



Сравнение директивной пункции с традиционной методикой перкутанной нефролитотомии

© Гагик Н. Акопян¹, Фарзона И. Турсунова¹, Хамза Х. Давронбеков¹, Нариман К. Гаджиев², Татьяна П. Федорцова¹, Карим М. Юсупов¹, Ибрагим И. Турсунов¹, Денис В. Чиненов¹, Евгений В. Шпоть¹, Пётр В. Глыбочко¹

¹ Институт урологии и репродуктивного здоровья человека — Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет) [Москва, Россия]

² Клиника высоких медицинских технологий им. Н. И. Пирогова — Санкт-Петербургский государственный университет [Санкт-Петербург, Россия]

Аннотация

Введение. Золотым стандартом оперативного лечения пациентов с камнями почек больше 2 см является перкутанная нефролитотомия (ПНЛ), первый этап которой заключается в проведении торцевого катетера в верхние мочевые пути с целью контрастирования чашечно-лоханочной системы (ЧЛС). Одной из модификаций классической методики ПНЛ является директивная пункция, когда пункция ЧЛС проводится напрямую с помощью ультразвуковой или рентгеноскопической навигации без предварительного контрастирования ЧЛС.

Цель исследования. Сравнить эффективность и безопасность традиционной методики ПНЛ (мини-ПНЛ / мПНЛ) с установкой мочеточникового катетера и ПНЛ с применением директивной пункции (дПНЛ).

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения 67 пациентов, которым с сентября 2021 года по март 2023 года была выполнена перкутанная нефролитотомия. В группе 1 использовали традиционную методику ПНЛ ($n = 35$), в группе 2 — директивную пункцию ($n = 32$). Оценивали длительность операции, длительность пункций, качество визуализации ЧЛС, кровопотерю (падение гемоглобина после операции), почечную функцию (изменение креатинина после операции) и послеоперационные осложнения по шкале Clavien-Dindo. Для оценки частоты избавления (SFR) от камней пациентам проводили компьютерную томографию (КТ) органов брюшной полости в первые сутки после операции.

Результаты. Длительность операции была меньше в среднем на 16 минут в группе 2 ($p < 0,001$) за счёт отсутствия первого этапа. Время пункции в группах не различалось ($p = 0,739$), при этом средняя продолжительность пункции составила 2 минуты. Частота избавления пациентов от камней (SFR) в группах не различалась — 91,4% (мПНЛ) против 93,8% (дПНЛ) ($p > 0,999$). Падение гемоглобина и изменение креатинина было сопоставимо в обеих группах ($p = 0,320$ и $p = 0,442$ соответственно). Ни одному пациенту не потребовалось переливание крови. Осложнения III и IV класса по Clavien-Dindo не встречались.

Заключение. Пункция без предварительного этапа дренирования ЧЛС безопасна и эффективна по сравнению с традиционной методикой и даёт преимущество по времени оперативного вмешательства.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь; перкутанная нефролитотомия; хирургия; директивная пункция

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено согласно положениям Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных исследований с участием человека», с поправками от 2008 года, «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утверждёнными приказом Минздрава РФ от 19 июня 2003 года № 266. **Этическое одобрение.** Исследование получило одобрение Локального этического комитета Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) (Протокол № 13-22 от 22 июня 2022 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: Г.Н. Акопян — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное редактирование, критический обзор, научное руководство; Ф.И. Турсунова — обзор литературы, сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных, написание текста рукописи; Х.Х. Давронбеков, Т.П. Федорцова — разработка и проведение эксперимента; Н.К. Гаджиев — научное редактирование, критический обзор, научное руководство; К.М. Юсупов, И.И. Турсунов — софтверная поддержка, обзор литературы; Е.В. Шпоть, Д.В. Чиненов, П.В. Глыбочко — критический обзор, научное редактирование, научное руководство.

✉ **Корреспондирующий автор:** Фарзона Исмоилжоновна Турсунова; tursunova_f_i_1@staff.sechenov.ru

Поступила в редакцию: 27.09.2024. **Принята к публикации:** 14.01.2025. **Опубликована:** 26.02.2025

Для цитирования: Акопян Г.Н., Турсунова Ф.И., Давронбеков Х.Х., Гаджиев Н.К., Федорцова Т.П., Юсупов К.М., Турсунов И.И., Чиненов Д.В., Шпоть Е.В., Глыбочко П.В. Сравнение директивной пункции с традиционной методикой перкутанной нефролитотомии. *Вестник урологии*. 2025;13(1):5-12. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-5-12.

Direct-guided puncture percutaneous nephrolithotomy versus standard percutaneous nephrolithotomy

© Gagik N. Akopyan¹, Farzona I. Tursunova¹, Hamza H. Davronbekov¹,
Nariman K. Gadzhiev², Tatyana P. Fedortsova¹, Karim M. Yusupov¹,
Ibragim I. Tursunov¹, Denis V. Chinenov¹, Evgeniy V. Shpot¹, Petr V. Glybochko¹

¹ Institute of Urology and Reproductive Health — Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) [Moscow, Russian Federation]

² Pirogov Clinic of Advanced Medical Technologies — St. Petersburg State University [St. Petersburg, Russian Federation]

Abstract

Introduction. Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) is considered the gold standard for treating renal stones larger than 2 centimetres. The initial stage of PCNL involves retrograde catheterisation of the pelvicalyceal system (PCS) with contrast enhancement. Direct-guided puncture is a modification of standard PCNL, where puncture of the PCS is performed without retrograde enhancement of the PCS.

Objective. To compare the efficacy and safety of standard PCNL (miniPCNL/mPCNL) versus direct-guided puncture PCNL (dgPCNL).

Materials & methods. The study involved 67 patients who were recruited between September 2021 and March 2023. They were divided into two groups. Group 1 (n = 35) underwent standard PCNL, while group 2 (n = 32) received dgPCNL. We compared the following parameters: surgery duration and puncture time, visualization (using the Likert scale), stone-free rate (SFR), blood loss (post-op haemoglobin level decrease), renal function (post-op creatinine variations), and postoperative complications. To assess SFR, patients underwent abdominal computed tomography (CT) on the first post-op day. Postoperative complications were assessed using the Clavien-Dindo classification.

Results. The average surgery time in group 2 was 16 minutes, which was significantly less than that in group 1 ($p < 0.001$). We believe this reduction is due to the absence of the first stage. The puncture time did not differ between the two groups ($p = 0.739$), with an average puncture time of 2 minutes. There was no significant difference in SFR between the groups, with 91.4% in group 1 and 93.8% in group 2 ($p > 0.999$). Similarly, there were no significant differences in haemoglobin loss and creatinine changes between the groups ($p = 0.32$ and $p = 0.442$, respectively). No severe complications were observed, as classified by Clavien-Dindo III and IV.

Conclusion. dgPCNL is safe and effective compared to standard PCNL, offering the advantage of reduced operative time. Blood transfusions were not required in either group.

Keywords: kidney stone disease; percutaneous nephrolithotomy; surgery; direct-guided puncture

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was performed in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association 'Ethical Principles for Conducting Scientific Research Involving Human Subjects', as amended in 2008, 'Rules of Clinical Practice in the Russian Federation', approved by Order of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation No. 266 of 19 June 2003. **Ethical approval.** The study was approved by the Ethical Committee of the Sechenov University (Protocol No. 13-22 dated 22 June 2022). **Informed consent.** All patients signed an informed consent to participate in the study and to process personal data.

Authors' contribution: G.N. Akopyan — study concept, study design development, scientific editing, critical review, supervision; F.I. Tursunova — literature review, drafting the manuscript, data acquisition, data analysis, statistical data processing; H.H. Davronbekov, T.P. Fedortsova — experiment design and implementation; N.K. Gadzhiev — scientific editing, critical review, supervision; K.M. Yusupov, I.I. Tursunov — software support, literature review; E.V. Shpot, D.V. Chinenov, P.V. Glybochko — critical review, scientific editing, supervision.

✉ **Corresponding author:** Farzona I. Tursunova; tursunova_f_i_1@staff.sechenov.ru

Received: 27.09.2024. **Accepted:** 14.01.2025. **Published:** 26.02.2025.

For citation: Akopyan G.N., Tursunova F.I., Davronbekov H.H., Gadzhiev N.K., Fedortsova T.P., Yusupov K.M., Tursunov I.I., Chinenov D.V., Shpot E.V., Glybochko P.V. Direct-guided puncture percutaneous nephrolithotomy versus standard percutaneous nephrolithotomy. *Urology Herald*. 2025;13(1):5-12. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-5-12.

Введение

Перкутанная нефролитотомия (ПНЛ) является золотым стандартом в лечении крупных камней почки, так как обеспечивает высокую частоту избавления от камней. Традиционно первым этапом операции является ретроградная установка мочеточни-

кового катетера с целью введения контраста для визуализации чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) под рентгеноскопическим контролем [1, 2]. Несмотря на то, что установка мочеточникового катетера рекомендуется согласно многим исследованиям, некоторые авторы предполагают, что уста-

новка мочеточникового катетера не всегда необходима, особенно в неосложнённых случаях, так как использование катетера может приводить к катетер-ассоциированным ятрогенным осложнениям и к ухудшению качества жизни [3].

До настоящего времени было предложено множество модификаций ПНЛ. Одна из модификаций заключается в пункции ЧЛС напрямую, ориентируясь на камень или расширенную ЧЛС, минуя этап дренирования верхних мочевых путей. Такая методика получила название директивной пункции, так как пункция ЧЛС производится напрямую, минуя первый этап ретроградной установки торцевого катетера и контрастирования ЧЛС.

Попытки провести антеградный доступ предпринимались неоднократно, начиная с 1978 года, когда Arthur Smith описал антеградную установку стента через нефротомический ход [4]. Однако существует достаточно мало исследований по сравнению традиционной методики ПНЛ и ПНЛ с использованием директивной пункции. Если инновационная методика окажется такой же эффективной, как и классическая, было бы целесообразно проводить ПНЛ без установки мочеточникового катетера, учитывая риск повреждения мочеточника и нижних мочевых путей, послеоперационный дискомфорт, а также увеличение времени операции и затрат на расходные материалы.

Цель исследования: сравнить эффективность и безопасность традиционной методики ПНЛ (мини-ПНЛ / мПНЛ) с установкой мочеточникового катетера и ПНЛ с применением директивной пункции (дПНЛ).

Материалы и методы

В исследование включены результаты ПНЛ 67 пациентов с мочекаменной болезнью, которым проводилось оперативное вмешательство в Институте урологии и репродуктивного здоровья человека Сеченовского университета, г. Москва. Пациенты были распределены на две группы: группа 1 (n = 35) — мПНЛ с установкой торцевого катетера, группа 2 (n = 32) — ПНЛ с директивной пункцией без предварительного дренирования ЧЛС (дПНЛ).

Всем пациентам до операции выполняли лабораторные исследования и КТ органов брюшной полости с внутривенным кон-

трастированием для оценки локализации, размеров и плотности камней и анатомии ЧЛС, планирования перкутанных доступов. При наличии инфекции верхних мочевых путей (ВМП) до операции применяли антибактериальную терапию, а также всем пациентам проводили антибактериальную профилактику перед операцией в соответствии с клиническими рекомендациями.

Протокол лечения. Все операции выполнены одним опытным хирургом. Операции проводили в модифицированной литотомической позиции на спине (в положении Valdivia-Galdakao) с использованием эндо-трахеального наркоза.

Мини-перкутанная нефролитотомия. На первом этапе осуществляли ретроградное дренирование ЧЛС торцевым катетером-стентом под эндоскопическим контролем. Под комбинированным ультразвуковым и рентгеноскопическим контролем проводили пункцию ЧЛС. По пункционной игле в мочеточник устанавливали струну-проводник. Далее вводили тубус для мини-нефроскопа №17,5 Ch. По просвету тубуса проводили нефроскоп №12 Ch. Выполняли нефроскопию, визуализировали конкременты. По рабочему каналу эндоскопа проводили лазерное волокно, выполняли лазерную нефролитотрипсию с использованием тулиевого волоконного лазера под эндоскопическим контролем на фоне непрерывной ирригации физиологическим раствором. Фрагменты отмывали по тубусу пассивно. После контрольной пиелоскопии и рентгеноскопии нефроскоп удаляли. После операции всем пациентам устанавливали нефростомический дренаж.

Директивная ПНЛ. Пункцию проводили без дренирования ЧЛС мочеточниковым катетером, ориентиром при пункции являлся либо сам конкремент, либо расширенная ЧЛС.

Оценка результатов. Время операции отсчитывали от момента первой пункции до закрытия операционной раны, время пункции — от момента поднесения иглы к телу пациента до момента получения пассажа мочи по игле.

Визуализацию конкремента оценивал хирург по шкале с 3 градациями от «неудовлетворительно» (Poor) и «удовлетворительно» (Moderate) до «отлично» (Excellent).

Статус излечения от камней SFR определяли как отсутствие резидуальных фраг-

ментов ≥ 4 мм при компьютерной томографии органов брюшной полости без внутривенного контрастирования в первые сутки после операции. Для оценки кровопотери определяли уровень гемоглобина крови до и через 24 часа после операции. С целью оценки функции почки выполняли определение уровня креатинина крови через 24 часа после операции. Для оценки послеоперационных осложнений использовали классификацию Clavien-Dindo [5].

Статистический анализ. Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v.4.3.2 (ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывали с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей. 95% ДИ для процентных долей рассчитывали по методу Clopper-Pearson.

Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполняли с помощью t-критерия Student, при неравных дисперсиях — с по-

мощью t-критерия Welchs. Сравнение процентных долей при анализе четырёхпольных таблиц сопряжённости производили с помощью критерия хи-квадрат Pearson (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Fisher (при значениях ожидаемого явления менее 10).

В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей нами использован показатель отношения шансов с 95% доверительным интервалом (ОШ; 95% ДИ). В случае нулевых значений числа наблюдений в ячейках таблицы сопряжённости расчёт отношения шансов выполняли с поправкой Haldane-Anscombe.

Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряжённости выполняли с помощью критерия хи-квадрат Pearson. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Демографические характеристики пациентов, включённых в исследование, представлены в таблице 1. Не было выявлено статистически значимых отличий между группами в отношении гендерного и возрастного составов групп, индекса массы

Таблица 1. Характеристика пациентов, включённых в исследование
Table 1. Demographics of patients

Показатели Values	Группа 1 Group 1 (n = 35)	Группа 2 Group 2 (n = 32)	p
Пол Sex			
женский female	15 (42,9%)	12 (37,5%)	0,655
мужской male	20 (57,1%)	20 (62,5%)	
Возраст, лет Age, years	53 $\pm$ 13	51 $\pm$ 15	0,725
ИМТ, кг/м ² BMI, kg/m ²	30 $\pm$ 5	28 $\pm$ 4	0,074
Плотность камня, HU Stone density, HU	1095 $\pm$ 435	1206 $\pm$ 424	0,294
Размер камня, см Stone size, cm	21,2 $\pm$ 4,3	20,6 $\pm$ 4,6	0,165
Сторона Side			
слева on the left	18 (51,4%)	16 (50%)	0,907
справа on the right	17 (48,6%)	16 (50%)	
Локализация камня Stone localisation			
верхняя чашечка upper calyx	1 (2,9%)	1 (3,1%)	0,861
средняя чашечка middle calyx	3 (8,6%)	1 (3,1%)	
нижняя чашечка lower calyx	8 (22,9%)	10 (31,2%)	
лоханка pelvis	11 (31,4%)	11 (34,4%)	
ЛМС pelvicalyceal system	5 (14,3%)	5 (15,6%)	
множественные камни multiple stones	7 (20,0%)	4 (12,5%)	0,787
Гидронефроз Hydronephrosis	9 (25,7%)	10 (31,2%)	

Примечание. ИМТ — индекс массы тела; ЛМС — лоханочно-мочеточниковый сегмент
Note. BMI — body mass index

Таблица 2. Характеристика оперативного вмешательства
Table 2. Characteristics of surgical intervention

Показатели Values	Группа 1 Group 1 (n = 35)	Группа 2 Group 2 (n = 32)	p
Длительность пункции, мин. Punction time, min	2 ± 2	3 ± 2	0,739
Длительность операции, мин. Operative time, min	62 ± 14	46 ± 10	< 0,001

Таблица 3. Анализ визуализации конкрементов
Table 3. Analysis of stone visualisation

Категории Category	Группа 1 Group 1 (n = 35)	Группа 2 Group 2 (n = 32)	p
Отличная Excellent	24 (68,6%)	23 (71,9%)	0,948
Удовлетворительная Moderate	7 (20,0%)	6 (18,8%)	
Неудовлетворительная Poor	4 (11,4%)	3 (9,4%)	

Таблица 4. Динамика концентрации гемоглобина и креатинина
Table 4. Hemoglobin and creatinine post-op dynamics

Показатели Values	Группа 1 Group 1 (n = 35)	Группа 2 Group 2 (n = 32)	p
Падение гемоглобина после операции, г/дл Postoperative hemoglobin drop, g/dL	0,9 ± 0,7	1,1 ± 0,8	0,320
Изменение креатинина после операции, мг/дл Postoperative creatinine change, mg/dL	0,3 ± 0,7	0,2 ± 0,7	0,442

Таблица 5. Анализ бескаменного статуса
Table 5. Analysis of SFR

Категории Categories	Группа 1 Group 1 (n = 35)	Группа 2 Group 2 (n = 32)	p
Бескаменный статус Stone-free	32 (91,4%)	30 (93,8%)	1,000
Резидуальные камни Residual stones	3 (8,6%)	2 (6,2%)	

Таблица 6. Осложнения по Clavien-Dindo
Table 6. Clavien-Dindo complications

Степени Grades	Группа 1 Group 1 (n = 35)	Группа 2 Group 2 (n = 32)	p
0	32 (91,4%)	30 (93,8%)	0,627
I	2 (5,7%)	2 (6,2%)	
II	1 (2,9%)	0 (0,0%)	

тела (ИМТ), плотности и локализации камня. Частота гидронефроза была выше в группе директивной ПНЛ, однако различия не были статистически значимыми ($p = 0,787$).

В таблице 2 представлена сравнительная характеристика оперативного вмешательства. Нами не было выявлено статистически значимых отличий между группами в отношении длительности пункции ($p = 0,739$). Длительность операции в целом была ниже в группе дПНЛ, при этом разница между группами составила 16 минут ($p < 0,001$).

Статистически значимых различий в отношении оценки визуализации хирургом выявлено не было ($p = 0,948$) (табл. 3).

В отношении падения гемоглобина после операции ($0,9 \pm 0,7$ г/дл против $1,1 \pm 0,8$ г/дл, $p = 0,32$) и изменения креатинина после операции ($0,3 \pm 0,7$ мг/дл против $0,2 \pm 0,7$ мг/дл, $p = 0,442$) статистически значимых отличий между группами также не было выявлено (табл. 4).

Stone-free был достигнут в 32 (91,4%) случаях в группе мПНЛ и в 30 (93,8%) случаях в группе дПНЛ ($p = 1,000$) (табл. 5).

Частота развития осложнений в группе мПНЛ составила 8,6% (2 случая осложнений I степени по Clavien-Dindo и 1 случай осложнений степени II), в группе дПНЛ частота осложнений составила 6,2% (2 случая осложнений I степени по Clavien-Dindo, $p = 0,627$) (табл. 6).

Обсуждение

Одним из самых сложных и важных этапов ПНЛ является пункция ЧЛС. От качества пункции зависят ход дальнейшей операции, качество визуализации и в результате — эффективность избавления пациента от камней. Традиционно для облегчения этапа пункции рекомендовано использовать дренирование верхних мочевых путей и ретроградное контрастирование [6]. Теоретически этот этап необходим для создания искусственной дилатации ЧЛС и более чёткой визуализации структур полостной системы почки за счёт заполнения ЧЛС рентгеноконтрастным препаратом.

В нашем исследовании проводилось сравнение традиционной методики ПНЛ с инновационной методикой — директивной ПНЛ без предварительного дренирования и контрастирования верхних мочевых путей, ориентируясь на камень, либо естественную дилатацию ЧЛС вследствие обструкции камнем.

По результатам исследования инновационная методика не уступает традиционной по эффективности (частоте избавления от камней), несмотря на предположение о том, что пункция контрастированной ЧЛС может быть более удачной с точки зрения нахождения анатомически подходящей для пункции гиповаскулярной зоны и вследствие снижения кровотечения и лучших результатов избавления от камней [7, 8]. Таким образом, контрастирование ЧЛС не является обязательным условием эффективной операции во всех случаях. Более того, отсутствие первого эндоскопического этапа дренирования ВМП может теоретически снизить дозу лучевой нагрузки, амортизацию инструментов, риск травматизации мочевых путей (формирование стриктуры мочеточника, отёк мочеточника).

Важным результатом нашего исследования является то, что директивная ПНЛ даёт преимущества по сравнению с традиционной ПНЛ с ретроградной установкой катетера и пиелографией по временным затратам. Время операции было значительно меньше в инновационной группе, что также было выявлено в исследованиях других авторов [9]. Мы предполагаем, что экономия времени произошла за счёт времени на цистоскопию и установку торцевого

мочеточникового катетера. В нашем исследовании все операции происходили в положении на спине. Согласно многим исследованиям, есть связь между длительностью операции и большим риском послеоперационных осложнений при перкутанной хирургии [10 — 13]. Уменьшение времени операции может также приводить к уменьшению времени анестезии и расходов на наркоз.

Одним из оснований для использования мочеточникового катетера являются данные о том, что использование баллонного мочеточникового катетера может приводить к снижению частоты миграции конкрементов в мочеточник [14]. Тем не менее в условиях нашей клиники мы не используем баллонный катетер. В данном исследовании не было отмечено ни одного случая миграции конкрементов в мочеточник, требующего проведения контактной уретеролитотрипсии, ни в одной из групп. Таким образом, не было разницы в частоте миграции конкрементов в мочеточник. Возможно, это объясняется тем, что обычный мочеточниковый катетер в группе мПНЛ не защищает от миграции конкрементов и не играет значительной роли в предотвращении такого осложнения.

Аргументом против использования мочеточникового катетера может быть потенциальное увеличение риска инфекционных осложнений. Использование мочеточникового катетера может способствовать заносу бактерий из нижних мочевых путей в верхние, а повышение давления в ЧЛС при введении контрастного препарата может вызывать пиеловенозный рефлюкс. Однако в данном исследовании не было обнаружено разницы в частоте возникновения послеоперационной лихорадки. Также при использовании мочеточникового катетера есть незначительный риск воздушной эмболии [15]. Более того, ПНЛ без установки мочеточникового катетера может помочь избежать развития симптомов нижних мочевых путей, послеоперационного дискомфорта, хотя это не оценивалось в данном исследовании.

Мы полагаем, что применять данную методику целесообразно у пациентов с крупными и коралловидными камнями, наличием дилатации ЧЛС вследствие камня лоханки или ЛМС. В особых ситуациях ПНЛ может быть единственным возможным ва-

риантом удаления конкрементов. Например, в случаях затруднённого ретроградного доступа у пациентов с различными вариантами отведения мочи после цистэктомии при наличии гиперплазии простаты больших размеров, деформирующей устья мочеточников, а также при вколоченных камнях мочеточника.

В случае камня лоханки без дилатации ЧЛС её пункция может быть затруднительной, в таких случаях может потребоваться дополнительное создание дилатации. Также нецелесообразно выполнять директивную пункцию при камнях передней группы чашечек, аномалиях верхних мочевых путей. Пункция, ориентированная на камень, подходит не всем пациентам, особенно пациентам с рентгенонегативными камнями.

Таким образом, данное исследование показывает, что чрескожная хирургия может быть успешно выполнена без установки мочеточникового катетера в исполнении опытного хирурга. Существуют определённые случаи, когда директивная ПНЛ может быть особо целесообразна, давая ряд

преимуществ, таких как уменьшение времени операции, уменьшение риска пиелонефрита, уменьшение финансовых затрат и ятрогенных травм мочевых путей. При этом при выполнении директивной ПНЛ хирург в любой момент может передумать и решить установить мочеточниковый катетер, особенно если операция проводится в положении на спине.

Ограничения исследования. В нашем исследовании все операции проводились одним опытным хирургом, что является сильной стороной работы. При этом пункция ЧЛС требует определённого опыта эндоуролога, вследствие этого результаты исследования сложно экстраполировать на другие условия.

Заключение

Пункция без предварительного этапа дренирования ЧЛС безопасна и эффективна по сравнению с традиционной методикой, не уступает по длительности формирования пункционного доступа и по качеству визуализации, а также даёт преимущество по времени оперативного вмешательства.

Список литературы | References

1. Vicentini FC, Gomes CM, Danilovic A, Neto EA, Mazzucchi E, Srougi M. Percutaneous nephrolithotomy: Current concepts. *Indian J Urol.* 2009;25(1):4-10. DOI: 10.4103/0970-1591.44281
2. Малхасян В.А., Гаджиев Н.К., Сухих С.О., Пушкарь Д.Ю. Эффективность, безопасность и технические особенности выполнения перкутанной нефролитотомии с точки зрения доказательной медицины (систематический обзор мета-анализов). *Вестник урологии.* 2024;12(2):87-107. Malkhasyan V.A., Gadzhiev N.K., Sukhikh S.O., Pushkar D.Yu. Evidence-based efficacy, safety and technical features of performing percutaneous nephrolithotomy (systematic review of meta-analyses). *Urology Herald.* 2024;12(2):87-107. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2024-12-2-87-107
3. Zhong Q, Zheng C, Mo J, Piao Y, Zhou Y, Jiang Q. Total tubeless versus standard percutaneous nephrolithotomy: a meta-analysis. *J Endourol.* 2013;27(4):420-426. DOI: 10.1089/end.2012.0421
4. Patel SR, Nakada SY. The modern history and evolution of percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol.* 2015;29(2):153-7. DOI: 10.1089/end.2014.0287
5. Mitropoulos D, Artibani W, Graefen M, Remzi M, Rouprêt M, Truss M; European Association of Urology Guidelines Panel. Reporting and grading of complications after urologic surgical procedures: an ad hoc EAU guidelines panel assessment and recommendations. *Eur Urol.* 2012;61(2):341-349. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.10.033
6. Kim SC, Kuo RL, Lingeman JE. Percutaneous nephrolithotomy: an update. *Curr Opin Urol.* 2003;13(3):235-241. DOI: 10.1097/00042307-200305000-00012
7. Barcellos Sampaio FJ, Mandarin-de-Lacerda CA. 3-Dimensional and radiological pelvicaliceal anatomy for endourology. *J Urol.* 1988;140(6):1352-1355. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)42042-8
8. Sampaio FJ, Aragão AH. Anatomical relationship between the renal venous arrangement and the kidney collecting system. *J Urol.* 1990;144(5):1089-1093. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)39665-9
9. Irani D, Haghpanah A, Hosseini MM, Malekmakan L, Ashraf MA, Shah-raki HR. Complications and surgical results of stone-directed antegrade pyelography compared to the retrograde pyelographic access method in percutaneous nephrolithotomy using 'bull's eye' technique: A randomized clinical trial. *J Clin Urol.* 2022;15:6-12. DOI: 10.1177/2051415821993729
10. Kyriazis I, Panagopoulos V, Kallidonis P, Özsoy M, Vasilas M, Li-atsikos E. Complications in percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol.* 2015;33(8):1069-1077. DOI: 10.1007/s00345-014-1400-8
11. Wollin DA, Preminger GM. Percutaneous nephrolithotomy: complications and how to deal with them. *Urolithiasis.* 2018;46(1):87-97. DOI: 10.1007/s00240-017-1022-x
12. Sharma K, Sankhwar SN, Goel A, Singh V, Sharma P, Garg Y. Factors predicting infectious complications following percutaneous nephrolithotomy. *Urol Ann.* 2016;8(4):434-438. DOI: 10.4103/0974-7796.192105
13. Comfere TB, Sprung J, Case KA, Dye PT, Johnson JL, Hall BA, Schroeder DR, Hanson AC, Marienau ME, Warner DO. Predictors of mortality following symptomatic pulmonary embolism in patients undergoing

- noncardiac surgery. *Can J Anaesth.* 2007;54(8):634-641.
DOI: 10.1007/BF03022957
14. Walsh PC, Retik AB, Vaughan Jr. ED, Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA. *Campbells Urology*, 8th ed. Saunders publication, Philadelphia; 2002.
15. Varkarakis J, Su LM, Hsu TH. Air embolism from pneumopyelography. *J Urol.* 2003;169(1):267.
DOI: 10.1016/S0022-5347(05)64084-0

Сведения об авторах | Information about the authors

Гагик Нерсесович Акопян — д-р мед. наук, профессор | **Gagik N. Akopyan** — Dr.Sc.(Med), Prof.
<https://orcid.org/0000-0002-1583-6121>; akopyan_g_n@staff.sechenov.ru

Фарзона Исмоилжоновна Турсунова | **Farzona I. Tursunova**
<https://orcid.org/0000-0002-1827-9498>; tursunova_f_i_1@staff.sechenov.ru

Хамза Хаёлбекович Давронбеков | **Hamza H. Davronbekov**
<https://orcid.org/0009-0008-8994-4935>; amza_1992@mail.ru

Нариман Казиханович Гаджиев — д-р мед. наук | **Nariman K. Gadzhiev** — Dr.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-6255-0193>; nariman.gadjiev@gmail.com

Татьяна Павловна Федорцова | **Tatyana P. Fedortsova**
<https://orcid.org/0000-0003-4568-842X>; t_fedortsova@bk.ru

Карим Маратович Юсупов | **Karim M. Yusupov**
<https://orcid.org/0009-0007-8276-925X>; sefender1122@gmail.com

Ибрагим Исмоилжонович Турсунов | **Ibragim I. Tursunov**
<https://orcid.org/0009-0009-7267-6767>; tibragim2001@gmail.com

Денис Владимирович Чиненов — канд. мед. наук | **Denis V. Chinenov** — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0001-9056-9791>; chinenov_d_v@staff.sechenov.ru

Евгений Валерьевич Шпот — д-р мед. наук, профессор | **Evgeniy V. Shpot** — Dr.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0003-1121-9430>; shpot_e_v@staff.sechenov.ru

Петр Витальевич Глыбочко — д-р мед. наук, профессор, академик РАН | **Petr V. Glybochko** — Dr.Sc.(Med); Full Prof., Acad. of the RAS
<https://orcid.org/0000-0002-5541-2251>; glybochko_p_v@staff.sechenov.ru