современные принципы хирургического лечения мочекаменной болезни. *РМЖ. Медицинское обозрение*, 2021. № 5(3). С. 118–122. <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2021-5-3-118-122>.
3. 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. С.45–50. <https://doi.org/10.17238/issn2072-3180.2018.4.45-50>.
4. Мазуренко Д.А., Живов А.В., Берников Е.В., Кадыров З.А., Абдуллин И.И., Нерсисян Л.А. Стратегия «fast-track» послеоперационного ведения пациентов после перкутанной нефролитотомии. *Экспериментальная и клиническая урология*, 2016. № 1. С. 36–42.
5. Akman T., Sari E., Binbay M., Yuruk E., Tepeler A., Kaba M., Muslumanoglu A.Y., Tefekli A. Comparison of outcomes after percutaneous nephrolithotomy of staghorn calculi in those with single and multiple accesses. *J Endourol*, 2010, № 24(6), pp. 955–960.
6. Vicentini F.C., Perrella R., Souza V.M.G., Hisano M., Murta C.B., Claro J.F.A. Impact of patient position on the outcomes of percutaneous nephrolithotomy for complex kidney stones. *Int Braz J Urol*, 2018, № 44(5), pp. 965–971. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2018.0163>
7. El-Hahas A.R., Shoker A.A., El-Assmy A.M., Mohsen T., Shoma A.M., Eraky I., El-Kenawy M.R. Postpercutaneous nephrolithotomy extensive hemorrhage: a study of risk factors. *J Urol*, 2007, № 177, pp. 576–574.
8. Cho H.J., Lee J.Y., Kim S.W., Hwang T.K., Hong S.H. Percutaneous nephrolithotomy for complex renal calculi: is multi-tract approach ok? *Can J Urol*, 2012, № 19(4), pp. 6360–6365.
9. Бережной А.Г., Дунаевская С.С., Ершов А.В. Клинический пример перкутанной нефролитотомии полного коралловидного камня у пациента с поясничной дистопией почки. *Сибирское медицинское обозрение*, 2021. № 6). С. 94–98. <https://doi.org/10.20333/25000136-2021-6-94-98>

References:

1. Winoker J.S., Chandhoke R.A., Atallah W., Gupta M. Morphometry scores: Clinical implications in the management of staghorn cal-

culi. *Asian J Urol*, 2020, № 7(2), pp. 78–86. <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2019.06.001>

2. Berezhnoy A.G., Dunaevskaya S.S. Modern surgical methods for the treatment of urolithiasis. *Russian Medical Inquiry*. 2021, № 5(3), pp. 118–122. <https://doi.org/10.32364/2587-6821-2021-5-3-118-122> (in Russ.)

3. Berezhnoy A.G., Vinnik Y.S., Ershov A.V. Retrospective research of infectious complications at patients with the urolithiasis in the postoperative period. *Moscow Surgical Journal*, 2018, № 4, pp. 45–50. <https://doi.org/10.17238/issn2072-3180.2018.4.45-50> (in Russ.)

4. Mazurenko D.A., Zhivov A.V., Bernikov E.V., Kadyrov Z.A., Abdullin I.I., Nersesyan L.A. «Fast track» postoperative strategy in patients after percutaneous nephrolithotomy. *Experimental and clinical urology*, 2016, № 1, pp. 36–42. (In Russ.)

5. Akman T., Sari E., Binbay M., Yuruk E., Tepeler A., Kaba M., Muslumanoglu A.Y., Tefekli A. Comparison of outcomes after percutaneous nephrolithotomy of staghorn calculi in those with single and multiple accesses. *J Endourol*, 2010, № 24(6), pp. 955–960.

6. Vicentini F.C., Perrella R., Souza V.M.G., Hisano M., Murta C.B., Claro J.F.A. Impact of patient position on the outcomes of percutaneous nephrolithotomy for complex kidney stones. *Int Braz J Urol*, 2018, № 44(5). pp. 965–971. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IBJU.2018.0163>

7. El-Hahas A.R., Shoker A.A., El-Assmy A.M., Mohsen T., Shoma A.M., Eraky I., El-Kenawy M.R. Postpercutaneous nephrolithotomy extensive hemorrhage: a study of risk factors. *J Urol*, 2007, № 177, pp. 576–574.

8. Cho H.J., Lee J.Y., Kim S.W., Hwang T.K., Hong S.H. Percutaneous nephrolithotomy for complex renal calculi: is multi-tract approach ok? *Can J Urol*, 2012, № 19(4), pp. 6360–6365.

9. Berezhnoy A.G., Dunaevskaya S.S., Ershov A.V. A clinical example of percutaneous nephrolithotomy of complete staghorn kidney stone in patient with lumbar renal dystopia. *Siberian Medical Review*, 2021, № 6, pp. 94–98. <https://doi.org/10.20333/25000136-2021-6-94-98> (in Russ.)

Сведения об авторах:

Бережной Александр Григорьевич – доктор медицинских наук, профессор. ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого», 660022, ул. Партизана Железняка, д.1, Красноярск, Россия, email: alekb2008@yandex.ru. ORCID:0000-0002-7487-8671

Дунаевская Светлана Сергеевна – доктор медицинских наук, профессор. ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого», 660022, ул. Партизана Железняка, д.1, Красноярск, Россия, email: viktorpotapenk@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-2820-4737

Ершов Артем Владимирович – кандидат медицинских наук. ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого», 660022, ул. Партизана Железняка, д.1, Красноярск, Россия, email: ershov1989@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5646-9279

Information about the authors:

Berezhnoy Alexander Grigorievich – Doctor of Medical Sciences, Professor. FSBEI HE “Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, “660022, st. Partizan Zheleznyak, 1, Krasnoyarsk, Russia, email: alekb2008@yandex.ru. ORCID:0000-0002-7487-8671

Dunaevskaya Svetlana Sergeevna – Doctor of Medical Sciences, Professor. FSBEI HE “Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, “660022, st. Partizan Zheleznyak, 1, Krasnoyarsk, Russia, email: vikto-potapenk@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-2820-4737

Ershov Artem Vladimirovich – Candidate of Medical Sciences. FSBEI HE “Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voino-Yasenetsky, “660022, st. Partizan Zheleznyak, 1, Krasnoyarsk, Russia, email: ershov1989@mail.ru.ru. ORCID: 0000-0001-5646-9279