

Doi: 10.52341/20738080_2024_132_5_23

РЕЗУЛЬТАТЫ МИКРОПЕРКУТАННОЙ НЕФРОЛИТОТРИПСИИ ПРИ КАМНЯХ ПОЧЕК РАЗМЕРАМИ ДО 2 см



ПРОТОЩАК В.В.,
д.м.н., профессор, главный уролог Минобороны России, начальник кафедры и клиники урологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Минобороны России, полковник мед. службы, protoshakurology@mail.ru



ОРЛОВ Д.Н.,
начальник урологического отделения ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Минобороны России, подполковник мед. службы, d.n.orlov@mail.ru



ПАРОННИКОВ М.В.,
д.м.н., заместитель начальника кафедры урологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Минобороны России, подполковник мед. службы, paronnikov@mail.ru



БАБКИН П.А.,
д.м.н., профессор, профессор кафедры урологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Минобороны России, babkin.p.a@mail.ru



КУШНИРЕНКО Н.П.,
д.м.н., доцент, доцент кафедры урологии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Минобороны России, полковник мед. службы в отставке, nikolaj.kushnirenko@yandex.ru

В статье представлен сравнительный анализ результатов лечения камней почек до 2 см при помощи микроперкутанной нефролитотрипсии. Установлено, что применение мочеточникового кожуха в процессе оперативного вмешательства повышает уровень эффективности лечения на 16%. Доказано сокращение длительности операции при использовании мочеточникового катетера с $87,9 \pm 1,3$ мин. до $71,4 \pm 1,4$ мин. в случае применения кожуха. Отмечено уменьшение общего количества послеоперационных осложнений, а также дополнительных инструментальных вмешательств на 16,7%.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, микроперкутанная нефролитотрипсия, эффективность, осложнения, дополнительные вмешательства.

RESULTS OF MICROPERCUTANEOUS NEPHROLITHOTRIPSY TREATMENT OF THE KIDNEY STONES UP TO 2 cm

Protoshchak V., Orlov D., Paronnikov M., Babkin P., Kushnirenko N.

The paper presents comparative analysis of the results of treatment of the kidney stones up to 2 cm by means of micropercutaneous nephrolithotripsy. It was found that the use of ureteral shell during the surgical intervention improves the treatment efficiency by 16%. The use of ureteral stent was proved to reduce surgical time from 87.9 ± 1.3 min to 71.4 ± 1.4 min when the ureteral shell is applied. The total number of postoperative complications as well as supplementary instrumental interventions was noted to decrease by 16,7%.

Key words: urolithiasis, micropercutaneous nephrolithotripsy, efficiency, complications, supplementary interventions.

Введение

Традиционно перкутанная нефролитотрипсия является методом выбора при лечении камней почек более 2 см, однако в последнее время все чаще используется для удаления конкрементов меньшего размера. С момента первого применения в 1976 г. дальнейшая эволюция чрескожной хирургии уролитиаза происходила по пути уменьшения диаметра доступа, что привело к меньшей травматизации почечной паренхимы и (как следствие) к снижению частоты осложнений [1, 2, 3].

Переломный момент наступил в 2011 г., когда M. Vader и соавт. представили технологию пункции полостной системы почки при помощи иглы, позволяющей контролировать навигацию под визуальным контролем [4]. Позднее M.R. Desai и соавт. опубликовали результаты чрескожного вмешательства при помощи «всевидающей» иглы диаметром 4,8 Ch, которое было названо микроперкутанной нефролитотрипсией (микро-ПНЛ) [5].

Среди преимуществ данного метода авторы отметили высокую эффективность, возможность осуществления навигации к конкременту за «один шаг» без дилатации перкутанного тракта, сокращение времени рентгеноскопии. В то же время микро-ПНЛ имеет ряд недостатков, одним из которых является более низкая разрешающая способность оптической части инструмента в сравнении с цифровыми нефроскопами, которые поддерживают передачу изображения FULL HD и 4К. Элиминация фрагментов камня через микродоступ диаметром 4,8 Ch невозможна, а помутнение ирригационной среды за счет образования мелких частиц уролита с недостаточным притоком промывной жидкости увеличивает длительность литотрипсии и операции в целом.

К другим недостаткам микро-ПНЛ можно отнести ограничение по объему манипуляций в полостной системе почки из-за малого диаметра и недостаточной ригидности инструмента. Избыточное внутрипочечное давление, создаваемое в процессе оперативного вмешательства, является еще одним негативным фактором. Превышение показателей внутрилоханочного давления свыше 30 мм вод. ст. может привести к развитию инфекционно-воспалительных осложнений [6].

В настоящее время одним из вариантов минимизации указанных недостатков является установка мочеточникового ко-

жуха перед выполнением микро-ПНЛ, что способствует улучшению обзорности в результате повышения прозрачности оптической среды и элиминации фрагментов, снижению внутрилоханочного давления, а также сокращению сроков оперативного вмешательства.

Цель исследования

Произвести сравнительную оценку результатов микроперкутанной нефролитотрипсии с использованием мочеточникового катетера и мочеточникового кожуха у пациентов с почечными конкрементами размерами до 2 см.

Материалы и методы

В исследовании участвовали 115 пациентов, которым по поводу камней почек размерами до 2 см была выполнена микроперкутанная нефролитотрипсия.

В *группу 1* включили 56 пациентов, оперативное вмешательство которым было произведено с использованием мочеточникового катетера.

В *группе 2*, состоящей из 59 чел., применялся мочеточниковый кожух 12/14 Ch.

Средний возраст больных в группах 1 и 2 составил $46,7 \pm 1,7$ и $38,6 \pm 1,6$ лет соответственно. Гендерный фактор, а также размеры и плотность камней в сравниваемых группах не имели значимых статистических различий. В обеих группах преобладала левосторонняя локализация уролитов.

Показаниями для оперативного лечения служили наличие камней почек, вызывающих клинические проявления в виде болевого синдрома, нарушение уродинамики, гематурия, а также прогрессирующий рост конкремента более 5 мм в год.

Микро-ПНЛ выполняли в условиях рентгеноперационной под общей анестезией в положении пациента на спине. Операцию начинали с ретроградной установки мочеточникового катетера (группа 1) или кожуха (группа 2) в почечную лоханку с целью введения контрастного вещества в полостную систему почки, а также последующего дренирования во время операции (рис. 1, 2 на с. 25).

Далее заполняли чашечно-лоханочную систему рентгенконтрастным препаратом и под рентгенологическим и визуальным контролем осуществляли доступ к выбранной чашке при помощи «всевидающей» иглы 4,8 Ch системы для MicroPerc (Polydiagnost, Германия).



Рис. 1 а, б. Этап операции микро-ПНЛ: а – внешний вид пациента на операционном столе с установленным мочеточниковым кожухом 12/14 Ch, б – обзорная урограмма.

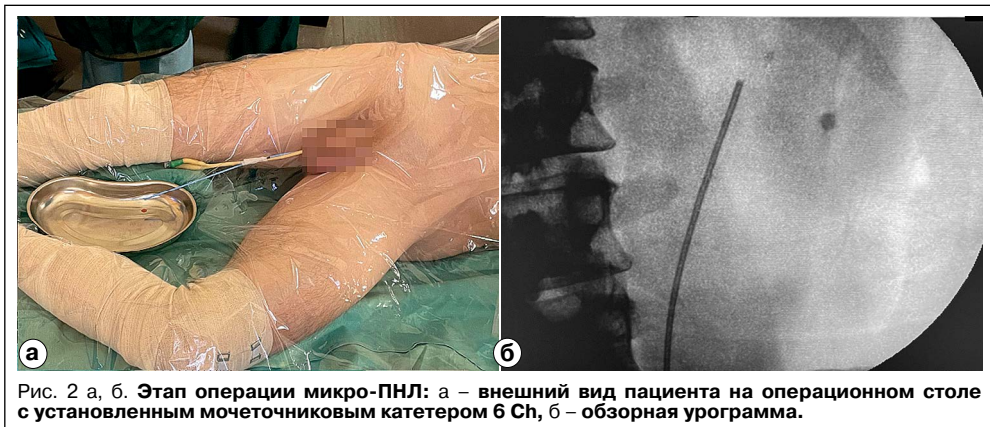


Рис. 2 а, б. Этап операции микро-ПНЛ: а – внешний вид пациента на операционном столе с установленным мочеточниковым катетером 6 Ch, б – обзорная урограмма.

Дробление камня производили с помощью лазерного литотриптера FiberLase U2 (Россия) в режимах распыления (0,15 Дж, 100–200 Гц), фрагментации (1,5 Дж, 10 Гц) и «попкорнинг» (1,5 Дж, 27 Гц).

Исследуемыми параметрами являлись: эффективность оперативного вмешательства, длительность операции и послеоперационного периода, количество и структура осложнений и дополнительных вмешательств.

Основным критерием успешности микро-ПНЛ в исследовании служило полное отсутствие уrolитов либо наличие клинически незначимых фрагментов камня до 2 мм.

На 1–3 и 30-е сутки после операции были выполнены ультразвуковое исследование (УЗИ), обзорная урография и нативная компьютерная томография живота для выявления резидуальных фрагментов.

Осложнения оценивали согласно модифицированной для перкутанной нефролитотрипсии классификации Clavien-Dindo [7].

Статистический анализ полученных данных проводился с помощью программы Statistica 10.

Результаты

В целом успешный результат зафиксирован у 92 (80%) пациентов. Достичь очищения почек от камней в группе с применением мочеточникового катетера (группа 1) удалось у 40 (71,4%) пациентов. Использование мочеточникового кожуха привело к значительному увеличению эффективности микро-ПНЛ, а камни были удалены у 52 (88,1%) больных группы 2 (рис. 3).

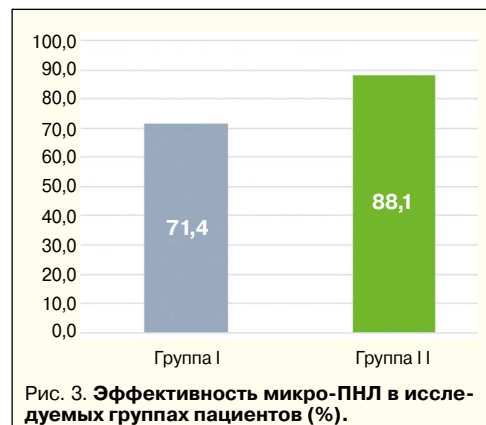
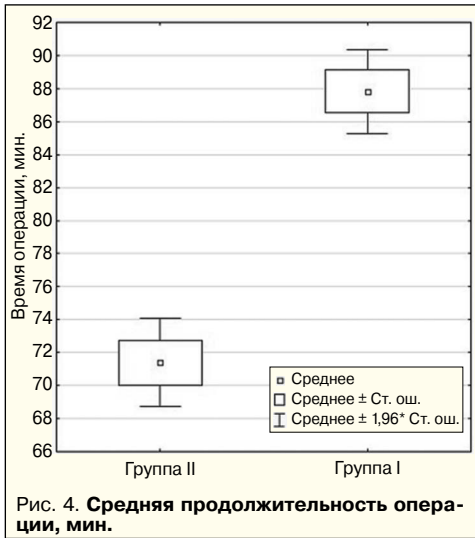


Рис. 3. Эффективность микро-ПНЛ в исследуемых группах пациентов (%).



Более высокие показатели в группе 2 были достигнуты за счет улучшения элиминации фрагментов нефролита через просвет мочеточникового кожуха.

При сравнительном анализе средней продолжительности операции, представленном на рис. 4, установлено, что в 1-й группе этот показатель составил $87,9 \pm 1,3$ мин., во 2-й – $71,4 \pm 1,4$ мин. ($p=0,03$).

Увеличение времени оперативного пособия при использовании мочеточникового катетера было обусловлено тем, что в процессе фрагментации почечного камня происходило ухудшение видимости оптической среды вследствие образования песка, что требовало временного прекращения литотрипсии, а также осуществления дополнительных манипуляций нефроскопом с целью улучшения позиционирования лазерного волокна по отношению к камню. Послеоперационный период для 1-й и 2-й групп составил $2,5 \pm 0,01$ и $1,6 \pm 0,01$ дней соответственно. Различия были статистически незначимыми.

Общее количество осложнений в исследуемых группах 1 и 2 выявлено в 16 (28,6%) и 7 (11,9%) наблюдениях соответственно ($p=0,02$).

В 1-й группе осложнения I степени были диагностированы у 3 (5,4%) пациентов и представлены развитием транзиторной лихорадки в послеоперационном периоде. В группе 2 аналогичные нежелательные последствия зафиксированы у 2 (3,4%) больных ($p=0,9$). Основной причиной осложнений II степени послужило развитие пиелонефрита, что привело к необходимости назначения дополнительных антибактериальных препаратов. Указанные негативные явления установлены в каждой группе у 3 больных, в 5,4% и 5,1% случаев соответственно ($p=0,7$). Осложнения IIIa степени выявлены у 4 (7,1%) пациентов 1-й группы и у 1 (1,7%) больного из 2-й группы и проявлялись обструкцией верхних мочевых путей в связи с миграцией фрагментов камня. Это привело к необходимости использования внутреннего мочеточникового стента, а также выполнения дистанционной уретеролитотрипсии. Осложнения IIIb степени зафиксированы у 6 (10,7%) больных из группы 1 и у 1 (1,7%) пациента из 2-й группы ($p=0,04$), что в последующем потребовало выполнения уретеролитоэкстракции и контактной уретеролитотрипсии.

IV и V степени осложнений в данном исследовании не зафиксированы. В целом отмечена закономерность в виде увеличения общего числа нежелательных последствий среди пациентов, которым в процессе оперативного лечения применялся мочеточниковый катетер.

С целью полного удаления резидуальных фрагментов камня, а также устранения осложнений в группах 1 и 2 возникала необходимость выполнения дополнительных вмешательств в 16 (28,6%) и 7 (11,9%) случаях соответственно ($p=0,02$). Общая структура дополнительных оперативных пособий указана в таблице.

Обсуждение

Традиционная перкутанная хирургия состоит из трех последовательных эта-

Количество и структура дополнительных вмешательств, чел. (%)

Дополнительные вмешательства	Группа 1	Группа 2	p
Контактная уретеролитотрипсия	4 (7,1%)	-	0,04
Уретероскопия с литоэкстракцией	2 (3,6%)	1 (1,7%)	0,6
Установка внутреннего мочеточникового стента	8 (14,3%)	6 (10,2%)	0,4
Дистанционная литотрипсия	2 (3,6%)	-	0,2
Всего	16 (28,6%)	7 (11,9%)	0,02

пов: пункция чашечно-лоханочной системы и создание нефростомического тракта, нефроскопия с литотрипсией и удаление фрагментов камней. При использовании нефроскопов большого диаметра в процессе бужирования на этапе создания перкутанного доступа возникает повышенный риск перфорации лоханки, повреждения шейки чашки с развитием почечного кровотечения. Применение микроперкутанного метода позволяет сократить этапность и уменьшить количество потенциальных негативных последствий, однако и он не лишен определенных недостатков. В первую очередь, это – разрушение камня до образования мелкодисперсной среды, так как вымывание фрагментов невозможно через тубус нефроскопа. Отсутствие возможности лапакции и литоэкстракции нередко приводит к осложнениям в послеоперационном периоде, а недостаточная ирригация способствует снижению прозрачности оптической среды, что увеличивает продолжительность операции и повышает внутрилоханочное давление.

В качестве решения указанных проблем было предложено использование мочеточникового кожуха в процессе выполнения микро-ПНЛ. Среди положительных моментов отмечается повышение эффективности, возможность поддержания низкого внутрилоханочного давления (менее 30–40 см вод. ст.), снижение инфекционных осложнений при сопоставимом с трансуретральной нефролитотрипсией уровнем эффективности, сокращение времени пребывания в стационаре [8, 9, 10, 11]. Так, результаты успешного применения мочеточникового кожуха (9,5/11,5 Ch) в процессе микроперкутанной операции были опубликованы в работе А.К. Shah и соавт., в которой отмечено, что частота полного освобождения от уролитов была достигнута в 81,8% случаях, а давление в полостной системе почки во время хирургического вмешательства не превышало 10 см вод. ст. [12]. По данным Q. Mi и соавт., воспалительные осложнения при использовании кожуха развивались не более чем в 9,7% наблюдений [13]. В отечественных публикациях описано избавление от камней при использовании мочеточникового кожуха 10/12 Ch в 82,4–93,4% [14, 15]. Результаты, полученные в данном исследовании, свидетельствуют от том, что применение мочеточникового кожуха позволило достичь очищения почек от камней в 88,1% против 71,4% случаев

в группе с применением мочеточникового катетера, а общее количество осложнений установлено в 11,9% и 28,6% наблюдений соответственно.

Еще одним положительным моментом применения мочеточникового кожуха является поддержание оптимального температурного режима перфузата. Отмечено, что температура промывной жидкости увеличивается пропорционально мощности лазера, а сохранение баланса между скоростью ирригации и энергией лазерного излучения позволяет избежать теплового повреждения уротелия полостной системы почки [16].

К негативным факторам использования мочеточникового кожуха относится вероятность травматизации и образования стриктур мочеточника. В 2019 г. опубликованы результаты долгосрочного наблюдения за пациентами, у которых в процессе установки мочеточникового кожуха 12/14 Ch были обнаружены повреждения стенки мочеточника II–III степеней согласно эндоскопической классификации O. Traxer и A. Thomas. Авторы пришли к выводу, что в 1,8% случаев диагностированные травмы приводят к клинически значимым последствиям и сопоставимы с выявлением идиопатических стриктур [17]. В работе С. Aykanat и соавт. ретроспективно проведен анализ риска образования сужений мочеточника через год после применения кожухов 9,5/11,5 Ch и 12/14 Ch у больных без предварительной установки стента. Несмотря на потенциально более высокий риск повреждений мочеточника оболочками большего диаметра, различий в сравниваемых группах установлено не было [18]. Аналогичные данные были подтверждены в двух других публикациях со средним периодом наблюдения 17 мес. [19, 20].

К недостаткам применения кожуха также следует отнести болевой синдром в послеоперационном периоде. В настоящее время существуют единичные исследования на эту тему. Так, в работе Michigan Urological Surgery Improvement Collaborative установлено, что в 37,7% случаев после выписки из стационара зафиксированы повторные обращения к урологу по поводу сохраняющейся боли в поясничной области и проекции мочевого пузыря [21]. Т. Inoue и соавт. не выявили корреляции между размером мочеточникового кожуха и интенсивностью послеоперационной боли [22].

Заключение

Микроперкутанная нефролитотрипсия с использованием мочеточникового кожуха демонстрирует более высокую эффективность в сравнении с чрескожным вмешательством, выполняемым с применением мочеточникового катетера.

Установка мочеточникового кожуха во время микроперкутанной нефролитотрипсии сокращает длительность операции, приводит к уменьшению общего количества послеоперационных осложнений и дополнительных инструментальных вмешательств.

Литература

1. Johnston A.W. Nationwide readmission rates following percutaneous nephrolithotomy: does age matter? / A.W. Johnston, R. Jiang, M.H. Alkazemi [et al.] // *J. of Endourol.* – 2019. – Vol. 9, № 33. – P. 704–711.
2. Yavuz A. Outcomes of different minimally invasive techniques in lower calyceal stones of 1 to 2 centimeters: A prospective, randomized study. Resultados de varias técnicas mínimamente invasivas en litiasis del polo inferior de 1-2 centímetros: estudio prospectivo, randomizado / A. Yavuz, M.F. Kilinc, G. Bayar // *Arch Esp Urol.* – 2020. – Vol. 73, № 4. – P. 307–315.
3. Hou J. Knowledge-map analysis of percutaneous nephrolithotomy (PNL) for urolithiasis / J. Hou, Z. Lv, Y. Wang [et al.] // *Urolithiasis.* – 2023. – Vol. 51. – № 1. – P. 34.
4. Bader M.J., Gratzke C., Seitz M., Sharma R., Stief C.G., Desai M. The «all-seeing needle»: initial results of an optical puncture system confirming access in percutaneous nephrolithotomy / M.J. Bader, C. Gratzke, M. Seitz [et al.] // *Eur Urol.* – 2011. – Vol. 59, № 6. – P. 1054–1059.
5. Desai M.R. Single-step percutaneous nephrolithotomy (microperc): the initial clinical report / M.R. Desai, R. Sharma, S. Mishra [et al.] // *J. Urol.* – 2011. – Vol. 186, № 1. – P. 140–145.
6. Tepeler A. Comparison of intrarenal pelvic pressure during micro-percutaneous nephrolithotomy and conventional percutaneous nephrolithotomy / A. Tepeler, T. Akman, M.S. Silay [et al.] // *Urolithiasis.* – 2014. – Vol. 42. – № 3. – P. 275–279.
7. Tefekli A. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified Clavien grading system: looking for a standard / A. Tefekli // *Eur. Urol.* – 2008. – Vol. 53, № 1. – P. 184–190.
8. Alsyouf M. Elevated Renal Pelvic Pressures during Percutaneous Nephrolithotomy Risk Higher Postoperative Pain and Longer Hospital Stay / M. Alsyouf, S. Abourbih, B. West [et al.] // *J. Urol.* – 2018. – Vol. 199, № 1. – P. 193–199.
9. Kukreja R.A. Fluid absorption during percutaneous nephrolithotomy: does it matter? / R.A. Kukreja, M.R. Desai, R.B. Sabnis [et al.] // *J. Endourol.* – 2002. – Vol. 16, № 4. – P. 221–224.
10. Doizi S., Uzan A., Keller E.X. Comparison of intrapelvic pressures during flexible ureteroscopy, mini-percutaneous nephrolithotomy, standard percutaneous nephrolithotomy, and endoscopic combined intrarenal surgery in a kidney model / S. Doizi, A. Uzan, E.X. Keller [et al.] // *World J. Urol.* – 2021. – Vol. 39, № 7. – P. 2709–2717.
11. Abourbih S. Renal Pelvic Pressure in Percutaneous Nephrolithotomy: The Effect of Multiple Tracts / S. Abourbih, M. Alsyouf, A. Yeo [et al.] // *J. Endourol.* – 2017, Vol. 31, № 10. P. 1079–1083.
12. Shah A.K. Implementation of ultramini percutaneous nephrolithotomy for treatment of 2–3 cm kidney stones: a preliminary report. / A.K. Shah, K. Xu, H. Liu [et al.] // *J. Endourol.* – 2015. – Vol. 29. – P. 1231–1236.
13. Mi Q. Risk Factors for Systemic Inflammatory Response Syndrome Induced by Flexible Ureteroscope Combined with Holmium Laser Lithotripsy / Mi Q., Meng X., Meng L. [et al.] // *Biomed Res Int.* – 2020. – Vol. 684. – P. 24–79.
14. Martov A.G. Micropercutaneous laser nephrolithotripsy / A.G. Martov, S.V. Dutov, S.V. Popov [et al.] // *Urologia.* – 2019. – Vol. 3. – P. 72–79.
15. Попов С.В., Орлов И.Н., Мартов А.Г. и др. Наш опыт применения микроперкутанной нефролитотрипсии в лечении крупных камней // *Экспериментальная и клиническая урология.* – 2018. Т. 4. – С. 48–53.
16. De Coninck V. Watt determines the temperature during laser lithotripsy / V. De Coninck, C. Defraigne, O. Traxer // *World J. Urol.* – 2022. – Vol. 40. – № 5. – P. 1257–1258.
17. Traxer O. Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from insertion of a ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery / O. Traxer, A. Thomas // *J. Urol.* – 2013. – Vol. 189. – № 2. – P. 580–584.
18. Aykanat C. The Impact of Ureteral Access Sheath Size on Perioperative Parameters and Postoperative Ureteral Stricture in Retrograde Intrarenal Surgery / C. Aykanat, M. Balci, C. Senel [et al.] // *J. Endourol.* – 2022. – Vol. 36. – № 8, P. 1013–1017.
19. Shvero A., Herzberg H., Zilberman D. Is it safe to use a ureteral access sheath in an unstented ureter? / A. Shvero, H. Herzberg, D. Zilberman [et al.] // *BMC Urol.* – 2019. – Vol. 19. – № 1. – P. 80.
20. Tracy C.R., Ghareeb G.M., Paul C.J. Increasing the size of ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery improves surgical efficiency without increasing complications / C.R. Tracy, G.M. Ghareeb, C.J. Paul [et al.] // *World J. Urol.* – 2018. – Vol. 36. – № 6. – P. 971–978.
21. Meier K. Understanding Ureteral Access Sheath Use Within a Statewide Collaborative and Its Effect on Surgical and Clinical Outcomes / K. Meier, S. Hiller, C. Dauw [et al.] // *J. Endourol.* – 2021. – Vol. 35. – № 9. – P. 1340–1347.
22. Inoue T. Evaluating Predictive Factor of Systemic Inflammatory Response Syndrome and Postoperative Pain in Patients Without Ureteral Stent Placement After Ureteral Access Sheath Use in Flexible Ureteroscopy for Stone Management / T. Inoue, S. Hamamoto, S. Okada [et al.] // *J. Endourol.* – 2022. – Vol. 36. – № 2. – P. 169–175. ■