

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика
Міністерство охорони здоров'я України

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика
Міністерство охорони здоров'я України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ПОСТОЛ ЯРОСЛАВ МИКОЛАЙОВИЧ

УДК: 616.613-003.7-036.17-089.879-072.1-089.168/168.1

ДИСЕРТАЦІЯ

**КОМБІНАЦІЯ ЕНДОСКОПІЧНИХ МЕТОДІВ В ЛІКУВАННІ
СКЛАДНИХ ФОРМ НЕФРОЛІТІАЗУ**

14.01.06 – Урологія

222 – Медицина

22 – Охорона здоров'я

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Я.М. Постол

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник: Сагалеви́ч Андрі́й Ігорови́ч доктор медичних наук, професор
кафедри урології НУОЗ України імені П.Л. Шупика

Київ– 2025

АНОТАЦІЯ

Постол Я.М. Комбінація ендоскопічних методів в лікуванні складних форм нефролітіазу. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за в галузі знань 22 – Охорона здоров'я за спеціальністю 222 – Медицина (спеціалізація 14.01.06 – Урологія). – Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, МОЗ України, м. Київ, 2025.

Сечокам'яна хвороба є складним хронічним захворюванням, яке має мультифакторну природу та потребує міждисциплінарного підходу до лікування. У світі спостерігається тенденція до зростання частоти випадків нефролітіазу, що отримала умовну назву «кам'яна хвиля» у науковій літературі. Основними факторами, які сприяють частішому виявленню каменів у сечовидільній системі, є удосконалення методів діагностики, глобальні кліматичні зміни та зміни харчових звичок населення. Значна поширеність цього захворювання серед осіб працездатного віку та його висока рецидивність (до 50% протягом життя) створюють значне соціально-економічне навантаження.

Перкутанна нефролітотрипсія залишається золотим стандартом у лікуванні каменів розміром понад 2,0 см. Однак високий рівень ускладнень, який варіює від 29% до 83%, стимулює подальший розвиток методів, спрямованих на підвищення безпеки цього хірургічного втручання.

Саме тому, для підвищення ефективності та безпечності лікування складних форм нефролітіазу запропоновано застосування комбінації перкутаної нефролітотрипсії з гнучкою антеградною або ретроградною нефролітотрипсією. Такий підхід дозволяє зменшити кількість необхідних перкутанних доступів та забезпечити кращу післяопераційну ревізію чашково-мискової системи нирки та верхньої третини сечоводу.

Ретроспективне дослідження проводилось на базі кафедри урології Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика

в період з 2021 по 2025 рік. Діагностика та оперативні втручання здійснювалися в урологічному відділенні Київської обласної клінічної лікарні.

У рамках дослідження було проаналізовано результати лікування 146 пацієнтів, яким проводили оперативні втручання з приводу коралоподібного та множинного нефролітіазу, що потребував формування двох або більше перкутанних доступів чи комбінації одного перкутанного доступу з ретроградною або антеградною гнучкою нефролітотрипсією.

Пацієнти були розподілені на три групи: I група мПНЛ (контрольна) – мультидоступна мініперкутанна нефролітотрипсія з виконанням двох або більше доступів (n = 53). II група аЕКІРХ – монодоступна перкутанна нефролітотрипсія, поєднана з антеградною гнучкою нефролітотрипсією (n = 48). III Група рЕКІРХ – монодоступна перкутанна нефролітотрипсія, поєднана з ретроградною гнучкою нефролітотрипсією (n = 45).

Передопераційне обстеження пацієнтів проводилося відповідно до локальних протоколів лікування сечокам'яної хвороби, які відповідають Європейським рекомендаціям. Обсяг діагностичних процедур залежав від віку пацієнтів та наявної супутньої патологій.

Аналіз основних демографічних даних пацієнтів та характеристик конкрементів у досліджуваних групах не виявив статистично значущих відмінностей.

При виборі положення пацієнта для проведення оперативного лікування, перевага надавалася розміщенню пацієнта на животі. Із 146 пацієнтів у цьому положенні були прооперовані 118 осіб (80,82%). Класичне положення на животі застосовувалося у 110 випадках (75,34%), а модифіковане положення з розведеними ногами – у 8 пацієнтів (5,48%).

Класичне положення на животі частіше використовували у групах мПНЛ (47 пацієнтів – 88,68%) та аЕКІРХ (44 пацієнти – 91,67%). У групі рЕКІРХ це положення застосовували лише у жінок (19 випадків – 42,22%), що пояснювалося анатомічними та технічними особливостями. Модифіковане положення з розведеними ногами використовували виключно у чоловіків групи

рЕКІРХ – у 8 пацієнтів (17,78%) за відсутності показань до операції в положенні на спині.

Положення на спині за Valdivia з модифікацією Galdacao було обрано для 28 пацієнтів (19,18%). Воно частіше застосовувалося у групі рЕКІРХ – 18 пацієнтів (40,0%) порівняно з мПНЛ – 6 пацієнтів (11,32%) та аЕКІРХ – 4 пацієнти (8,33%), де це положення використовували лише за клінічними показаннями.

Відомо, що кількість перкутанних доступів до нирки впливає на ризик виникнення ускладнень. У групі мПНЛ мінімальна кількість перкутанних трактів становила два, що зафіксовано у 25 пацієнтів (47,17%). У 23 випадках (43,40%) необхідно було сформувати три тракти, у 4 пацієнтів (7,55%) – чотири та в одному випадку (1,89%) – п'ять трактів. Усього у групі мПНЛ було сформовано 140 перкутанних трактів, у середньому 2,64 на одного пацієнта, що істотно ($p < 0,05$) перевищувало показники груп аЕКІРХ (48 доступів, 1 на пацієнта) та рЕКІРХ (45 доступів, 1 на пацієнта).

Також, попередні дослідження вказують на збільшення ризику ускладнень при формуванні високих перкутанних доступів (XI та X міжребер'я). У групах аЕКІРХ та рЕКІРХ всі доступи до ниркової порожнинної системи здійснювали нижче XII ребра. Додаткове використання гнучкого нефроскопа дозволяло досягати середніх і верхніх чашечок нирки без необхідності формування прямих міжреберних перкутанних трактів.

У групі мПНЛ більшість перкутанних доступів – 115 випадків (82,14%) були підреберними. Міжреберні тракти формували у 25 випадках (17,86%), зокрема через XI міжребер'я – у 23 пацієнтів (16,43%), а через X міжребер'я – у 2 пацієнтів (1,43%). Однак, завдяки використанню комбінації ультразвукової та рентгенівської візуалізації, ускладнень пов'язаних із травмуванням прилеглих органів не спостерігалось.

Для формування перкутанного доступу частіше використовували нижню чашку нирки – у 101 (43,35%) випадку. Середню чашку задіяли у 55 (26,61%) випадках, а верхню – у 37 (15,88%) випадках. У групі рЕКІРХ всі 45 (100%)

доступів здійснювалися через нижню чашку. Нижня чашка також використовувалася у 55 (39,29%) випадках групи мПНЛ та 41 (85,42%) випадку групи аЕКІРХ. Доступи до середньої чашки частіше виконували у групі мПНЛ – 48 (34,29%) випадків, тоді як у групі аЕКІРХ вони були необхідні лише у 7 (14,58%) випадках. Перкутанні тракти до верхньої чашечки формували виключно у групі мПНЛ – 37 (26,43%) випадків. Такий розподіл пояснюється більшою безпекою формування трактів до нижньої групи чашок.

У хірургічних втручаннях використовували три розміри тубусів нефроскопа: 15,5 Fr, 16,5 Fr і 21,0 Fr. Тубус розміром 15,5 Fr найчастіше застосовували у групі мПНЛ (56,43%) порівняно з аЕКІРХ (29,17%) та рЕКІРХ (24,44%). Це пов'язано з необхідністю мінімізувати травматизацію паренхіми при додаткових перкутанних доступах. Тубус 21,0 Fr частіше використовували у групах аЕКІРХ (41,66%) та рЕКІРХ (48,89%) порівняно з мПНЛ (13,57%) через потребу у вилученні великого об'єму конкрементів через один канал і доведену безпеку його застосування. Тубус розміром 16,5 Fr застосовували з приблизно однаковою частотою у всіх групах: мПНЛ (30,0%), аЕКІРХ (29,17%) і рЕКІРХ (26,67%).

Згідно проведеного аналізу, тип операції та локалізація конкременту мали статистично значущий вплив на вибір тубусу під час хірургічного втручання (χ^2 Пірсона = 32,94; $p < 0,001$).

При аналізі середньої тривалості операції встановлено, що найменший показник спостерігався у групі мПНЛ – $128,39 \pm 6,0$ хв, дещо більший він був у групі рЕКІРХ – $134,56 \pm 9,96$ хв, а найбільший у групі аЕКІРХ – $142,08 \pm 11,06$ хв, однак різниця між групами не мала статистичної значущості ($p = 0,718$).

Досягнення повного видалення конкрементів залишається одним із ключових показників ефективності операції та головною метою її проведення. У всіх досліджуваних було відмічено високий рівень SFR: у групі мПНЛ він становив 86,79% (46 пацієнтів), у групі аЕКІРХ – 89,58% (43 пацієнти), а у групі рЕКІРХ – 93,33% (42 пацієнти). Хоча спостерігалася тенденція до зростання

частоти повного видалення конкрементів у групі рЕКІРХ, ця різниця не досягла статистичної значущості (χ^2 Пірсона = 1,131; $p = 0,568$).

Також, в ході дослідження встановлено, що найбільше середнє підвищення рівня креатиніну спостерігалось у групі мПНЛ ($26,32 \pm 1,8$ мкмоль/л) порівняно з групами аЕКІРХ ($17,15 \pm 1,4$ мкмоль/л) та рЕКІРХ ($17,31 \pm 1,52$ мкмоль/л). Це свідчить про більш значний короткостроковий негативний вплив на функцію нирки у групі мПНЛ ($p < 0,001$).

Для оцінки післяопераційної крововтрати було проаналізовано зміну рівня гемоглобіну. Найменше середнє зниження гемоглобіну зафіксовано у групі рЕКІРХ ($7,82 \pm 0,8$ г/л). У групі аЕКІРХ цей показник становив $9,72 \pm 0,75$ г/л, тоді як у групі мПНЛ середнє зниження досягало $16,13 \pm 1,06$ г/л (Н-статистика=36,485, критерій Краскела-Уоліса, $p < 0,001$). Інтраопераційна кровотеча була засвідчена у 4 пацієнтів (7,55%) із групи мПНЛ, у 2 пацієнтів (4,17%) із групи аЕКІРХ і в 1 пацієнта (2,22%) із групи рЕКІРХ (χ^2 -Пірсон, $p = 0,455$). При цьому, одному пацієнту (1,89%) групи мПНЛ була проведена інфузія еритроцитарної маси. Також, одному пацієнту (1,89%) групи мПНЛ провели післяопераційне стентування нирки через обструкцію сечоводу кров'яними згортками.

Ускладнення за класифікацією Clavien-Dindo частіше спостерігалися у пацієнтів групи мПНЛ, де зафіксовано 16 випадків (30,19%), у порівнянні з 11 випадками (22,92%) групи аЕКІРХ та 8 випадками (17,78%) групи рЕКІРХ. Однак ця різниця не мала статистичної значущості (χ^2 Пірсона, $p = 0,350$).

Відмінностей у частоті післяопераційного загострення пієлонефриту між групами не було виявлено. Цей стан спостерігався у 4 пацієнтів (7,55%) групи мПНЛ, 3 пацієнтів (6,25%) групи аЕКІРХ і 2 пацієнтів (4,44%) групи рЕКІРХ (χ^2 Пірсона, $p = 0,816$).

Підтікання сечі через перкутанний канал протягом перших трьох діб після видалення нефростомічного дренажу констатовано у 4 пацієнтів (7,55%) групи мПНЛ. У одному з них (1,89%) було проведено відсрочене стентування нирки, тоді як у трьох випадках підтікання вдалося усунути консервативною терапією.

У групах аЕКІРХ і рЕКІРХ підтікання сечі спостерігалось у 2 пацієнтів (4,17%) та 1 пацієнта (2,22%) відповідно (χ^2 Пірсона, $p=0,455$), при цьому усі випадки були успішно проліковані консервативно.

Рівень больового синдрому за шкалою ВАШ у першу післяопераційну добу не мав достовірної відмінності. У групі мПНЛ цей показник становив $3,60 \pm 0,21$ бали, у групі аЕКІРХ – $3,21 \pm 0,18$ бали, а у групі рЕКІРХ – $3,04 \pm 0,21$ бали (критерій Краскела-Уоліса; $p=0,172$).

Водночас, аналіз тривалості післяопераційного перебування у стаціонарі показав відмінності між групами. У групі рЕКІРХ середній термін перебування становив $1,84 \pm 0,53$ дня, у групі аЕКІРХ – $2,31 \pm 0,27$ дня, а в групі мПНЛ – $3,15 \pm 0,31$ дня. Статистично значуща різниця спостерігалась між групами рЕКІРХ і мПНЛ (критерій Краскела-Уоліса, $p=0,001$). Проте між групами аЕКІРХ і мПНЛ, а також між аЕКІРХ і рЕКІРХ достовірної різниці не виявлено ($p = 0,179$ і $p = 0,317$ відповідно).

Кількість пацієнтів, виписаних у першу післяопераційну добу була найбільшою у групі рЕКІРХ – 29 випадків (64,44%) порівняно з групами аЕКІРХ – 22 випадки (45,83%) і мПНЛ – 17 випадків (32,08%). Статистично значуща різниця спостерігалась між групами рЕКІРХ і мПНЛ ($p = 0,002$). Водночас між групами аЕКІРХ і рЕКІРХ ($p = 0,096$), а також між групами аЕКІРХ і мПНЛ ($p = 0,219$) достовірної різниці не виявлено.

При плануванні ретроградного комбінованого методу лікування нефролітіазу слід враховувати, що можливість його застосування не завжди можна передбачити через анатомічні особливості сечоводу. Зокрема, у 2 пацієнтів з групи рЕКІРХ ретроградний доступ був неможливим через недостатню ширину сечоводу. У обох випадках, як альтернативу було обрано мПНЛ, оскільки аЕКІРХ не міг бути виконаний через незручний кут доступу до каменів.

Аналізуючи результати дослідження, можна зробити висновок, що методики мПНЛ, аЕКІРХ та рЕКІРХ продемонстрували високу ефективність у видаленні значних ($761,00 \pm 35,8$ мм²) масивів конкрементів. Хоча комбіновані

методики показали тенденцію до покращення результатів, ця різниця не досягла статистичної значущості. Тривалість операцій суттєво не відрізнялася між групами, хоча середній час і був дещо більшим при використанні комбінованих підходів.

Щодо безпеки методів, різниця в частоті ускладнень за класифікацією Clavien-Dindo також не виявила статистичної значущості, хоча в групах комбінованих методик ці показники були дещо нижчими. Разом із цим, рівень змін гемоглобіну та креатиніну крові до і після операції був достовірно меншим у пацієнтів, яким проводили комбінацію однодоступної ПНЛ з гнучкою нефролітотрипсією, порівняно з мультидоступною ПНЛ. Крім того, в групі рЕКІРХ зафіксовано меншу тривалість післяопераційного перебування у стаціонарі та більшу частку пацієнтів виписаних у першу добу після операції, у порівнянні з групою мПНЛ. При цьому між групами аЕКІРХ і мПНЛ достовірних відмінностей у цих показниках не виявлено.

Варто зазначити, що всі перкутанні етапи хірургічного втручання виконувалися хірургом із досвідом понад 4500 подібних операцій, що могло покращити результати мПНЛ. У разі проведення цієї методики менш досвідченими хірургами, результати могли б мати більшу відмінність.

Враховуючи вищевказані дані неможливо сформулювати однозначного лідера ендоскопічного лікування складних форм нефролітіазу. Але за результатами роботи нами було визначено показання для використання комбінованих ендоскопічних методів в лікуванні складних форм нефролітіазу залежно від анатомічних особливостей пацієнта, анатомії ЧМС нирки та характеристики конкременту.

Проведене нами дослідження довело, що комбінація ретроградних та антеградних методів інтратренальної хірургії з монодоступною мПНЛ є ефективними методиками в лікуванні складних форм нефролітіазу з високим рівнем безпечності їх виконання. Ми не виключаємо, що для отримання оптимального результату необхідне використання поєднання даних методів лікування (мультидоступна ПНЛ + рЕКІРХ, мультидоступна ПНЛ + аЕКІРХ,

рЕКІРХ + аЕКІРХ). Але аналіз таких поєднань в мету та завдання нашого дослідження не входив.

Ключові слова: сечокам'яна хвороба, літотрипсія, ендоскопічна хірургія, післяопераційний пієлонефрит, мультидоступна перкутанна нефролітотрипсія, ретроградна гнучка інтраренальна хірургія, антеградна гнучка інтраренальна хірургія.

ABSTRACT

Postol Y.M. Combination of Endoscopic Methods in the Treatment of Complex Forms of Nephrolithiasis. – Qualification scientific work on manuscript.

Thesis for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 22 – Health care, in the specialty 222 – Medicine (specialization 14.01.06 – Urology). – Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, 2025.

Urolithiasis is a complex chronic disease of multifactorial nature that requires an interdisciplinary approach to treatment. There is a global trend of increasing nephrolithiasis cases, referred to in the scientific literature as the "stone wave." Key factors contributing to the higher detection rates of urinary stones include advancements in diagnostic methods, global climate changes, and shifts in population dietary habits. The high prevalence of this disease among the working-age population and its significant recurrence rate (up to 50% over a lifetime) create a substantial socio-economic burden.

Percutaneous nephrolithotripsy remains the gold standard for treating stones larger than 2,0 cm. However, the high complication rate, ranging from 20.5% to 80.3%, drives the further development of methods aimed at enhancing the safety of this surgical intervention.

To improve the effectiveness and safety of treatment for complex forms of nephrolithiasis, a combination of percutaneous nephrolithotripsy with flexible antegrade or retrograde nephrolithotripsy has been proposed. This approach reduces the number of required percutaneous accesses and ensures better postoperative revision of the renal pelvis and calyces system, as well as the upper third of the ureter.

A retrospective study was conducted at the Department of Urology of Shupyk National Healthcare University of Ukraine from 2021 to 2025. Diagnostics and surgical interventions were carried out at the urology department of Kyiv Regional Clinical Hospital.

As part of the study, the treatment outcomes of 146 patients who underwent surgery for staghorn and multiple nephrolithiasis were analyzed, which required the formation of two or more percutaneous accesses or a combination of one percutaneous access with retrograde or antegrade flexible nephrolithotripsy.

Patients were divided into three groups: group I mPCNL (control) – multi-access mini-percutaneous nephrolithotripsy with two or more accesses (n = 53). Group II aECIRS – single-access percutaneous nephrolithotripsy combined with antegrade flexible nephrolithotripsy (n = 48). Group III (rECIRS) – single-access percutaneous nephrolithotripsy combined with retrograde flexible nephrolithotripsy (n = 45).

Preoperative examination of patients was performed according to local treatment protocols for urolithiasis, which comply with European guidelines. The scope of diagnostic procedures depended on the patients' age and comorbidities. An analysis of the main demographic data and characteristics of stones in the study groups revealed no statistically significant differences.

When selecting the patient's position for surgery, preference was given to the prone position. Out of 146 patients, 118 (80.82%) were operated on in this position. The classical prone position was used in 110 cases (75.34%), while the modified prone position with legs apart was used in 8 patients (5.48%).

The classical prone position was more frequently used in the mPCNL (47 patients – 88.68%) and aECIRS (44 patients – 91.67%) groups. In the rECIRS group, this position was applied only in women (19 cases – 42.22%), which was explained by anatomical and technical features. The modified prone position with legs apart was used exclusively in men from the rECIRS group – 8 patients (17.78%) in the absence of indications for supine surgery.

The supine position according to the Valdivia modification of Galdakao was chosen for 28 patients (19.18%). It was more frequently used in the rECIRS group – 18 patients (40.0%) compared to mPCNL – 6 patients (11.32%) and aECIRS – 4 patients (8.33%), where this position was used only for clinical indications.

The number of percutaneous accesses to the kidney affects the risk of complications. In the mPCNL group, the minimum number of percutaneous tracts

was two, observed in 25 patients (47.17%). In 23 cases (43.40%), three tracts were required, in 4 patients (7.55%) – four, and in 1 case (1.89%) – five tracts. A total of 140 percutaneous tracts were formed in the mPCNL group, averaging 2.64 per patient, which significantly ($p < 0.05$) exceeded the numbers in the aECIRS (48 accesses, 1 per patient) and rECIRS (45 accesses, 1 per patient) groups.

Previous studies indicate an increased risk of complications when forming high percutaneous accesses (11th and 10th intercostal spaces). In the aECIRS and rECIRS groups, all accesses to the renal collecting system were made below the 12th rib. The additional use of the flexible nephroscope allowed access to the mid and upper calyces without forming direct intercostal percutaneous tracts.

In the mPCNL group, most percutaneous accesses – 115 cases (82.14%) – were subcostal. Intercostal tracts were formed in 25 cases (17.86%), including through the 11th intercostal space in 23 patients (16.43%) and through the 10th intercostal space in 2 patients (1.43%). However, due to the use of combined ultrasound and X-ray visualization, no complications related to adjacent organ injury were observed.

For the formation of percutaneous access, the lower renal calyx was most commonly used – in 101 cases (43.35%). The mid calyx was accessed in 55 cases (26.61%), and the upper calyx in 37 cases (15.88%). In the rECIRS group, all 45 (100%) accesses were made through the lower calyx. The lower calyx was also used in 55 cases (39.29%) in the mPCNL group and 41 cases (85.42%) in the aECIRS group. Accesses to the mid calyx were more frequently performed in the mPCNL group – 48 cases (34.29%), whereas in the aECIRS group, they were required in only 7 cases (14.58%). Percutaneous tracts to the upper calyx were exclusively formed in the mPCNL group – 37 cases (26.43%). This distribution is explained by the greater safety of forming tracts to the lower calyx group.

Three sizes of nephroscope sheaths were used during surgical interventions: 15.5 Fr, 16.5 Fr and 21.0 Fr.

The 15.5 Fr sheath was most frequently used in the mPCNL group (56.43%) compared to the aECIRS (29.17%) and rECIRS (24.44%) groups. This was due to the

need to minimize parenchymal trauma during additional percutaneous accesses. The 21 Fr sheath was more commonly used in the aECIRS (41.66%) and rECIRS (48.89%) groups compared to mPCNL (13.57%) due to the necessity of removing a large volume of stones through a single channel and the proven safety of its use. The 16.5 Fr sheath was used with approximately equal frequency in all groups: mPCNL (30.0%), aECIRS (29.17%), and rECIRS (26.67%).

According to the analysis conducted, the type of surgery and the location of the stone had a statistically significant impact on the choice of sheath size during the procedure (Pearson $\chi^2 = 32.94$; $p < 0.001$).

When analyzing the average duration of surgery, the shortest duration was observed in the mPCNL group – 128.39 ± 6.0 minutes. It was slightly longer in the rECIRS group – 134.56 ± 9.96 minutes, and the longest in the aECIRS group – 142.08 ± 11.06 minutes. However, the difference between the groups was not statistically significant ($p = 0.718$).

Achieving complete stone removal remains one of the key indicators of surgery effectiveness and the primary goal of its performance. A high stone-free rate (SFR) was observed across all study groups: in the mPCNL group, it was 86.79% (46 patients), in the aECIRS group – 89.58% (43 patients), and in the rECIRS group – 93.33% (42 patients). Although there was a trend toward a higher frequency of complete stone removal in the rECIRS group, this difference did not reach statistical significance (Pearson $\chi^2 = 1.131$; $p = 0.568$).

Additionally, the study found that the highest mean increase in creatinine levels was observed in the mPCNL group (26.32 ± 1.8 $\mu\text{mol/L}$) compared to the aECIRS (17.15 ± 1.4 $\mu\text{mol/L}$) and rECIRS (17.31 ± 1.52 $\mu\text{mol/L}$) groups. This indicates a more significant short-term adverse impact on kidney function in the mPCNL group ($p < 0.001$).

To assess postoperative blood loss, changes in hemoglobin levels were analyzed. The smallest average decrease in hemoglobin levels was recorded in the rECIRS group (7.82 ± 0.8 g/L). In the aECIRS group, this indicator was 9.72 ± 0.75 g/L, whereas in the mPCNL group, the average decrease reached 16.13 ± 1.06 g/L (H-statistic = 36.485,

Kruskal-Wallis test, $p < 0.001$). Intraoperative bleeding was documented in 4 patients (7.55%) in the mPCNL group, 2 patients (4.17%) in the aECIRS group, and 1 patient (2.22%) in the rECIRS group (Pearson χ^2 , $p = 0.455$). In the mPCNL group, one patient (1.89%) required red blood cell transfusion. Additionally, one patient (1.89%) in the mPCNL group underwent postoperative ureteral stenting due to obstruction caused by blood clots.

Complications according to the Clavien-Dindo classification were more frequently observed in patients in the mPCNL group, where 16 cases (30.19%) were recorded, compared to 11 cases (22.92%) in the aECIRS group and 8 cases (17.78%) in the rECIRS group. However, this difference was not statistically significant (Pearson χ^2 , $p = 0.350$).

No differences were found in the frequency of postoperative exacerbation of pyelonephritis between the groups. This condition was observed in 4 patients (7.55%) in the mPCNL group, 3 patients (6.25%) in the aECIRS group, and 2 patients (4.44%) in the rECIRS group (Pearson χ^2 , $p = 0.816$).

Urine leakage through the percutaneous channel within the first three days after nephrostomy drainage removal was noted in 4 patients (7.55%) in the mPCNL group. In one of these cases (1.89%), delayed kidney stenting was performed, while in three cases, the leakage was managed with conservative therapy. In the aECIRS and rECIRS groups, urine leakage was observed in 2 patients (4.17%) and 1 patient (2.22%), respectively (Pearson χ^2 , $p = 0.455$), with all cases successfully treated conservatively.

The level of pain syndrome measured using the VAS scale on the first postoperative day showed no significant difference. In the mPCNL group, this parameter was 3.60 ± 0.21 points, in the aECIRS group – 3.21 ± 0.18 points, and in the rECIRS group – 3.04 ± 0.21 points (Kruskal-Wallis test, $p = 0.172$).

At the same time, an analysis of the duration of postoperative hospital stay revealed differences among the groups. In the rECIRS group, the average length of stay was 1.84 ± 0.53 days, in the aECIRS group – 2.31 ± 0.27 days, and in the mPCNL group – 3.15 ± 0.31 days. A statistically significant difference was observed between the rECIRS and mPCNL groups (Kruskal-Wallis test, $p = 0.001$). However,

no significant difference was found between the aECIRS and mPCNL groups or between the aECIRS and rECIRS groups ($p = 0.179$ and $p = 0.317$, respectively).

The number of patients discharged on the first postoperative day was highest in the rECIRS group, with 29 cases (64.44%), compared to the aECIRS group with 22 cases (45.83%) and the mPCNL group with 17 cases (32.08%). A statistically significant difference was observed between the rECIRS and mPCNL groups ($p = 0.002$). Meanwhile, no significant differences were found between the aECIRS and rECIRS groups ($p = 0.096$) or between the aECIRS and mPCNL groups ($p = 0.219$).

When planning a retrograde combined method for the treatment of nephrolithiasis, it should be noted that its feasibility cannot always be anticipated due to anatomical features of the ureter. Specifically, in 2 patients from the rECIRS group, retrograde access was impossible due to insufficient ureteral width. In both cases, mPCNL was chosen as an alternative since aECIRS could not be performed due to an inconvenient angle for accessing the stones.

Analyzing the results of the study, it can be concluded that the mPCNL, aECIRS, and rECIRS techniques demonstrated high effectiveness in removing large stone masses ($761.00 \pm 35.8 \text{ mm}^2$). Although combined methods showed a trend towards improved outcomes, this difference did not reach statistical significance. The duration of surgeries did not differ significantly among the groups, although the average time was slightly longer when using combined approaches.

In terms of safety, differences in the frequency of complications according to the Clavien-Dindo classification were also not statistically significant, although the rates were slightly lower in the groups with combined techniques. At the same time, changes in blood hemoglobin and creatinine levels before and after surgery were significantly smaller in patients who underwent a combination of single-access PCNL with flexible nephrolithotripsy compared to multi-access PCNL. In addition, the rECIRS group demonstrated shorter postoperative hospital stays and a higher proportion of patients discharged on the first postoperative day compared to the mPCNL group. However,

no significant differences in these parameters were found between the aECIRS and mPCNL groups.

It is worth noting that all percutaneous stages of surgery were performed by a surgeon with experience in more than 4,500 similar operations, which could have improved the mPCNL outcomes. If this technique were performed by less experienced surgeons, the results might have shown greater differences.

Given the above data, it is not possible to identify a definitive leader among the endoscopic treatments for complex forms of nephrolithiasis. However, based on the results of the study, indications for the use of combined endoscopic methods in the treatment of complex forms of nephrolithiasis were determined depending on the patient's anatomical features, renal collecting system anatomy, and stone characteristics.

Our study demonstrated that combining retrograde and antegrade intrarenal surgery methods with single-access mPCNL are effective techniques for treating complex nephrolithiasis with a high level of safety. We do not exclude that achieving optimal results may require a combination of these treatment methods (multi-access PCNL + rECIRS, multi-access PCNL + aECIRS, rECIRS + aECIRS). However, the analysis of such combinations was not within the scope and objectives of our study.

Keywords: urolithiasis, lithotripsy, endoscopic surgery, postoperative pyelonephritis, multi-access percutaneous nephrolithotripsy, retrograde flexible intrarenal surgery, antegrade flexible intrarenal surgery.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Postol YM, Sahalevych AI, Serhiichuk RV, Korytskyi AV, Ozhohin VV, Dubovyi YO, et al. The use of endoscopic combined intrarenal surgery in the treatment of nephrolithiasis. *Zaporozhye Med J.* 2022;24(6):734-41. doi: 10.14739/2310-1210.2022.6.259771.
2. Сагалевич А, Дубовий Я, Постол Я, Джуран Б, Когут В, Корицький А, та ін. Порівняльна оцінка вибору методу перкутанної нефролітотрипсії при нефролітіазі. *Здоров'я Чоловіка.* 2022;(4):60-7. doi: 10.30841/2307-5090.4.2022.274446.
3. Сагалевич А, Ожогін В, Возіанов О, Дубовий Я, Постол Я, Никифрук О, та ін. Периопераційна профілактика інфекцій верхніх сечових шляхів у перкутанній хірургії нефролітіазу. *Здоров'я Чоловіка.* 2024;(3):16-24. doi: 10.30841/2786-7323.3.2024.316655.
4. Постол ЯМ, Сагалевич АІ. Ендоскопічно-контрольований доступ при перкутанній нефролітотрипсії, як метод підвищення безпеки оперативного лікування. *Здоров'я Чоловіка.* 2025;(1):29-36. doi: 10.30841/2786-7323.1.2025.325006.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	20
ВСТУП	21
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ЕНДОСКОПІЧНОГО ЛІКУВАННЯ НЕФРОЛІТІАЗУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	28
1.1 Історичні дані лікування сечокам'яної хвороби	28
1.2 Епідеміологія сечокам'яної хвороби	29
1.3 Оперативне лікування сечокам'яної хвороби	31
1.3.1 Дистанційна ударно-хвильова літотрипсія	34
1.3.2 Ретроградна інтраренальна хірургія	35
1.3.3 Перкутанна нефролітотрипсія	37
1.3.4 Застосування комбінації перкутанної нефролітотрипсії та гнучких видів нефролітотрипсії	41
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	56
2.1 Загальна характеристика клінічного дослідження	56
2.2 Методи клінічного обстеження хворих	58
2.3 Порівняння вхідних характеристик груп хворих	61
2.4 Критерії оцінки результатів оперативного лікування	71
2.5 Статистична обробка даних	72
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ	74
3.1 Методика виконання мультидоступної міні-перкутанної нефролітотрипсії	78
3.2 Методика виконання комбінованої міні-перкутанної нефролітотрипсії та гнучкої антеградної нефролітотрипсії	84
3.3 Методика виконання комбінації міні-перкутанної нефролітотрипсії та гнучкої ретроградної нефролітотрипсії	88

РОЗДІЛ 4	РЕЗУЛЬТАТИ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ	
	ПАЦІЄНТІВ ЗІ СКЛАДНИМИ ФОРМАМИ	
	НЕФРОЛІТІАЗУ	98
4.1	Особливості виконання доступу та дренивання нирки при	
	проведенні оперативного лікування	99
4.2	Критерії ефективності оперативного лікування	110
4.3	Критерії безпечності оперативного лікування	114
РОЗДІЛ 5	АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ	
	ДОСЛІДЖЕННЯ	121
	ВИСНОВКИ	140
	ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	142
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	144
	ДОДАТКИ	162

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

BCШ	– верхні сечові шляхи
IMT	– індекс маси тіла
КТ	– комп'ютерна томографія
мПНЛ	– мультидоступна перкутанна нефролітотрипсія
МСКТ	– мультиспіральна комп'ютерна томографія
МСС	– мисково-сечовідний сегмент
ПНЛ	– перкутанна нефролітотрипсія
рЕКІРХ	– ретроградна ендоскопічна комбінована інтраренальна хірургія
СКХ	– сечокам'яна хвороба
ХХН	– хронічна хвороба нирок
ХНН	– хронічна ниркова недостатність
ЧМС	– чашково-мискова система
ШВК	– швидкість видалення конкременту
SFR	– стан вільний від каміння
аЕКІРХ	– антеградна ендоскопічна комбінована інтраренальна хірургія

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Сечокам'яна хвороба (СКХ) є поширеним захворюванням, відомим ще з часів Стародавнього Єгипту, що характеризується утворенням каменів у нирках та сечовивідній системі. На даний час захворюваність на нефролітіаз зростає, досягаючи 20% у деяких країнах. Ця тенденція спостерігається навіть у регіонах із традиційно низьким рівнем захворюваності, що отримало умовну назву «кам'яна хвиля». Основними причинами цього є вдосконалення діагностики, глобальне потепління, зміни у харчуванні, а також підвищення частоти ожиріння і цукрового діабету.

Часті рецидиви нефролітіазу (до 50% протягом життя) з високою захворюваністю серед людей працездатного віку (від 40 до 60 років) формують значне соціально-економічне навантаження та необхідність розвитку ефективного лікування та профілактики.

Останні десятиліття ознаменувалися значними змінами в підходах до лікування уролітіазу. Якщо раніше основними методами були консервативна терапія та відкриті хірургічні втручання, то сучасні ендоскопічні технології дозволяють мінімально інвазивно та ефективно видаляти конкременти будь-якого розміру. Еволюція лікування нефролітіазу привела до появи трьох основних хірургічних методів: дистанційна ударно-хвильова літотрипсія (ДУХЛ), ретроградна інтратренальна хірургія (RIPX) і перкутанної нефролітотрипсії (ПНЛ). Кожен із цих методів має свої чіткі показання, що підтверджено рекомендаціями провідних урологічних асоціацій. Проте більшість досліджень зосереджуються на порівнянні ефективності окремих методів, залишаючи поза увагою переваги їх комбінованого використання.

Поєднання перкутанної нефролітотрипсії та гнучкої інтратренальної хірургії відкриває нові можливості в лікуванні складних форм нефролітіазу, зокрема множинних і коралоподібних каменів, ускладнення при яких варіюють від 29 до 83%. Використання комбінації перкутанної нефролітотрипсії з ретроградною або антеградною нефролітотрипсією може зменшити кількість необхідних перкутанних трактів та їх міжреберного формування, що потенційно

може зменшити ризики отримання ускладнень з одночасним підвищенням ефективності повного видалення конкременту за рахунок ретельної післяопераційної ревізії.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.

Дисертаційна робота виконана у відповідності з планом ініціативно-пошукової науково-дослідної роботи кафедри урології Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика за темою «Розробка та удосконалення заходів підвищення ефективності малоінвазивного лікування хворих з каменями верхніх сечових шляхів» (номер державної реєстрації 0122U000466), термін виконання 2021-2024 рр.

Мета дослідження полягає у визначенні ефективності та безпечності лікування складних форм нефролітіазу за допомогою комбінації міні-перкутанної та гнучкої нефролітотрипсії.

Завдання дослідження:

1. Визначити критерії порівняння ефективності та безпечності досліджуваних методів ендоскопічного лікування складних форм нефролітіазу.
2. Оцінити результати та безпечність проведення мультидоступної міні-перкутанної нефролітотрипсії у лікуванні складних форм нефролітіазу.
3. Оцінити результати та безпечність виконання комбінації монодоступної міні-перкутанної нефролітотрипсії з антеградною гнучкою нефролітотрипсією у лікуванні складних форм нефролітіазу.
4. Оцінити результати та безпечність виконання комбінації монодоступної міні-перкутанної нефролітотрипсії з ретроградною гнучкою нефролітотрипсією у лікуванні складних форм нефролітіазу.

5. Провести порівняльний аналіз ефективності та безпечності ендоскопічних методів оперативного лікування складних форм нефролітіазу.
6. Визначити показання для використання комбінованих ендоскопічних методів інтратренальної хірургії в лікуванні складних форм нефролітіазу.

Об'єкт дослідження. Складні форми нефролітіазу.

Предмет дослідження. Результативність та особливості комбінованого ендоскопічного лікування складних форм нефролітіазу.

Методи дослідження. В рамках виконання даного дослідження яке виконувалось на базі кафедри урології НУОЗ України імені П.Л. Шупика та урологічного відділення Київської обласної клінічної лікарні, охоплюючи 146 випадків хірургічного лікування складних форм сечокам'яної хвороби. Пацієнти були поділені на три групи залежно від методу оперативного втручання: мультидоступна мініперкутанна нефролітотрипсія (мПНЛ), монодоступна перкутанна нефролітотрипсія з антеградною (аЕКІРХ) та ретроградною (рЕКІРХ) гнучкою нефролітотрипсією.

В межах дослідження були використані наступні методи діагностики пацієнтів:

1. Збір анамнезу. Включав оцінку тривалості хвороби, рецидивів, супутніх патологій та попередніх операцій.

2. Лабораторні дослідження. Загальний аналіз крові (оцінка кількості гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, а також для виявлення ознак анемії чи запального процесу); загальний аналіз сечі (аналіз фізичних, хімічних та мікроскопічних властивостей сечі для виявлення запалення, інфекцій чи інших патологій сечовидільної системи); дослідження біохімічних показників (глюкоза, креатинін, сечовина, ферменти) для оцінки функції нирок, печінки та метаболічних процесів; коагулограма (аналіз згортання крові) для оцінки ризику кровотеч або тромбозів під час та після операції; бактеріологічний посів

сечі (вирощування мікроорганізмів із сечі для виявлення інфекцій та визначення чутливості до антибактеріальних засобів).

3. Інструментальні дослідження: УЗД, комп'ютерна томографія (КТ) з контрастуванням або без нього, реносцинтиграфія для оцінки функції нирок.

4. Передопераційна підготовка: у пацієнтів із зниженням функції нирок проводилось стентування або нефростомія з подальшою реносцинтиграфією для оцінки продуктивності нирки.

5. Параметри оцінки ефективності лікування. 1) Рівень безпечності: оцінювали зміни креатиніну та гемоглобіну крові, частоту ускладнень, больовий синдром (ВАШ). 2) Ефективність: аналіз тривалості операції, швидкість видалення конкрементів (ШВК), частота залишкових каменів (stone-free rate, SFR) та потреба в повторних операціях.

6. Оцінка характеристик конкрементів. Враховували розмір, щільність (HU), площу та кількість локалізацій каменів, а також рівень складності за класифікацією STONE.

7. Статистична обробка даних. Аналіз даних проводився за допомогою статистичних програм (IBM SPSS, Python, Excel). Використовувались тести Шاپіро-Уїлка, ANOVA, критерії χ^2 -Пірсона та Манна-Уїтні для порівняння груп.

Наукова новизна отриманих результатів.

1. Визначені результати хірургічного лікування складних форм нефролітіазу при використанні комбінації монодоступної міні-ПНЛ та антеградної гнучкої нефролітотрипсії.
2. Визначені результати хірургічного лікування складних форм нефролітіазу при використанні комбінації монодоступної міні-ПНЛ та ретроградної гнучкої нефролітотрипсії.
3. Вперше виконано порівняльний аналіз між комбінованими методами ендоскопічного лікування нефролітіазу (aЕКІРХ/рЕКІРХ) та мультидоступною міні-ПНЛ.

4. Визначені фактори, що впливають на результативність при виконанні комбінованих методів ендоскопічного лікування складних форм нефролітіазу.
5. Обґрунтована безпечність виконання антеградної та ретроградної ендоскопічної комбінованої інтратренальної хірургії в лікуванні складних форм нефролітіазу.
6. Вперше сформульовані показання до вибору комбінованих ендоскопічних методів інтратренальної хірургії при складних формах нефролітіазу.

Практичне значення отриманих результатів. У ході дослідження визначено фактори, які сприяють оптимальному вибору методики ендоскопічного лікування складних форм нефролітіазу, що дозволяє покращити показники ефективності та безпечності хірургічного лікування при даному виді патології.

Результати дослідження впроваджені у відділеннях урології Комунальне некомерційне підприємство Київської обласної ради «Київська обласна клінічна лікарня» (м. Київ, акт впровадження від 17 січня 2025); Комунальне некомерційне підприємство «Київська міська клінічна лікарня № 6» (м. Київ, акт впровадження від 17 січня 2025); Комунальне некомерційне підприємство «Київська міська клінічна лікарня №18» (м. Київ, акт впровадження від 17 січня 2025).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійною науковою працею здобувача. Дисертантом самостійно здійснено аналіз даних вітчизняної та світової наукової літератури, а також проведено патентно-інформаційний пошук згідно з темою дослідження. Спільно з науковим керівником було визначено мету та завдання роботи, розробка програми та методології дослідження. Дисертантом при його особистій участі проведені всі клінічні спостереження, лабораторно-інструментальні обстеження пацієнтів відповідної проблематики, проведена інтерпретація клініко-лабораторних даних, узагальнені та проаналізовані отримані результати та проведена комплексна

оцінка ефективності застосованих лікувальних методик, на підставі чого сформульовані висновки та практичні рекомендації. Автором проаналізовані отримані результати, представлено їх теоретичне узагальнення та практичне застосування. На базі урологічного відділення Київської обласної клінічної лікарні проводив клінічні обстеження пацієнтів, активно залучався до лікування СКХ, приймав участь у проведенні мПНЛ та аЕКІРХ. Особисто виконував всі ретроградні доступи з використанням гнучкої уретеропієлоскопії при варіантах рЕКІРХ. Узагальнення даних, аналіз результатів і формулювання висновків та рекомендацій здійснені під керівництвом Сагалевича А.І.

Дисертантом самостійно написані всі розділи дисертації, узагальнення даних, аналіз результатів і формулювання висновків та рекомендацій здійснені під керівництвом Сагалевича А. І. Особистий внесок дисертант виклав в окремих наукових працях, які опублікував в співавторстві: Дубовий Я., Джуран Б., Когут В., Корицький А., Сагалевич А., Сергійчук Р., Ожогін В., Возіананов О., Никифорок О. – в провідних вітчизняних та іноземних наукових виданнях. Опубліковані наукові праці, що містять матеріали дисертації, мають оригінальний характер і авторський внесок. Конфлікту інтересів немає.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення та результати роботи були представлені та обговорені на наукових форумах, пленумах і науково-практичних конференціях: конгрес асоціації урологів України – «Тандем перкутанної літотрипсії та гнучкої пієлоскопії» (м. Київ, 17-19 червня 2021 р.); 38-й конгрес ЕАУ – «The modified technique of totally tubeless percutaneous nephrolithotomy with a safety suture thread» (Milan, Italy, 10-13 березня 2023 р.); конгрес асоціації урологів України – «Поєднання однократної міні-ПНЛ з антеградною або ретроградною гнучкою нефроскопією в лікуванні нефролітіазу» (м. Київ, 15-17 червня 2023 р.); Галицькі урологічні читання – «Міні ПНЛ проти РІРХ» (м. Львів, 04-05 жовтня 2024 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 4 статі, з них: 1 – стаття в науковому виданні, що входить до міжнародної наукометричної бази

Web of Science, 3 – статті в наукових виданнях, що входять до міжнародної наукометричної бази Scopus.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена українською мовою на 166 сторінках комп'ютерного тексту. Робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалів та методів дослідження, 2 розділів власних досліджень, аналізу й узагальнення результатів досліджень, висновків практичних рекомендацій та додатків. Дисертаційна робота ілюстрована 8 таблицями, 51 рисунком. Список використаних джерел складається з 145 найменувань, із них 136 – латиницею та 9 – кирилицею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ЕНДОСКОПІЧНОГО ЛІКУВАННЯ НЕФРОЛІТІАЗУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Історичні дані лікування сечокам'яної хвороби.

Археологічні знахідки підтверджують, що сечокам'яна хвороба була відома ще в Стародавньому Єгипті. В 1901 році археологом Е. Смітом, при обстеженні мумії, в сечовому міхурі було знайдено конкремент віком 5000 років. Перші схеми лікування сечокам'яної хвороби були знайдені в папірусі Еберса 1500 рік до н.е., саме це видання стало джерелом знань про стародавню традиційну Єгипетську медицину [32].

У Стародавній Індії, інструментальне видалення конкременту через уретру, вперше було проведено в VI столітті до н.е., що описано в Сушрута-Самшита, враховуючи високу летальність даної процедури, її проведення було можливе лише з дозволу Государя [83].

В роботах Гіппократа 5 століття до н.е. описано використання уроскопії для діагностики хвороб сечовидільної системи. Уже в 3 столітті до н.е. Аммоній вперше озвучив ідеї про дроблення конкременту сечового міхура для полегшення його видалення, за що був прозваний “Lithotomus” – різьбар по каменю. Революційні думки Аммонія підкріпились хірургічно лише через століття [19, 114].

Римська імперія, I століття до н.е. Авл Корнелій Цельс об'єднує медичні знання в енциклопедію. В ній описує характерні симптоми ниркової кольки у пацієнтів з сечокам'яною хворобою та метод Целсика – хірургічного видалення конкрементів через промежений доступ. Останній використовувався до кінця 18 століття [107, 114].

В той же час стає можливим визначення складу конкременту та компонентів сечі, що виявило в останній високу концентрацію сечової кислоти, оксалатів, ксантинів та цистинів у хворих на нефролітіаз. На жаль,

даний прогрес не знайшов застосування в тогоденній практиці та був забутий на деякий час [102].

Високий ризик тяжких ускладнень відкритих урологічних операцій підштовхнув до винайдення літотриптора. Перша операція з його застосуванням була проведена 13 січня 1824 р. в Парижі Жаном Сивіале. В лікарні «Неккар» він фрагментував конкремент та успішно видалив його через уретру [31].

На відміну від теперішнього часу, сечокам'яна хвороба досить часто призводила до смерті пацієнта. Враховуючи непереривний ріст захворюваності на нефролітіаз та рівень з ним пов'язаної летальності, методи лікування, як консервативного, так і хірургічного, потребували постійного вдосконалення.

1.2 Епідеміологія сечокам'яної хвороби.

Сечокам'яна хвороба – один з найбільш поширених урологічних патологічних станів (30-45%) [94], пік якого припадає на 4-6-те десятиліття життя [83], з високим рівнем рецидивування, обтяженого значними соціально-економічними наслідками [104]. Близько 50 % пацієнтів упродовж життя мають один повторний епізод нефролітіазу, понад 10% хворих відмічають часті рецидиви з необхідністю множинних оперативних лікувань [91]. Їх вірогідність дорівнює 11%, 20%, 31%, 39% через 2, 5, 10 та 15 років відповідно [115].

За 2000 рік в США загальні витрати на лікування пацієнтів з сечокам'яною хворобою дорівнювали 2,1 мільярда доларів. Враховуючи тенденцію до збільшення кількості пацієнтів з уролітіазом, до 2030 року планується збільшення витрат на 1,24 мільярда доларів США [144].

Захворювання на нефролітіаз розповсюджене у всьому світі, його поширеність варіюється від 20,1% в Саудівській Аравії, 13-15% в США, 5-9% в Європі та 1-5% в східній півкулі [83].

У більшості країн протягом століття простежується постійне підвищення захворюваності на нефролітіаз як у дорослих [21], так і у дітей [12] зі скороченням гендерного розриву [91]. При дослідженні загально вікової популяції з 1970 р. по 2000 р., співвідношення хворих чоловіків до хворих жінок

змінилось з 3:1 до 1,3:1 відповідно [25]. Згідно дослідження проведеного в 2010 р., у віці від 10 до 29 років 62-63% захворюваності на нефролітіаз приходить на жінок [73] а при вибірці до 50-ти років відмічається рівність її розповсюдження 6,3% проти 6,4% [127].

При аналізі досліджень розповсюдженості сечокам'яної хвороби в США NHANES серед пацієнтів віком від 20 до 74 років за три періоди 1976-1980 р., 1988-1994 р., 2007-2010 р. було відмічено постійне збільшення показників: 3,2%, 5,2% 8,8% відповідно [119].

Згідно з даними Великобританії, отриманих з сайту Hospital Episode Statistics, частота госпіталізацій з приводу конкрементів сечовидільної системи в період 2000-2010 р. зросла на 63%. А у 2009 – 2010 роках в порівнянні з 2014 - 2015 роками збільшилась ще на 4,4% [53].

Подібна тенденція відмічається в азійських країнах. Зокрема в Японії при проведенні опитування 1985-го року приблизно 5,4% населення підтвердили наявність у них сечокам'яної хвороби. Дані, отримані в 1996-у році, свідчили про збільшення захворюваності до 10% [57].

Прослідковується залежність захворюваності на нефролітіаз від географічного положення, національно-культурних звичок, соціально-економічного стану населення, генетичних детермінант, расових та гендерних відмінностей [4, 118].

Підвищення кількості хворих на нефролітіаз відмічається навіть в регіонах з історично сталим низьким показником ураження. Дана тенденція отримала назву «кам'яна хвиля». Предикторами збільшення кількості хворих є покращення діагностичних можливостей, постійний приріст населення Землі, тенденція до глобального потепління, зміни в харчуванні та ріст, пов'язаних з цим, ожиріння [36], цукрового діабету [118] та кардіоваскулярної патології [3].

Враховуючи безсимптомність протікання сечокам'яної хвороби, більшість пацієнтів дізнаються про неї вже зі сформованим у них головним симптомом – конкрементом, який нерідко потребує хірургічного лікування.

1.3 Оперативне лікування сечокам'яної хвороби.

Збільшення рівня захворюваності на нефролітіаз у світі потребує безпечного та ефективного лікування, котре мало стрімкий розвиток за останні чотири десятиліття. На даний час існують три основні види хірургічного лікування конкрементів нирки: перкутанна нефролітотрипсія (ПНЛ), ретроградна інтратренальна хірургія (RIPX) та дистанційна ударнохвильова літотрипсія (ДУХЛ). Кожен з цих методів має свої показання для виконання, які отриманні за рахунок проведення великої кількості досліджень, що були узагальнені в Європейських [117] та Американських [15] урологічних рекомендаціях. Більшість з них направлені на конкурентні порівняння ефективності методів хірургічного лікування та не висвітлюють плюси від їх поєднання [24, 126].

Правильний вибір методу оперативного втручання - основа високої ефективності лікування. Щоб отримати необхідну інформацію для вибору методу оперативного втручання виконують: фізикальне обстеження, лабораторні обстеження (згідно з віковою категорією), бактеріальний посів сечі з антибіотикограмою, ультразвукове обстеження та комп'ютерну томографію нативно або з внутрішньовенним контрастуванням.

При опрацюванні даних комп'ютерної томографії, можливе прогнозування результату оперативного лікування. З цією метою використовують системи оцінки складності конкременту. Частіше в літературі зустрічаються наступні їх варіанти:

1. STONE (4-13 балів) – рівень складності залежить від площі конкременту, довжини тракту, кількості задіяних чашок, щільності конкременту та наявної обструкції [76].
2. S-ReSC (1-9 балів) – фіксується кількість задіяних попередньо встановлених локацій [61].
3. Guy's (1-4 бали) – враховується анатомічні особливості нирки, кількість конкрементів та їх локалізція, наявні патології хребта [59].

На теперішній час найбільше даних з приводу структурно-анатомічної будови нирки та співвідношення її з патологічними об'єктами можна отримати виконавши комп'ютерну томографію з 3D реконструкцією. Остання робить можливим проведення операції віртуально з метою вибору оптимального доступу, для досягнення максимального показника stone free rate (SFR) в комбінації з найменшою кількістю ускладнень [80].

Зростання витрат на лікування та недостатнє фінансування систем охорони здоров'я більшості країн підтримують актуальність оцінки якості хірургічної допомоги та правильності вибору оперативного лікування. Ефективність операції оцінюється комплексно. Основними показниками є SFR, тривалість операції, швидкість видалення конкременту, необхідність повторних оперативних втручань, термін знаходження в стаціонарі та рівень ускладнень.

Не завжди висвітлюється, але залишається важливою сила прояву больової симптоматики в післяопераційному періоді. Не зважаючи на відсутність стандартизації останньої та наявності великої кількості методів їх визначення [66, 124] в більшості опрацьованих досліджень використовувалась візуальна аналогова шкала (ВАШ) [84, 105]. До позитивних властивостей якої можна віднести простоту та доступність проведення. Водночас наявність суб'єктивної складової нівелюються за рахунок її наявності в усіх групах спостереження.

Що стосується оцінки ускладнень, то класифікація Clavien Dindo (табл. 1), залишається найвикористовуванішою в урології задля їх визначення [1]. Більшість авторів розділяють класифікацію на дві групи – легкі (I-II ступінь) та важкі (III-V ступінь) [128, 141].

Класифікація ускладнень Clavien Dindo направлена на оцінку стану пацієнта в короткий післяопераційний період. Ранні післяопераційні показники креатиніну та ШКФ не завжди відображають реальне ушкодження нирки, тому довгостроковий вплив оперативного лікування на функцію нирки здебільшого не оцінюється, або оцінюється не вірно. Наразі проходять дослідження біомаркерів пошкодження нирки, що виглядають досить перспективно для його ранньої діагностики.

Класифікація Clavien Dindo

Ступінь	Характеристика ускладнення
I ступінь	Відхилення від нормального п/о періоду, без необхідності будь-якого виду втручання, включаючи фармакологічне, окрім використання препаратів проти блювання, антипіретиків, анальгетики, діуретиків та електролітів.
II ступінь	Стан хворого потребує фармакологічної корекції, яка відсутня в переліку ступеня I. Необхідне проведення гемотрансфузії або парентерального харчування.
III ступінь	Корекція стану за допомогою хірургічного, ендоскопічного або радіологічного інтервенційного втручання.
III-a ступінь	Без проведення загальної анестезії.
III-b ступінь	З проведенням загальної анестезії.
IV ступінь	Загрозливі для життя ускладнення, що потребують лікування у відділенні інтенсивної терапії та реанімації.
IV-a	Порушення функції одного органу.
IV-b	Поліорганна недостатність.
V ступінь	Смерть пацієнта.
Індекс d	Для оцінки ступеню ускладнення необхідне подальше спостереження.

У сучасній літературі, як найбільш ефективні біомаркери описують: NGAL (білок-транспортер заліза сімейства ліпокалінів, розміщений в проксимальних та дистальних каналцях, визначається в сечі та сироватці крові), KIM-1 (глікопротеїн клітинної мембрани з внутрішньоклітинною, трансмембранною та позаклітинною частиною, який розміщений у проксимальному каналці, визначається в сечі), NAG (лізосомальний фермент, розміщений в проксимальних каналцях, визначається в сечі) та LFABP (білок, що експресується в проксимальних каналцях, визначається в сироватці крові) [29].

Найближчим часом одним з критеріїв вибору операції може стати визначення ступеню ураження нирки, що зможе оцінювати та прогнозувати віддалений вплив проведеної процедури на її функцію, та кардинально змінити вибір оптимального хірургічного лікування хворого на нефролітіаз.

Ідеальна операція з приводу сечокам'яної хвороби має забезпечити повне видалення конкременту з найменшими ускладненнями для пацієнта [17]. Комплексний підхід до передопераційного обстеження дає змогу обрати правильний метод оперативного лікування для певного випадку, що в підсумку має відобразитися в показниках операційної ефективності.

1.3.1 Дистанційна ударно-хвильова літотрипсія.

Перший апарат для проведення ДУХЛ був представлений у 1980 році Крістіаном Чауссі, що призвело до революційних змін у підході лікування каменів сечовидільної системи [5]. Вона стає пріоритетним методом лікування, враховуючи її неінвазивність та конкурентну ефективність.

На даний момент ДУХЛ показана при конкрементах нирки та сечоводу до 2,0 см [126], але еволюція технологій розширює показання для проведення ендоскопічних операцій, що поступово зменшує інтерес відносно проведення ДУХЛ [70]. При опрацюванні даних дослідження, отриманих з 1991 по 2010 рік, в північній Америці простежується тенденція до зменшення кількості ДУХЛ з 69% до 34%, з одночасним збільшенням УРС з 25% до 59%, використання ПНЛ мало стали показники [93].

Можливість виконання ДУХЛ амбулаторно завжди мала свої переваги над УРС в лікуванні конкрементів невеликого розміру, але результати дослідження, проведеного в Каліфорнії з 2005 р. по 2010 р., підтверджують, що використання амбулаторного УРС збільшилось з 39% до 49%, водночас кількість ДУХЛ зменшилась з 61% до 51% [109].

Згідно даних опублікованих Gokse et al. в яких порівнювались ДУХЛ та РІРХ в показнику SFR, без статистично значимих розбіжностей в розмірі конкремента, відмічена значна перевага РІРХ 73,9% проти 47,7% [101].

Дослідження Dede et.al. говорить про більше ушкодження паренхіми нирки після ДУХЛ в порівнянні з гнучкою УРС, що підтверджується оцінкою експресії біомаркерів ураження нирки KIM-1, NGAL, NAG, LFABP. Період стабілізації показників дорівнював 2 тижням та 24 годинам відповідно [17].

Все частіше в США, як пацієнти, так і страхові компанії, обирають ендоскопічний варіант лікування розраховуючи на більший показник SFR та меншу ціну в порівнянні з ДУХЛ [101, 104].

Незважаючи на низький рівень середнього SFR та високу частоту повторних процедур, ДУХЛ відіграє ключову роль в лікуванні нефролітіазу, оскільки залишається єдиним неінвазивним методом та супроводжується найнижчим рівнем ускладнень (12,5 %) [126].

1.3.2 Ретроградна інтраренальна хірургія.

Перша уретероскопія була виконана в 1912 р., коли Н.Н. Young, під час проведення цистоскопії, випадково зайшов цистоскопом в дистальний відділ дилатованого сечоводу [43]. Інформацію про використання гнучкої уретероскопії вперше описав V.F. Marshall в 1964 році у своїй статті «Волоконна оптика в урології». Але стрімкого розвитку ретроградна інтраренальна хірургія з використанням гнучкого уретеропієлоскопа набирає після представлення гольмієвого лазера в 1990-х роках [33].

РІРХ характеризується як безпечна ендоскопічна операція. Це підтверджує динаміка маркерів ураження нирки [47] та низький рівень ускладнень, що в середньому дорівнює 15% [70].

Інфекція сечовидільних шляхів – найчастіше ускладнення РІРХ. Згідно з дослідженням Soo Kim et al. фібрильна інфекція відмічена у 11,3% пацієнтів. Під час аналізу даних виявлено, що наявність передопераційної піурії пов'язана з високим ризиком загострення ІСШ та потребує більш ретельного контролю антибіотикотерапії [72]. Також повноцінно не вивчено віддалений вплив підвищеного внутрішньониркового тиску, який досить часто зустрічається при РІРХ, на функцію нирки. Згідно з даними представленими Mykoniatis et al. підвищений тиск призводить до розтягнення клітин каналців, збільшення кількості макрофагів та накопичення міофібробластів. Локальне підвищення вивільнення цитокінів та факторів росту може стати причиною атрофії

каналців, втрати нефронів та розростання фіброзної інтерстиціальної тканини [91].

Не зважаючи на значний розвиток технології RPRX, більшість досліджень підтверджують її ефективність для конкременту лише до 2,0 см. Більший розмір каменю потребує виконання ПНЛ [62].

У випадках неможливості проведення ПНЛ у зв'язку з високим індексом маси тіла (ІМТ), прийомом антикоагулянтів, анатомічними особливостями, супутніми захворюваннями, або у разі відмови пацієнта, в якості альтернативи, пропонується виконання RPRX в декілька етапів [68].

Згідно з даними досліджень оперативного лікування кораловидного нефролітіазу проведених Cohen et al. [26] та пізніше Scotland et al. [113] RPRX досить ефективна при даному виді патології, але потребує повторних втручань. Кінцевий показник SFR в них дорівнював 81% та 82% відповідно, при максимум трьох процедурах.

Розуміння перспектив операцій з використанням гнучкого інструментарію призвело до поєднання останнього з роботизованими технологіями (Roboflex Avicenna; Elmed Medical Systems, Анкара, Туреччина). Проведені дослідження доводять безпечність цієї методики для пацієнта з забезпеченням високого показника SFR (89,4%) в поєднанні з комфортною роботою для хірурга [90].

Одним з бар'єрів для виконання RPRX є необхідність передопераційного стентування з метою пасивного розширення сечоводу. Останнє необхідно для безпечного встановлення сечовідного інтродьюсера, щоб забезпечити багаторазовий доступ в нирку. Але згідно з дослідженням Ergani et al жодному зі 164-ох пацієнтів не проводилось попереднє стентування, не зважаючи на інтраопераційне використання інтродьюсера. При подальшому спостереженні, у пацієнтів не було відмічено ускладнення пов'язаних з сечовідним доступом [33]. В свою чергу Chai et al. при ретроспективному аналізі даних 6579 RPRX, відзначили, що із 3112 випадків попереднього стентування, необхідність осання у зв'язку з неможливістю доступу була у 357 пацієнтів (5,42%). [23]

Згідно з дослідженням Xun et al. середній показник SFR при гнучкій уретерореноскопії (ГУРС) дорівнює 72%. В процесі проведення дослідження було визначено незалежні предиктори показника SFR, а саме – радіологічна сигнатура, ступінь гідронефрозу, досвід хірурга, об'єм конкременту та його локалізація. Відсоток видалених конкрементів в нижній та не нижній чашці дорівнює 56,3 проти 90,1% відповідно, що спонукає до вибору альтернативних видів операції, або проведення комбінованого лікування конкрементів нижніх груп чашок [135]. При метааналізі проведеному Morais et al. у 2024р. автори виявили додаткові анатомічно-структурні фактори, що можуть впливати на результативність проведення РІРХ, а саме: кут доступу до конкременту, ширина та довжина шийки чашки, локалізація конкрементів у перпендикулярних чашках [89].

Постійне удосконалення гнучкого інструментарію (зменшення діаметру, цифрові технології світла та відео, поява одноразових гнучких уретерореноскопів) відкривають все нові можливості та розширюють показання для виконання РІРХ [62], але потрібна більша кількість досліджень, з метою повноцінної оцінки впливу РІРХ на функцію нирки, як в короткочасному, так і у відстроченому періоді.

1.3.3 Перкутанна нефролітотрипсія.

Перкутанна нефролітотрипсія – хірургічний метод видалення конкрементів нирок, який проводиться через транскутанний нефростомічний доступ, вперше описаний в 1976 році Фернстом та Йоханссоном [35]. В подальшому інтерес до ПНЛ підвищили Alken et al., котрі в 1981 році опублікували дані про високу ефективність їх результатів лікування в порівнянні з відкритою хірургією [11].

Еволюція технічного оснащення та методики проведення зробили ПНЛ стандартною операцією для конкрементів нирки більше 2 см [30, 38], зі свободою вибору для хірурга-уролога діаметра інструмента та положення хворого [16].

Не зважаючи на 45-ти річну історію ПНЛ, рівень ускладнень, у всьому світі, залишається досить високим [9]. В різних інформаційних джерелах він варіює від 29% при виконанні міні-ПНЛ до 83% [28] у випадках лікування складного нефролітіазу. Одна з основних причин – це крута крива навчання. Відмічена протилежно пропорційна залежність кількості ускладнень від рівня досвідченості хірурга [139]. З метою зменшення кількості ускладнень, найнебезпечніші з яких пов'язані здебільшого з виконанням доступу, впроваджуються нові тренажери та варіанти спрощення доступу для хірурга.

Навчання та практика хірургічної техніки – основа гарного результату. Veys et al. в 2019 році у своєму дослідженні, задля кращої підготовки починаючих ендоеурологів, в якості моделі для виконання ПНЛ запропонували використовувати трупи забальзовані Тілем (ТЕС). Незважаючи на незначні відмінності, пов'язані з жорсткістю шкіри та гіршу дилатацію збиральної системи при проведенні уретеропієлоскопії, модель ТЕС отримала хороші та відмінні оцінки від тестуючих, особливо для виконання пункцій під контролем УЗД, в тому числі в положенні на спині [132].

Урологічна наукова спільнота також знаходиться в постійному пошуку варіантів спрощення доступу. Перспективними на даний час є виконання доступу за допомогою використання електромагнітного датчика-навігатора, встановленого в необхідну чашку за допомогою гнучкого уретеропієлоскопа [81], формування 3D реконструкції за допомогою Uro Dyna-CT, з можливістю імітації лінії проколу [103].

Одним з найчастіших ускладнень, після запальних (27,4%), залишається виражена кровотеча (7,6%) [77]. З метою мінімізації ризику кровотечі залучають різні методи. Основні з них: використання ширококутового доплерівського УЗД [60], виконання ендоскопічно контрольованого доступу та мініатюризація робочого інструментарію.

Зменшення діаметра робочого інструменту – домінуюче бажання оперуючого уролога [17]. В залежності від розміру тубуса нефроскопа, ПНЛ ділиться на стандартну (>22Fr), міні (14-22Fr), ультраміні (11-13Fr) та мікро

(4,85-10Fr) [40, 54, 78]. Згідно з дослідженням проведеним Yamaguchi et. al., ризик необхідності переливання крові зростає зі збільшенням діаметру тубуса <18Fr, 24-26Fr, 27-30Fr, 32-34Fr та дорівнює 1,1%, 4,8%, 5,9% та 12,1% відповідно [136].

Водночас прослідковується пряма та обернено пропорційна залежність діаметра тубуса до швидкості проведення операції та рівня інфекційних ускладнень відповідно. Тому при конкрементах великих розмірів, із заплановано тривалішою операцією, рекомендовано використовувати доступ більшого діаметра [123].

Спираючись на дослідження порівняння ефективності різних видів ПНЛ, в залежності від розміру тубуса [8], можна припустити, що оптимальним варіантом лікування є міні ПНЛ. Показник SFR останнього відповідає стандартній ПНЛ, при цьому рівень ускладнень схожий з групою ультраміні та мікро ПНЛ [106].

Важливим етапом підготовки до проведення оперативного лікування є вибір оптимального положення пацієнта, з метою отримання максимальної ефективності при мінімумі ускладнень.

Враховуючи відсутність стандартизації положення пацієнта для проведення ПНЛ, для оператора важливо володіти навичками виконання доступу при основних їх варіантах.

Здебільшого використовуються два типи положення, а саме на животі та на спині (Valdivia), в їх різноманітних модифікаціях. Кожне з положень має свої позитивні та негативні якості, як для анестезіологів, так і для урологів [7].

Протягом 11 років, з моменту започаткування методики ПНЛ, положення на животі було єдиним варіантом при виконанні даного оперативного втручання. На теперішній час воно залишається найпопулярнішим, що зумовлено більшим розміром робочої площі для виконання доступу та маніпуляцій нефроскопом, кращою якістю зображення за рахунок гіршого відтоку промивної рідини в порівнянні з положенням на спині, можливістю виконання двобічної ПНЛ одночасно [99].

Основні недоліки положення на животі пов'язані з тривалим вимушеним положенням та необхідністю в репозиції хворого.

В 1987 р. Valdivia et al. запропонували положення на спині. Основні його переваги полягали в ліпшому контролі анестезіологами за вітальними функціями організму, особливо у пацієнтів з патологічним ожирінням та хронічними захворюваннями серцево-судинної та дихальної систем. Також важливо відмітити скорочення часу операції, у зв'язку з відсутністю потреби в репозиції хворого та кращої евакуації фрагментів конкремента, за рахунок горизонтального або гострого кута тубуса нефроскопа.

Основними недоліками положення на спині є складніше виконання доступу, за рахунок більшої рухомості нирки та меншого простору для виконання безпечної пункції, складніша пункція верхніх чашок, гірша якість зображення, пов'язана з кращим відтоком промивної рідини.

Положення на спині Вальдивія в модифікації по Галдакао спростило проведення одночасно ретроградного та антеградного доступу, що зробило його одним із найвикористовуваніших при проведенні рЕКІРХ [143].

Під час проведення ПНЛ складних конкрементів хірурги-урологи, з метою потрапляння в важкодоступну чашку, завдають значного тиску на слизову оболонку нефроскопом. Це пов'язано з високим ризиком травми шийки чашки та паренхіми, що супроводжується вираженою кровотечею [22, 51, 133]. З метою уникнення даних ситуацій, постає необхідність формування додаткових трактів.

Пункція нижньої та середньої чашки здебільшого не супроводжуються значними ускладненнями. Водночас доступ до верхніх груп чашок пов'язаний з більшим рівнем ускладнень, що зумовлено їх анатомічним положенням. 80% чашок верхнього полюсу правої нирки та 85% чашок верхнього полюса лівої нирки знаходяться вище 12 ребра. Необхідність пункції цих чашок пов'язана з високим ризиком травми плеври. При виконанні доступу над 12 ребром частота грудних ускладнень коливається від 2,8% до 12%, формування тракту над 11 ребром підвищує рівень ускладнень в 16 разів. Тому рекомендовано уникати пункції вище 11 ребра [37].

Згідно з даними, представленими Tefekli et al., отриманими при аналізі 4494 пацієнтів, доступ через верхній полюс супроводжувався більшим рівнем ускладнень в порівнянні з доступом через нижній полюс. Загальний рівень періопераційних ускладнень дорівнював 23,5% проти 16,1 %. Легеневі ускладнення зустрічалися в 5,8% проти 1,5%. Частота трансфузії крові 7,3% проти 4,0% відповідно [74]. В свою чергу Blum et al., при аналізі лікування 76 хворих з кораловидним нефролітіазом, підкреслюють більш значиму відмінність в рівні ускладнень між доступом через верхню та нижню групи чашок, 23,5% проти 3,4% відповідно [20].

Альтернативою перекутаного доступу до верхніх груп чашок може бути використання гнучкого-інструментарію ретроградно або через пункцію більш безпечних чашок.

Перкутанна нефролітотрипсія, як методика, прогресивно розвивається. Основними рушіями для цього стали удосконалення варіантів доступу, поява нових та розвиток існуючих апаратів для виконання літотрипсії, покращення ендоскопічного інструментарію [2]. Ріст популярності положення на спині підтверджує його ефективність та безпечність, як у виконанні операції, так і в проведенні анестезії. Важливо, що саме положення на спині в модифікації по Галдакао дало можливість виконувати комбінований підхід до оперативного лікування нефролітіазу, а саме виконання одночасного антеградного та ретроградного доступу [112].

1.3.4 Застосування комбінації перкутанної нефролітотрипсії та гнучких видів нефролітотрипсії.

Ендоскопічна комбінована інтраренальна хірургія – поєднання перкутанної нефролітотрипсії та гнучкої інтраренальної хірургії, представлена, як новий метод оперативного лікування складних випадків нефролітіазу, направлений на ліквідацію недоліків монотерапії. Поєднання двох передових методів дає змогу забезпечити більший показник SFR.

Ідея виконання комбінованого хірургічного лікування зародилась у 80-х роках 20-го століття, але рівень тогочасного інструментарію не давав можливості для розвитку даного напрямлення [69]. І тільки у 2004 році Undre et al. описали прийом „pass the ball“ у лікуванні кораловидного конкременту верхнього сегменту нирки, де одномоментно застосовувалася методика ПНЛ та РІРХ, що значно підвищило інтерес до виконання ПНЛ в положенні пацієнта на спині [75].

Одномоментне виконання ретроградного та антеградного (перкутанного) доступу в збиральну систему нирки в положенні на спині описали Ibarluzea et al. в 2007 році [56]. Хоча перший їх досвід в комбінації цих методів датовано ще 1992 роком [112]. У 2008 році Scoffone et al вводять поняття терміну «ендоскопічна комбінована інтратренальна хірургія» (ЕКІРХ) та освітлюють результати проведених 127 операцій, їх дані свідчили про безпечність та ефективність методу, з поєднанням позитивних якостей від обох видів операцій [111]. Пізніше, у 2018 році Scoffone et al. представили результати, отримані при проведенні вже 310 рЕКІРХ, де показник повного видалення конкремента (SFR) наближався до 90% при тривалості операцій 88+/-35 хвилин [112]. Автори відмітили ускладнення лише у 7,4% випадків і тільки у 1,6% вони були вищими II-го ступеня. Пошкодження сечоводу не було відмічено в жодній операції. Враховуючи те, що отриманий рівень ускладнень рЕКІРХ був менший, ніж при проведенні ПНЛ в моно режимі, було зроблено припущення про підвищення безпечності та ефективності в лікуванні множинних і «складних» каменів ВСШ шляхом комбінації ендоскопічного перкутаного та ретроградного доступу.

З того часу, науковці з різних куточків світу все частіше почали впроваджувати поєднання ПНЛ з гнучкою нефроскопією, як в антеградному так і ретроградному варіантах їх застосування. Так, Gücük et al. у 2013 році рекомендував після ПНЛ ввести в рутинну практику антеграду ревізію нирки та в/з сечоводу гнучким пієлоскопом, особливо при рентгенлогічно слабкоконтрастних конкрементах [50]. Yuanjiong et al. в дослідженні in vitro

порівняли використання гнучкого уретеропієлоскопа та гнучкого цистоскопа в проведенні ревізії нирки та визначили, що за рахунок меншого діаметру та більш піддатливого пасивного згину інструменту уретерореноскоп дав можливість оглянути більшу кількість ниркових чашок [100]. В свою чергу дані представлені Gökse Mİ et al. у 2019 році, говорять про якісніші показники SFR при ретроградній ревізії нирки гнучким уретерореноскопом в порівнянні з її антеградним варіантом. Так, при аналізі лікування 137 пацієнтів, яким була виконана ЕКІРХ з антеградною та ретроградною гнучкою нефроскопією, автори відмітили, що при перкутанному доступі, гнучким інструментом вдалося потрапити лише в 73,7% чашочок нирки, а при ретроградному доступі в 94,9%. Залишкові конкременти після гнучкої перкутаної ревізії були відмічені у 25,5% випадків, де у 13,1% вони були успішно ліквідовані при подальшій ретроградній гнучкій нефроскопії. При цьому у 10 з 17 випадків було візуалізовано конкременти, які інтраопераційно не підтверджувались рентгенологічно [46].

З метою додаткового покращення показника SFR Yang et al. у 2023 році запропонували використання «Through-Through» методики з одночасним використанням гнучкого інструментарію ретроградно (через сечовід) та антеградно через перкутанний канал [138].

Однак враховуючи дороговизну та важкість розрахунку кількості можливо виконаних операцій багаторазовим гнучким уретерореноскопом, його використання було різко обмеженим. Важливо, що економічна ефективність одноразових гнучких уретерореноскопів залежить лише від ціни інструментарію, в той час як на економічну ефективність їх багаторазових варіантів, окрім ціни, впливає кількість процедур, в яких використовується інструмент, технічне обслуговування, ремонт, досвід та акуратність роботи з інструментом з боку хірурга. Так, Martin CJ et al. провівши дослідження з економічних витрат використання багаторазового гнучкого уретерореноскопа в порівнянні з одноразовим, з розрахунку 99 урологічних процедур, дійшли висновку, що використання одноразових інструментів може бути рентабельним у центрах з не частим їх використанням [86].

Але переважання ергономічності, маневреності та комфортніших умов для хірурга при роботі з одноразовими уретерореноскопами призвели до активного їх впровадження, що відкрило широкі можливості для їх застосування в інтратренальній хірургії як у моно варіанті, так і в комбінації з іншими методиками лікування.

Більшість досліджень направлені на порівняння рЕКІРХ та аЕКІРХ з ПНЛ як більш рівноцінних між собою по можливості методик. Але є небагаточисленні дослідження, в яких результати комбінативних методів були зіставлені з іншими варіантами лікування.

Jung et al в 2023 році порівняли результати 439 випадків ДУХЛ та 100 випадків рЕКІРХ. При співставленні 70 пацієнтів, рівнозначних по показниках розміру та щільності конкрементів, було отримано значну різницю в повному очищенні нирки від конкрементів 28,6% проти 71,4% [63].

В свою чергу, Zhang et al [140] та Gao et al [39] представили данні домінування рЕКІРХ над РІРХ в ефективності лікування складних конкрементів нирки. В тому числі і за рахунок нижчого рівня ускладнень.

На сьогодні комбінація перкутанного доступу з гнучким інструментарієм є методом оперативного лікування, що дає можливість одночасно видалити конкременти на всьому протязі сечовидільної системи через один перкутаний доступ та прогнозує високий рівень SFR, що може зменшити необхідність в післяопераційних КТ [18].

Одним з пріоритетних напрямків використання рЕКІРХ та аЕКІРХ може стати лікування множинних конкрементів сечовидільної системи, які досить часто зустрічаються у пацієнтів з СКХ. З них 29-36% мають одночасно конкременти нирки та сечоводу. Згідно з даними проведеного ретроспективного дослідження в інституті JIPMER, Пудучерри, Індія з 2012 по 2016 рік, рЕКІРХ в положенні Вальдівія модифікованому по Галдакао була проведена 43-ом пацієнтам (35-ти чоловікам та 8-ми жінкам) з поєднаною патологією конкрементів нирки та сечоводу. Середні розміри каменів $28,0 \pm 11,4$ мм та $9,79 \pm 2,11$ відповідно. Перша операція дала показники SFR 100% з приводу

конкрементів сечоводу у всіх випадках. Повне видалення каменю нирки було досягнуто у 81,4% після першої процедури, та в 97,7% після повторної. Ускладнення зустрічались в 32,5% випадків, з них 86% I ст. та II ст. по Clavien-Dindo, IV ст. та V ст. не прослідковувались. Усі операції були завершені через один перекутаний доступ. Середній час операції 132,09+/-35,3хв. Термін перебування в лікарні 6 днів (від 2 до 31). Комплекс отриманих результатів підтверджує ефективність проведення рЕКІРХ у пацієнтів з комбінованою патологією конкрементів нирки та сечоводу [34, 85]. Також, було відображено високу ефективність комбінації перкутанного доступу з антеградною гнучкою літотрипсією в лікуванні вколочених конкрементів в/з сечоводу в дослідженні Mohey et al за 2023р. [87].

Актуальною стороною впровадження рЕКІРХ та аЕКІРХ стало використання цієї методики при коралоподібному нефролітіазі [42]. Як відомо, кораловидний нефролітіаз – важка форма сечокам'яної хвороби, оперативне лікування якої характеризується високим рівнем ускладнень та необхідністю проведення повторних втручань з метою повного очищення нирки від конкрементів. Не зважаючи на високий рівень ускладнень при виконанні ПНЛ [28], в залежності від діаметра тубуса нефроскопа, кількості перекутаних доступів та навичок оператора [108], ПНЛ на сьогодні залишається «золотим стандартом» хірургічного лікування коралоподібних каменів нирки [15, 117].

Згідно проведеного аналізу кораловидних конкрементів було визначено, що основними предикторами резидуальних конкрементів після рЕКІРХ, як і при ПНЛ залишаються площа поверхні конкременту, кількість залучених в процес чашок та їх анатомічні особливості [67, 110, 137]. А в свою чергу локалізація конкрементів в більш ніж трьох чашках та площа конкременту більше 500 мм² в комбінації з наявністю фібрильної інфекції сечовидільних шляхів в анамнезі, додатково підвищують ризик виникнення синдрому системної запальної реакції (SIRS) [120].

Слід зазначити, що найбільш частим ускладненням при перкутанному доступі до нирки є кровотеча, ризик якої підвищується в міру збільшення

кількості доступів [116] при коралоподібних та множинних каменях нирки, та відмічається у 6,1-7,0% при стандартній ПНЛ в положенні пацієнта на животі та у 4,3% в положенні на спині. При вищезазначеній патології рЕКІРХ виглядає більш привабливо, тому що за даними ряду авторів кровотечі при даних операціях відзначаються вдвічі рідше (0,5-3,0%), оскільки в більшості випадків вона виконується через один перкутанний доступ [14, 130, 131].

Так, з метою оцінки альтернативного хірургічного лікування з приводу коралоподібного та множинного нефролітіазу, в Китаї було проведено три, не пов'язані між собою, дослідження, в яких порівнювалися рЕКІРХ та ПНЛ в монорежимі. В університеті Чжэцзян, Гуанчжоу в 2012-2014 роках, було прооперовано 67 пацієнтів (А група) [134], у Меморіальному шпиталі ім. Сунь Ятсена, Гуанчжоу з 2015-го по 2019-й рік - 135 пацієнтів (В група) [55], на кафедрі урології Пекінської лікарні дружби 2018-2019 роки - 140 пацієнтів (С група) [142]. При тотожності вхідних характеристик в порівнювальних групах рЕКІРХ та ПНЛ, були отримані відмінні результати, як показника одноетапного SFR (група А - 87,8% проти 58,8%, група В – 81,1% проти 80,3%, група С – 88,0% проти 66,6% відповідно), так і тривалості операції (група А - 105,3 хв. проти 83,5 хв., група В – 105 хв. проти 130 хв., група С – 79,7 хв. проти 86,3 хв. відповідно). Рівень ускладнень у всіх трьох дослідженнях був стабільно нижчим в групі рЕКІРХ, група А – 48,4% випадків проти 61,7%, група В – 1,64% проти 18,92 %, група С – 7,5% проти 16,0% відповідно. Не зважаючи на різність отриманих результатів, автори прийшли до висновків, що рЕКІРХ в більшості випадків була рівнозначною або ефективнішою методикою в порівнянні з використанням ПНЛ в монорежимі.

Важливо відзначити, що кораловидний нефролітіаз при аномаліях сечовидільної системи примножує складність операції для хірурга-уролога і використання рЕКІРХ, в подібних випадках, може не тільки збільшити одноетапний SFR але і зменшити частоту ускладнень за рахунок спрощення доступу до ВСШ [49].

У більшості випадків, перкутанна пункція нижньої та середньої чашки нирки при кораловидному та множинному нефролітіазі не супроводжуються значними труднощами. Водночас доступ до верхніх груп чашок нирки пов'язаний з більшим рівнем ускладнень, що зумовлено їх анатомічним положенням. Так, біля 80% чашок верхнього полюсу правої та 85% лівої нирки знаходяться вище 12 ребра і пункція цих чашок пов'язана з високим ризиком травми плеври та легенів. Згідно даних літератури, при виконанні доступу над 12 ребром частота торакальних ускладнень коливається від 2,8% до 12%, а формування тракту над 11 ребром підвищує рівень ускладнень в 16 разів [37].

Klein et al [74] при аналізі вибору більш безпечного перкутанного доступу в нирку відмітили значну відмінність показників рівня ускладнень при доступі через верхню та нижню чашки. Якщо Tefekli et al., по даним 4494 пацієнтів, відобразили показник, що дорівнював 23,5% проти 16,1 % відповідно, з частотою легеневих ускладнень 5,8% проти 1,5% та частотою трансфузії крові 7,3% проти 4,0% відповідно [122]. То Blum et al., в свою чергу, при аналізі лікування методом ПНЛ 76 хворих з кораловидним нефролітіазом, підкреслюють більш значиму відмінність в рівні ускладнень між доступом через верхню та нижню групи чашок нирки: 23,5% проти 3,4% відповідно [20].

Виходячи з вищесказаного, особливу актуальність набирає використання аЕКІРХ та рЕКІРХ при розміщенні конкрементів в верхніх групах чашок, тим більше при складній анатомії збиральної системи нирки або в дивертикулі чашки, де при проведенні ПНЛ хірургу необхідно виконувати перкутанний доступ «на камінь» в ХІ, а інколи і в Х міжребер'ї. В таких випадках комбіновані методики є більш пріоритетними, так як перкутанний доступ в нирку можна виконати через більш зручну та безпечну чашку з послідуочим переміщенням гнучким нефроскопом конкременту або його фрагментів з важкодоступних перекутаним доступом чашок в місце прямого доступу [37, 71].

Перший систематичний огляд та метааналіз лікування складних форм нефролітіазу методами рЕКІРХ та ПНЛ був проведений Liu Y-H et. al. у 2022 році. В нього було включено 7 досліджень (1 рандомізоване контрольоване

дослідження та 6 ретроспективних когортних досліджень) з загальною кількістю 919 пацієнтів. Згідно отриманих даних, в групах рЕКІРХ в порівнянні з ПНЛ в моно-режимі було відмічено кращий результат первинного та кінцевого показника SFR, менша кількість ускладнень та необхідність у переливанні крові. При аналізі цих методик у «міні-варіанті» додатково відмічалось скорочення терміну знаходження в стаціонарі у групі рЕКІРХ в порівнянні з ПНЛ у моно-режимі [82].

До складних форм СКХ також відноситься і двобічний нефролітіаз, який потребує зваженого вибору як методу оперативного лікування, так і етапності його проведення. Протягом десятиліть одномоментне оперативне лікування двосторонніх каменів у нирках вважались фактором ризику гострої ниркової недостатності та вищої частоти ускладнень. Всупереч цим твердженням деякі дослідження показали, що білатеральні ендоскопічні втручання на нирках безпечні не тільки при поетапному лікуванні з різних сторін [44, 97], але і при одномоментному підході [13, 45]. У серії робіт Giusti R. et.al, присвячених одномоментній двосторонній комбінації ПНЛ та гнучкої нефролітотрипсії, продемонстрували, що цей метод ефективний і безпечний за умови правильного відбору та передопераційної підготовки хворих. Вони описали проспективні дані 27 пацієнтів з двосторонніми нирковими каменями і повідомили про SFR 74% з обох сторін без серйозних ускладнень. Важливо, що істотних змін параметрів зниження швидкості клубочкової фільтрації (рШКФ) нирки не спостерігалось.

В одній із останніх робіт Silvia Proietti et. al [98] за 2022 рік, присвяченій одномоментній двосторонній рЕКІРХ, проведено проспективний аналіз 101 пацієнта з двостороннім нефролітіазом. Результати дослідження показали високу ефективність одномоментного двостороннього застосування методики рЕКІРХ: SFR = 81,1%, із частотою ускладнень 7,9%, 9,9% та 1% - I, II та III ступеня відповідно. Істотних післяопераційних порушень функції нирок не відзначено ($p > 0,05$). Аналізуючи данні, автори дійшли висновку, що одномоментна двостороння рЕКІРХ має переваги у порівнянні з поетапними процедурами, включаючи разову анестезію, менший хірургічний стрес

у пацієнта, скорочення загального часу операції та тривалості перебування в лікарні, зменшення рентгенологічного навантаження, зниження загальної вартості операції, коротший реабілітаційний період та термін непрацездатності пацієнта.

Також, з метою зменшення ускладнень та покращення післяопераційного періоду, проводяться наукові розробки задля мініатюризації медичного інструментарію. Однак ця тенденція потребує постійного контролю за збереженням безпечності та ефективності методики. В залежності від діаметра нефростомічного тубуса рЕКІРХ та аЕКІРХ аналогічно до ПНЛ поділяють на стандартний від 24 Fr і більше та міні варант від 14 до 22 Fr. Iguchi et al, оцінивши внутрішньонирковий тиск при різних варіантах комбінацій діаметрів тубусів нефроскопів та сечовідних кожухів, визначили, що його рівень залишається безпечним при проведенні міні ЕКІРХ [58]. Згідно даних ретроспективних досліджень Usui K, et. al. 2020р. (144 пацієнти: 77 стандартний рЕКІРХ та 77 міні-рЕКІРХ) та Moon YJ, et. al. 2023р. (200 пацієнтів: 55 стандартний рЕКІРХ та 145 міні-рЕКІРХ) було відмічено збереження показника SFR без збільшення періопераційних ускладнень, з одночасним зменшенням рівня післяопераційного болю та падіння гемоглобіну в групі міні-рЕКІРХ. За результатами дослідження автори прийшли до висновку, що застосування міні-рЕКІРХ є більш пріоритетним в порівнянні зі стандартною рЕКІРХ [88, 130].

Ці данні підтверджуються і у раніше проведеному ретроспективному дослідженні Namamoto et al. 2014 рік, де автори проаналізували результати ендоскопічного лікування 161-го пацієнта зі складною формою нефролітіазу. Хворі були розподілені по групах: міні-рЕКІРХ - 60 хворих, міні-ПНЛ – 19 та стандартна ПНЛ – 82 хворих. Середній розмір конкременту дорівнював 39,2 мм, 38,4 мм та 34,6 мм відповідно. Порівнюючи час проведення операції (120,5 хв, 181,9 хв, 134,1 хв відповідно), зниження гемоглобіну (1,06+/-0,15 г/дл, 1,10+/-0,13г/дл, 1,64+/-0,19 г/дл відповідно), частоту ускладнень (10%, 15,8%, 30,5% відповідно) та показника первинного SFR (81,7%, 38,9% 45,1%

відповідно), авторами було відмічено менший рівень ускладнень у групі з використанням міні інструментарію та значну перевагу по всім показникам одночасної комбінації ретроградного та перкутаного доступу до ВСШ міні інструментами [51].

У свою чергу, Biligere et al. доповіли про успішний досвід комбінації мікро-ПНЛ (розмір тубуса нефроскопа 7-11 Fr) та РІРХ. В даному варіанті поєднання, також, виконувався перкутанний та ретроградний ендоскопічні доступи до збиральної системи нирки, але евакуація фрагментів конкременту, на відміну від міні-ПНЛ, проводилася через ретроградно встановлений інтродюсер сечоводу [17].

Говорячи про аЕКІРХ та рЕКІРХ, необхідно зазначити і про особливості положення пацієнта на операційному столі, що є вкрай важливим у виконанні ендоскопічного доступу до ВСШ [95]. Якщо виконання аЕКІРХ не має залежності від положення пацієнта, то рЕКІРХ, у більшості випадків, проводиться в модифікованому положенні пацієнта (Galdakao-Valdivia) на спині, але згідно з даними, представленими Hamamoto et al., розміщення пацієнта на животі з розведеними ногами може стати альтернативою зі збереженням високого показника первинного SFR (82,0%) та конкурентного рівня ускладнень (I-й ступінь по Clavien-Dindo - 8,3%, II-й - 1,7% та III-V-й - 0%). Дане дослідження включало 60 пацієнтів зі складними формами нефролітіазу. Середній розмір конкременту дорівнював 39,2+/-2,6 мм, а час проведення операції у середньому тривав 120,5+/-6,7 хв. На жаль, положення хворого на животі позбавляє ряду переваг, але при цьому спрощує перкутанний доступ до збиральної системи нирки, що є пріоритетним для починаючих ендouroлогів [52].

Створення перкутанного тракту до порожнинної системи нирки, який на загальну думку вважається «ключом до успіху» в ПНЛ, залишається складним завданням, насамперед, через особливості його формування. Виконання техніки перкутанної пункції ЧМС під контролем рентгеноскопії та/або ультразвуку потребує високопрофесійної підготовки хірурга. Тому на сьогоднішній день

активно розробляються допоміжні механізми та віртуальні тренажери для вивчення та покращення оперативних навичок формування перкутанного доступу до нирки, в тому числі і при проведенні комбінативних методик оперативного лікування СКХ.

Останнім часом з'явилася низка робіт, що пропонують виконувати перкутанний доступ до нирки, під візуальним контролем гнучкого уретерореноскопа, заведеного в таргетну чашку [6]. Так, Taguchi K. et al. [145] порівняли результати виконання перкутанних доступів у нирку при рЕКІРХ серед двох груп пацієнтів: 1-а група (n = 126) – перкутанний доступ під УЗД контролем з уретерореноскопічною візуалізацією з середини порожнинної системи нирки та 2-а група (n = 187) – традиційний перкутанний доступ тільки під УЗД контролем. У своїй роботі автори показали, що пункція чашково-мискової системи (ЧМС) під комбінованим УЗД та уретерореноскопічним контролем була пов'язана з меншим ризиком додаткових хірургічних втручань (OR=0,31; p=0,011), зниженням кількості післяопераційних інфекційних ускладнень (OR=0,34; p=0,003), зменшенням загального часу процедури (менше на 11 хв; p = 0,011), рентгеноскопії (менше на 3 хв; p = 0,034) та тривалості післяопераційного стентування сечоводу (менше на 8 днів; p = 0,011).

Таких висновків дійшла і група авторів на чолі з Kang N. [65], де у 28 випадках виконувалися ендоскопічно контрольовані доступи в ЧМС нирки під комбінованим ультразвуковим та уретерореноскопічним контролем, у той час, як у 25 інших випадках черезшкірний нирковий доступ був виконаний з використанням стандартної перкутанної техніки під ультразвуковим контролем. Автори зазначили, що виконання ендоскопічно контрольованих доступів є унікальною методикою формування черзшкірного тракту до ЧМС нирки при рЕКІРХ, яка мінімізує час створення доступу в порівнянні з його традиційним виконанням ($4,0 \pm 0,7$ хв проти $6,8 \pm 2,6$ хв, $p < 0,01$) та достовірно скорочує повторні процедури (0 проти 4-х випадків, $p < 0,05$ відповідно).

В даний час проводяться і інші експериментальні дослідження щодо формування перкутанного доступу. Прикладом є дослідження проведене групою

авторів на чолі з Lima E [81], де 10-ти пацієнтам було виконано пункцію ЧМС під GPS контролем. Після візуального визначення оптимальної ниркової чашки, через робочий канал гнучкого уретерореноскопа встановлюється електромагнітний датчик, з подальшою перкутанною пункцією обраної чашки голкою, оснащеною GPS навігатором на кінці, орієнтуючись за допомогою тривимірного зображення на моніторі в реальному часі. Усі 10 пункцій збиральної системи успішно виконані з першої спроби без рентгенологічного контролю. Середній час успішної пункції, починаючи з моменту введення голки, становив 20 с (від 15 до 35 с). Жодних ускладнень зазначено не було. Автори відзначили, що нова технологія дозволяє виконати безпечну, точну, швидку та ефективну пункцію збиральної системи нирок. Ці висновки знайшли відображення і в роботі 2020 року медичних фізиків, що, також, досліджуючи дану методику [48], підтвердили точність виконання пункції ЧМС за допомогою електромагнітної системи контролю та GPS навігації.

Впровадження рЕКІРХ у хірургії призвело і до зміни стереотипів сучасної ендоурології. Якщо традиційно перкутанний доступ до ЧМС нирки виконується пункційною голкою у напрямку від шкіри до обраної чашечки нирки (зовні усередину), то при ЕКІРХ цей основний принцип може бути протилежним. Зокрема, ряд авторів (Uribe CA et. al. та Kaler KS et. al.) пропонують при виконанні ЕКІРХ формувати перкутанний доступ ретроградним проведенням лазерного волокна через канал введеного гнучкого уретерореноскопа, з середини таргетної чашки нирки назовні (перкутанно), створюючи цим нефростомічний хід. Проведене назовні лазерне волокно використовується як направляюча струна для подальшого стандартного формування антеградного перкутанного доступу. Автори у своїх роботах зазначають, що даний доступ має дві потенційні переваги, такі як точність створення антеградного доступу та скорочення часу рентгеноскопії [64, 129].

На сьогодні, участь роботизованих технологій в оперативному лікуванні все частіше стає буденністю для сучасної хірургії. Враховуючи збільшення

популярності рЕКІРХ, розробка інноваційного оснащення для даної методики набуває особливої актуальності.

З метою зменшення ускладнень, пов'язаних з перкутанням доступом, запропоновано використання роботизованого варіанту рентген-доступу RAF (robot-assisted fluoroscopy) ECIRS в поєднанні з ANT-X (automated needle target with X-ray) [96]. Згідно дослідження, проведеного в університеті Нагоя, Японія, з січня по червень 2020 р., 19-ти пацієнтам була проведена міні-рЕКІРХ з приводу конкрементів більше 15,0 мм хірургом-урологом, який вперше виконував перкутаний доступ до збиральної системи нирки під флюороскопічним контролем, при цьому середня кількість проколів пошуковою голкою при доступі в нижню чашку дорівнювала одному. А найбільшу кількість необхідних повторних проколів, що дорівнювали чотирьом, було виконано при пункції верхньої чашки. Отримані дані підтверджують ефективність даної методики та можливість її проведення урологами початківцями [121].

В більшості випадків розвиток технологій направлений на покращення результатів операції, але деякі впровадження направлені і на комфорт оперуючого хірурга в тому числі. Саме така комбінація якостей прогнозується від використання роботизованої системи Avicenna Roboflex при ретроградному доступі для проведення рЕКІРХ, що підтверджуються результатами дослідження проведеним Tokatli et al. Отримані високі показники одноетапного SFR (95,5%) з низькою частотою та важкістю ускладнень (тільки І ст. до Clavien – 7,1%), при невисокій середній тривалості операції (103,7+/-20,6 хв) та рентгеноскопії (71,0+/-13,7 сек), підвищують цікавість до подальшого дослідження та впровадження роботизованих систем [125]. Проте, вартість існуючих роботизованих систем є основною перепорою в організації їх застосування.

Однак, незважаючи на постійний розвиток технічного забезпечення, що допомагають у виконанні операцій, навчання та практика хірургічної техніки залишаються основою для отримання гарного результату до моменту активного розповсюдження роботизованих технологій. З цією метою, у 2019 році Veys et al., в якості моделі для навчання виконання рЕКІРХ, запропонували

використовувати трупи людини забальзовані Тілем (ТЕС). Незважаючи на незначні відмінності, пов'язані з жорсткістю шкіри та гіршу дилатацію збиральної системи, при проведенні уретеропієлоскопії, модель ТЕС отримала хороші та відмінні оцінки від тестуючих, особливо для виконання пункцій збиральної системи нирки під контролем УЗД, як в положенні пацієнта на животі, так і в положенні на спині [132].

Дослідження, у яких освітлюються результати проведення рЕКІРХ, надходять з різних країн, найбільше матеріалів представлено з Південної Кореї, Японії, Китаю, Італії, Іспанії, Німеччини, США, Канади, Мексики, Бельгії, Великобританії та ін., але здебільшого вони побудовані на невеликій кількості виконаних процедур, що інколи дає досить суперечливу інформацію. В проаналізованих дослідженнях, значення ускладнень та SFR варіювали від 5,8% до 70,6% та від 52% до 97% відповідно. Тривалість операції також мала значні відмінності (70 хв. – 165 хв.), в тому числі за рахунок початку відліку операції на різних її етапах [92].

Зважаючи на неоднорідність та значну варіабельність раніше представлених даних [10, 27, 41], а також на обмеження комбінованих методів лікування, які включають необхідність використання двох комплектів ендоскопічного обладнання та, у випадку рЕКІРХ, участь двох оперуючих хірургів, що підвищує фінансові витрати, виникає потреба у подальших дослідженнях. Їх метою має бути визначення чітких показань для застосування цієї методики з урахуванням її клінічної ефективності та економічної доцільності.

Резюме. Сечокам'яна хвороба була відома ще у Стародавньому Єгипті, Індії та Греції. Із розвитком медицини поступово вдосконалювалися методи лікування – від хірургічного видалення каменів до винайдення літотриптора у ХІХ столітті. Прогрес у лікуванні був викликаний високою смертністю та ризиком ускладнень, що спонукало до постійного вдосконалення як хірургічних, так і консервативних підходів. Сечокам'яна хвороба є однією з найпоширеніших урологічних патологій у світі, частота якої постійно зростає.

Вона має значний соціально-економічний вплив через високу частоту рецидивів, які протягом життя виникають у 50% пацієнтів.

Епідеміологія захворювання варіює залежно від географічних, соціальних, генетичних та культурних факторів. Дослідники також відзначають, що такі чинники, як ожиріння, цукровий діабет, глобальне потепління та зміни харчових звичок, є додатковими предикторами зростання захворюваності. Сучасні методи оперативного лікування нефролітіазу включають три основні підходи: дистанційну ударно-хвильову літотрипсію (ДУХЛ), ретроградну інтравенальну хірургію (РІРХ) та перкутанну нефролітотрипсію (ПНЛ).

ДУХЛ є неінвазивним методом із низьким ризиком ускладнень, що підходить для конкрементів невеликого розміру, але має обмежену ефективність при складних випадках. РІРХ характеризується низьким рівнем ускладнень і безпекою, але ефективність її також обмежена розмірами конкрементів. ПНЛ залишається "золотим стандартом" для видалення великих і складних каменів, хоча супроводжується більш високим рівнем ускладнень і потребує високої кваліфікації хірурга. У дослідженнях все частіше підкреслюється ефективність комбінації ендоскопічних методів лікування, таких як перкутанна нефролітотрипсія з гнучкою нефролітотрипсією (антеградною чи ретроградною). Такі підходи дозволяють підвищити ефективність лікування, зменшити кількість ускладнень та скоротити тривалість госпіталізації. Інноваційні технології, такі як роботизовані системи, 3D-реконструкція, GPS-навігація та одноразові гнучкі уретероскопи, роблять можливим точніший та менш травматичний підхід до хірургії, особливо при лікуванні складних випадків, таких як кораловидний нефролітіаз, множинні або двосторонні камені.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Ретроспективне дослідження виконано на кафедрі урології Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика з 2021 по 2024 рік. Обстеження та оперативне лікування проводилось в урологічному відділенні Київської обласної клінічної лікарні. Дослідження було схвалено на засіданні комісії з етики НУОЗ України імені П.Л. Шупика. Отримано згоду на аналіз даних від керівництва КЗ КОР КОКЛ, з дотриманням всіх норм про нерозповсюдження конфіденційної інформації.

2.1 Загальна характеристика клінічного дослідження.

У ході дослідження було проаналізовано 146 випадків хірургічного лікування складних форм сечокам'яної хвороби, що включали пацієнтів з коралоподібним або множинним нефролітіазом, які потребували проведення перкутанної нефролітотрипсії з виконанням двох і більше доступів, або використання її комбінації з гнучкою антеградною чи ретроградною нефролітотрипсією. В залежності від виду проведеного хірургічного лікування, пацієнтів було розподілено на три групи:

I група: мультидоступна мініперкутанна нефролітотрипсія з виконанням двох і більше доступів (мПНЛ) – 53 випадки.

II група: монодоступна перкутанна нефролітотрипсія в комбінації з антеградною гнучкою нефролітотрипсією (аЕКІРХ) – 48 випадків.

III група: монодоступна перкутанна нефролітотрипсія в комбінації з ретроградною гнучкою нефролітотрипсією (рЕКІРХ) – 45 випадків.

До критеріїв включення відносяться: пацієнти старше 18 років з наявним кораловидним або множинним нефролітіазом із залученням двох і більше локацій, що потребувало виконання мультидоступної перкутанної нефролітотрипсії, або використання монодоступної перкутанної

нефролітотрипсії в комбінації з ретро- або антеградною гнучкою нефролітотрипсією.

До критеріїв виключення відносяться: пацієнти до 18 років, аномалії сечовидільної системи, єдина нирка, зниження функції нирки нижче 20%, вагітність, коагулопатії, виражена супутня патологія.

В передопераційному періоді пацієнти проходили дообстеження згідно вікової групи. Досліджувані показники були умовно розподілені на вхідні дані (характеристики пацієнтів, анатомічні особливості, характеристики конкременту) та отримані результати (особливості доступу, показники безпечності та ефективності).

Характеристики пацієнтів включали в себе: стать, вік, ІМТ.

Сторона доступу, довжина тракту та наявність гідронефрозу були віднесені до анатомічних особливостей. За основні властивості конкременту були прийняті: тип нефролітіазу, кількість окремих локалізацій та його розміщення, площа та щільність конкременту, рівень складності конкременту за класифікацією STONE.

З метою оцінки результатів дослідження проводився детальний аналіз особливостей доступу, рівня безпечності та ефективності застосовуваних методик. Цей підхід дозволив комплексно оцінити як технічні аспекти хірургічних втручань, так і їх клінічні результати. Критерії особливостей доступу включали в себе положення пацієнта, кількість та висоту виконаних перкутанних трактів, таргетні чашки доступу, тип дронування нирки та його тривалість. Рівень безпечності методики оцінювався на основі ретельно відібраних клінічних показників. Серед них важливе місце займала різниця рівнів креатиніну та гемоглобіну крові до і після операції, що дозволяло оцінити ступінь впливу втручання на функцію нирки та об'єм крововтрати. Окрім цього, проводилась оцінка больового синдрому за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ), що допомагало виміряти суб'єктивне сприйняття болю пацієнтами. Частота ускладнень, їх ступінь за класифікацією Clavien-Dindo, а також

тривалість післяопераційного ліжко-дня також входили до переліку критеріїв безпеки.

Порівняння ефективності оперативних лікувань визначали враховуючи тривалість операції, швидкість видалення конкременту (ШВК), stone free rate (SFR), необхідність в проведенні повторних операцій. Таким чином, проведений аналіз охоплював широкий спектр аспектів, що дозволило отримати об'єктивну картину якості та ефективності застосованих підходів до хірургічного лікування нефролітіазу.

2.2 Методи клінічного обстеження хворих.

Обстеження пацієнтів проводилось згідно локальних протоколів лікування сечокам'яної хвороби, які відповідають рекомендованим стандартам Європейської та Американської асоціації урологів.

При клінічному обстеженні оцінювався загальний стан пацієнта задля визначення виду та об'єму лікування. Першочергово проводився збір анамнезу з приводу основного захворювання, з метою оцінки тривалості патологічного стану, частоти рецидивування. Не менш важливим є виявлення та оцінка супутньої патології, наявних попередньо виконаних операцій та станів, що можуть вплинути на хід операції та реабілітації пацієнта.

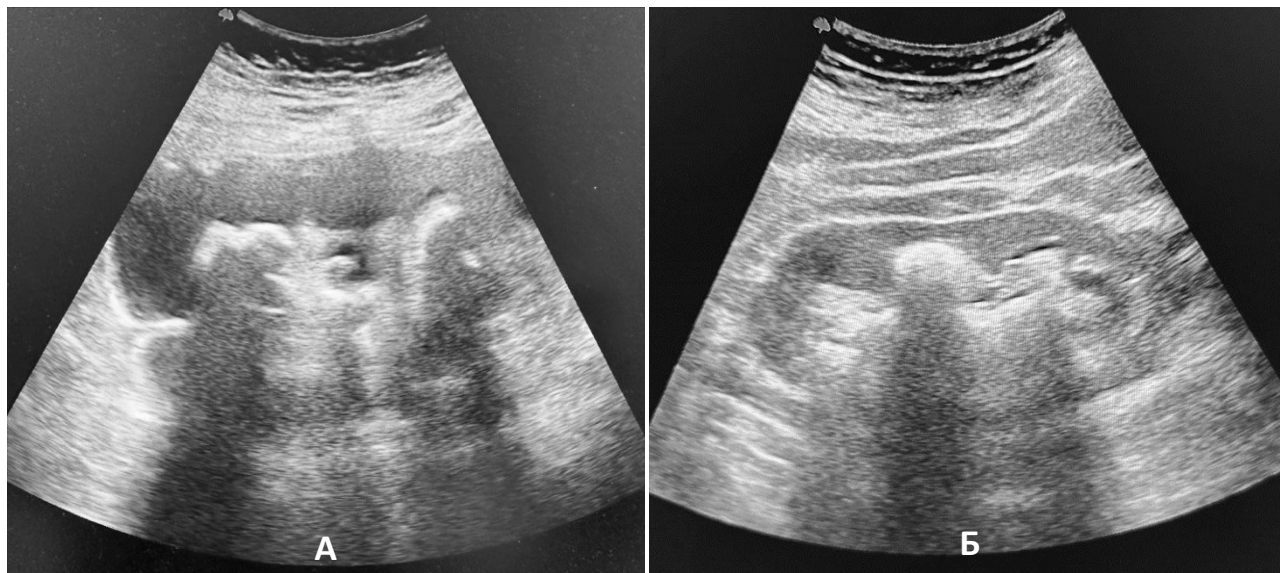
Враховуючи можливий вплив наявної зайвої ваги на ефективність лікування пацієнта та рівень ускладнень, оцінювався ІМТ.

Обсяг лабораторного та інструментального передопераційного обстеження залежав від вікової групи. Особам, які не перевищували 40-річний вік, обстеження здійснювалось в наступному об'ємі: загальний аналіз крові (ЗАК), загальний аналіз сечі (ЗАС), біохімічний аналіз крові (білірубін, креатинін, сечовина, глюкоза, АлАТ), протромбіновий індекс (ПТІ), визначення групи крові та резус-приналежності, електрокардіографія (ЕКГ) і рентгенографія органів грудної клітки (ОГК), консультація лікаря терапевта. Враховуючи високий рівень інфікування кораловидного та множинного нефролітіазу, всім пацієнтам в ході передопераційної підготовки виконували бактеріологічний

посів сечі з антибіотикограмою з метою прицільної профілактики інфекційних ускладнень.

Пацієнтам після 40 років додатково виконувалась коагулограма (міжнародне нормалізоване відношення (МНВ), фібриноген, активований частковий тромбопластиновий час (АЧТЧ), УЗД вен нижніх кінцівок та консультація кардіолога.

УЗД сечовидільної системи (рис. 2.1) виконували на всіх етапах лікування пацієнта: у передопераційному періоді, в якості скринінгової діагностики сечокам'яної хвороби, виявлення гідронефрозу, визначення оптимального доступу в нирку та положення пацієнта. Під час операції УЗ-навігація використовується з метою визначення ділянок з мінімальною кількістю судин та формування доступу в нирку. В післяопераційному періоді за допомогою УЗД визначали наявність резидуальних конкрементів, динаміку гідронефротичної трансформації, локалізацію дренажів та ефективність їх функціонування, стан паранефральної клітковини.



А Множинний нефролітіаз

Б Коралоподібний нефролітіаз

Рис. 2.1 Передопераційне УЗД нирки.

Комп'ютерна томографія використовувалась як фундаментальне обстеження пацієнтів у передопераційному періоді з метою визначення розміру, щільності та локалізації конкрементів. В більшості випадків, а саме —

134 (91,78%), виконувалась КТ сечовидільної системи з в/в контрастуванням, що давало вичерпнішу інформації про стан паренхіми та архітекtonіку нирки.

Комп'ютерна томографія без контрастування виконувалась у разі зниження функції нирок з підвищенням креатиніну вище 150 мкмоль/л. У випадках зі складною анатомічною структурою нирки додатково виконувалась 3D реконструкція нирки (рис. 2.2).

У тих випадках, коли за результатами ультразвукового обстеження та комп'ютерної томографії було виявлено значне стоншення паренхіми нирки та/або суттєве погіршення її екскреторної функції на фоні тривалої обструкції, в якості першого етапу лікування проводились заходи, спрямовані на відновлення відтоку сечі. Для цього виконувалось попереднє стентування сечоводу або встановлення нефростомії, що давало змогу не лише зменшити тиск у збиральній системі, але й покращити загальний стан пацієнта перед подальшим лікуванням. Після цього, з метою оцінки функціонального стану нирки, проводилась динамічна реносцинтиграфія. Зазначене обстеження виконувалось не раніше ніж через один місяць після дренивання, щоб отримати максимально достовірну інформацію про залишкову функціональну здатність ниркової паренхіми.

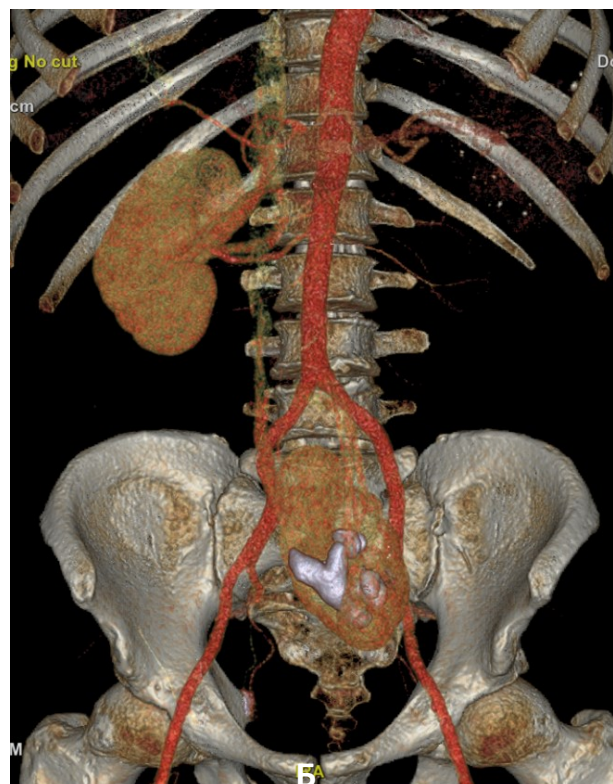
У випадках, коли рівень продуктивності нирки становив $<20\%$ за умови збереження адекватної функції контрлатеральної нирки, пацієнтам пропонувалось радикальне оперативне втручання у вигляді нефректомії. Такий підхід був спрямований на запобігання розвитку ускладнень, зокрема інфекційних процесів та гіпертензивних станів, які можуть бути пов'язані з нефункціонуючою ниркою.

Разом з тим, видалення конкрементів із нирки проводилось у випадках, коли функціональність другої нирки була порушена через патологічні зміни, такі як наявність новоутворень, нефролітіазу чи гідронефрозу, що ускладнювало компенсацію функцій. Крім того, органозберігаюча операція могла бути проведена за наполяганням пацієнта, особливо якщо існували медичні або соціальні фактори, що впливали на прийняття такого рішення. У таких ситуаціях

перед хірургами стояло завдання максимально ефективно видалити конкременти, зберігши якомога більше функціональної паренхіми.



Класична ком'ютерна томографія



3Д реконструкція

Рис. 2.2 Коралоподібний конкремент тазово дистопованої лівої нирки.

В післяопераційному періоді для оцінки зміни функції нирок та рівня крововтрати, пацієнтам проводився контроль креатиніну крові та загального аналізу крові. У разі загострення запального процесу додатково відслідковувалась лейкоцитарна формула та С-реактивний білок.

З метою призначення метафілактики, пацієнтам рекомендували проведення спектрального аналізу конкрементів. У випадках рецидивного нефролітіазу спектральний аналіз проводився повторно після кожної операції.

2.3 Порівняння вхідних характеристик груп хворих.

Під час аналізу вхідних даних пацієнтів, статистично значущих відмінностей зафіксовано не було. В дослідження було включено 80 (54,79%) чоловіків та 66 (45,21%) жінок (біноміальний тест: $p=0,282$). В усіх групах пацієнтів чоловічої статі було відносно більше, проте відмінність статистично

не значима (χ^2 -Пірсона=0,080; $p=0,961$): 29 (54,72%) пацієнтів – група мПНЛ, 27 (56,25%) пацієнтів – група аЕКІРХ та 24 (53,33%) пацієнти – група рЕКІРХ. При цьому пацієнти жіночої статі були прооперовані в 24 (45,28%), 21 (43,75%) та 21 (46,67%) випадках в групах мПНЛ, аЕКІРХ та рЕКІРХ відповідно (рис. 2.3).

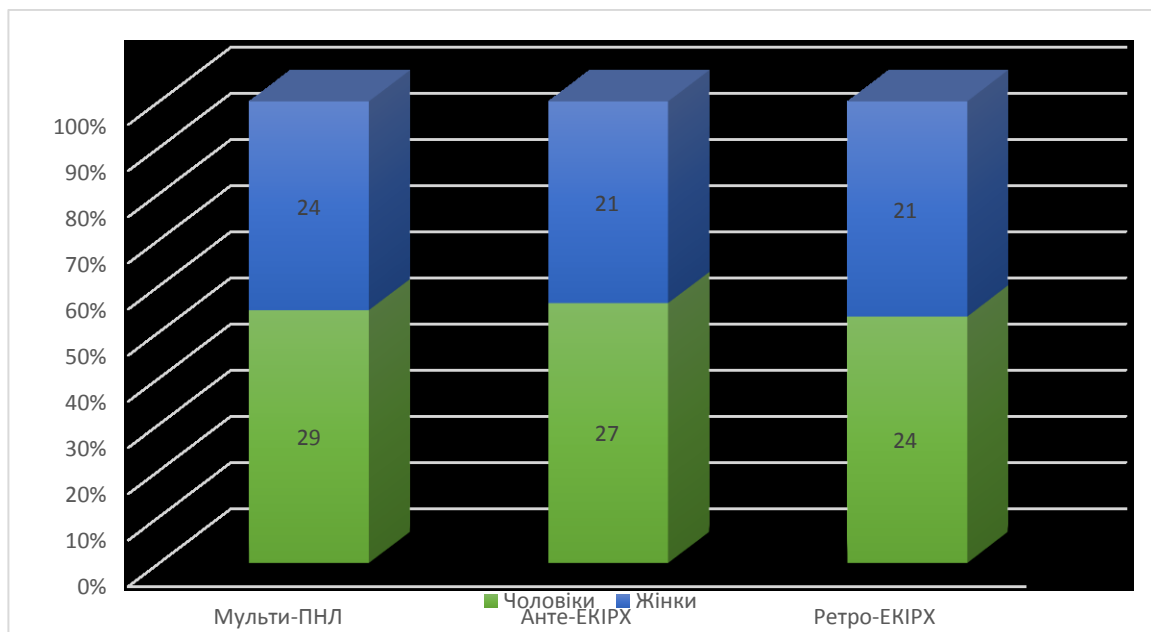


Рис. 2.3 Розподіл пацієнтів в залежності від статі.

Середній вік пацієнтів був рівним $52,38 \pm 0,96$ рокам (95% ДІ 50,49-54,27), при цьому в I групі дорівнював $53,49 \pm 1,53$ роки, в II групі – $51,48 \pm 1,76$ рік, в III групі – $52,02 \pm 1,71$ роки (ANOVA: F-статистика = 0,409, $p = 0,665$) (рис. 2.4).

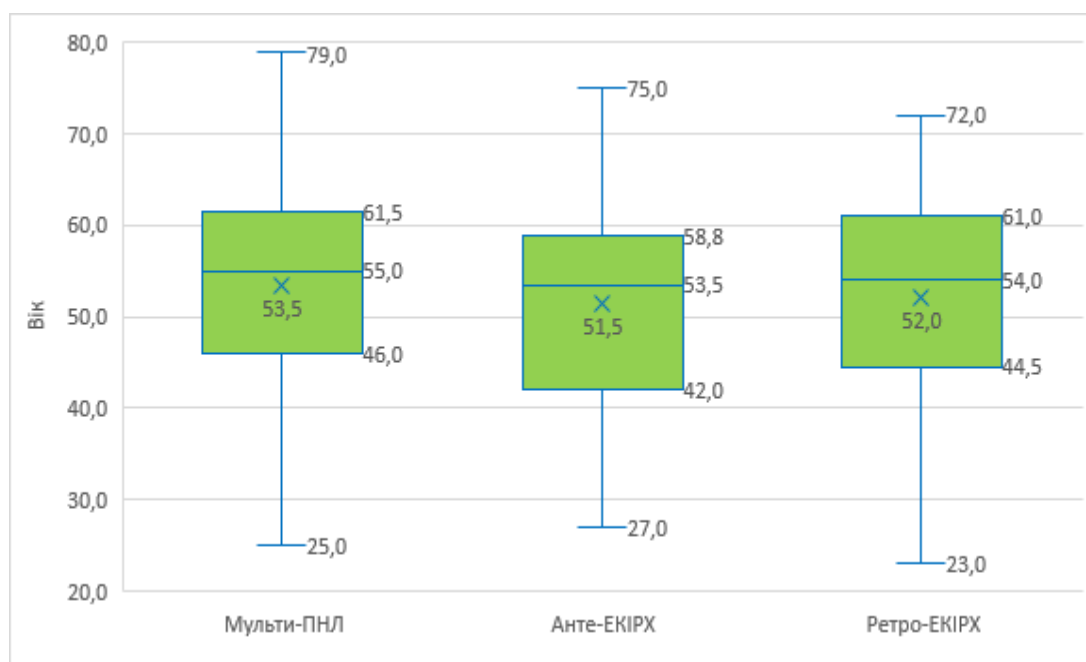


Рис. 2.4 Середній вік пацієнтів.

Особливістю даного дослідження є представлення першої вікової групи (від 18 – 24 років) всього одним пацієнтом (0,69%), це пов'язано з тим, що в дослідження були включені пацієнти зі значним розповсюдженням сечокам'яної хвороби, що досить рідко зустрічається в даній віковій категорії. Від 25 до 44 років було прооперовано 37 (25,34%) пацієнтів, із них була виконана мПНЛ у 12 (8,22%) випадках, аЕКІРХ у 15 (10,27%) випадках, а рЕКІРХ у 10 (6,85%) випадках. Найбільше пацієнтів, а саме – 69 (47,26%), належали до вікової групи 45-59 років. При цьому розподіл їх по досліджуваним групам був рівномірним – 26 (17,81%), 22 (15,07%) та 21 (14,38%) випадок відповідно. У дослідженні прийняло участь 39 (26,71%) пацієнтів старше 60 років: 15 (10,27%) – I група, 11 (7,53%) – II група та 13 (8,90%) – III група. Найстаршому пацієнтові на момент операції було 79 років. Детальний розподіл досліджуваних згідно віку та статі відображено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Розподіл пацієнтів згідно вікових груп та статі

Вік	Стать	мульти-ПНЛ		анте-ЕКІРХ		ретро-ЕКІРХ		Всього	
		Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%
18 - 24	Жін	0	0	0	0	1	0,69	1	0,69
	Чол	0	0	0	0	0	0	0	0
	Всього	0	0	0	0	1	0,69	1	0,69
25 - 44	Жін	5	3,42	7	4,79	5	3,42	17	11,64
	Чол	7	4,79	8	5,48	5	3,42	20	13,70
	Всього	12	8,22	15	10,27	10	6,85	37	25,34
45 - 59	Жін	11	7,53	9	6,16	10	6,85	30	20,55
	Чол	15	10,27	13	8,90	11	7,53	39	26,71
	Всього	26	17,81	22	15,07	21	14,38	69	47,26
60 +	Жін	8	5,48	5	3,42	5	3,42	18	12,33
	Чол	7	4,79	6	4,11	8	5,48	21	14,38
	Всього	15	10,27	11	7,53	13	8,90	39	26,71

Вищеописані дані підтверджують, що основна частина – 107 (73,29%) прооперованих пацієнтів були працездатного віку, тому вкрай важливим

є контроль за терміном знаходження таких пацієнтів в стаціонарі, необхідністю повторних оперативних втручань та тривалістю їх загальної реабілітації.

Індекс маси тіла пацієнтів даного дослідження (рис. 2.5) в середньому дорівнював $26,97 \pm 0,45 \text{ кг/м}^2$. В групі мПНЛ цей показник був рівним $26,94 \pm 0,83 \text{ кг/м}^2$ (95% ДІ 25,29-28,6 кг/м^2), в групі аЕКІРХ – $26,77 \pm 0,69 \text{ кг/м}^2$ (95% ДІ 25,39-28,15 кг/м^2), в групі рЕКІРХ – $27,22 \pm 0,82 \text{ кг/м}^2$ (95% ДІ 25,58-28,87 кг/м^2). Згідно проведеного аналізу групи за індексом маси тіла не відрізнялися (ANOVA: F-статистика = 0,081, $p = 0,923$).

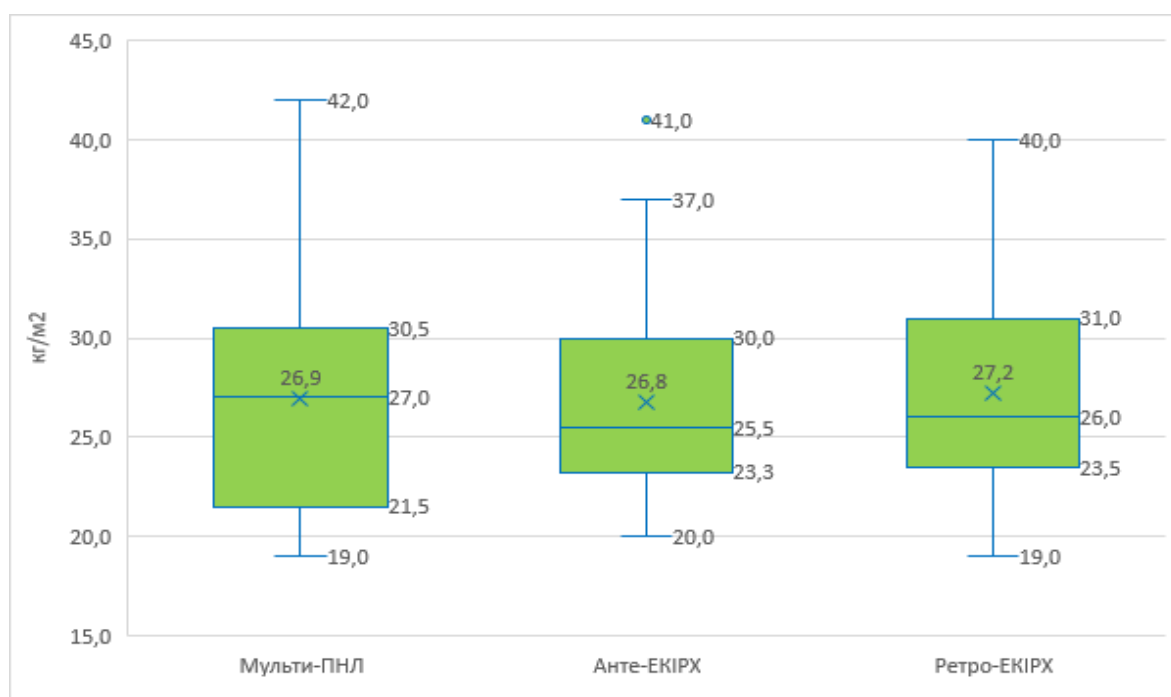


Рис. 2.5 Індекс маси тіла.

Оперативне лікування на правій нирці проводилось у 77 пацієнтів, що становило 52,74% випадків, тоді як на лівій нирці – у 69 пацієнтів (47,26%). Таким чином, співвідношення сторін патології виявилось майже рівномірним, а різниця між частотою проведення операцій на правій та лівій нирках не була статистично значущою (біноміальний тест: $p=0,679$), що свідчить про відсутність впливу сторони патології на вибір хірургічної тактики. Цей розподіл вказує на те, що особливості анатомічного розташування чи функціональні зміни нирок не мали суттєвого впливу на частоту проведення оперативних втручань, забезпечуючи рівноцінні умови для виконання операцій на обох сторонах.

Детальний розподіл сторін патології в залежності від проведеного оперативного лікування відображено в рис. 2.6, що демонструє рівномірність розподілу випадків між лівою та правою нирками у різних групах пацієнтів.

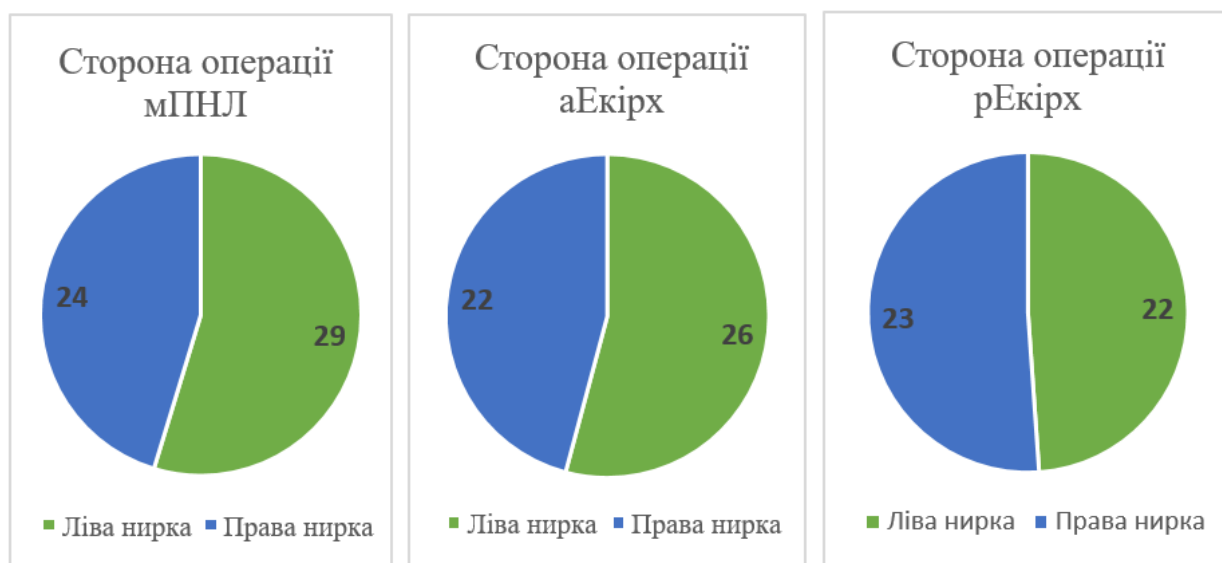


Рис. 2.6 Розподіл пацієнтів відносно сторони оперативного лікування.

Одним із показників оцінки складності оперативного лікування конкременту за класифікацією STONE є довжина перкутанного тракту (рис. 2.7). Всіх пацієнтів було розподілено на дві групи: 1 група - тракти <100мм, 2 група – тракти >100мм. У випадках необхідності формувань декількох доступів, якщо хоча б один з них був >100мм, пацієнта відносили до 2 групи.

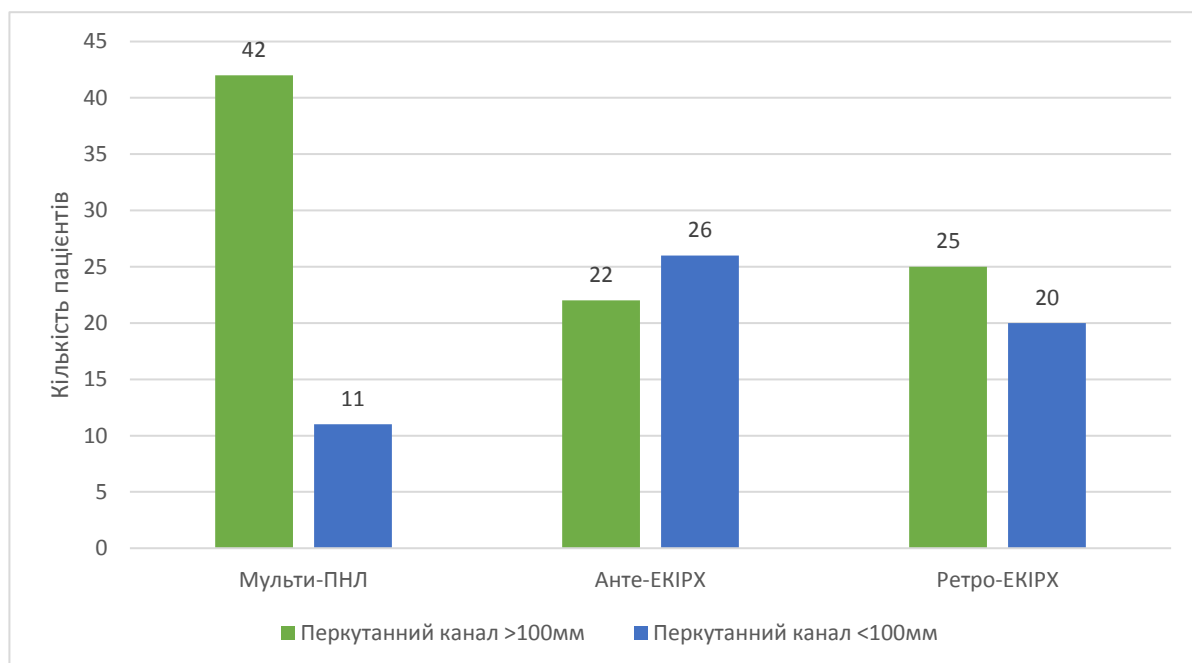


Рис. 2.7 Довжина перкутанного тракту.

Довжина каналу >100 мм зустрічалась у 89 (60,96%) випадках (відмінність статистично значуща; біноміальний тест: $p=0,01$), вони частіше виконувались в групі мПНЛ – у 42 (79,25%) випадках, в порівнянні з аЕКІРХ – 22 (45,83%) випадках та рЕКІРХ – 25 (55,56%) випадках, що пов'язано з необхідністю формування прямих доступів до верхніх чашок нирки при мПНЛ. Тракт <100 мм значно рідше траплявся в групі мПНЛ – 11 (20,75%) випадків, при цьому в аЕКІРХ та рЕКІРХ – у 26 (54,17%) та 20 (44,44%) випадках відповідно (біноміальний тест: $p<0,001$, $p=0,665$, $p=0,551$ – для мПНЛ, аЕКІРХ та рЕКІРХ, відповідно).

Не менш важливим показником для прогнозування складності операції вважається наявність передопераційного гідронефрозу. Останній був наявний у 97 (66,44%) пацієнтів (відмінність статистично значуща; біноміальний тест: $p<0,001$). Найменша кількість спостерігалась в групі рЕКІРХ – 25 (57,78%, $p=0,371$) випадків, при цьому в групі аЕКІРХ та мПНЛ він зустрічався у 33 (68,75%; $p=0,013$) та 39 (73,58%; $p=0,001$) випадках відповідно. Менша кількість передопераційного гідронефрозу в III групі пов'язана з пріоритетним виконанням рЕКІРХ попередньо стентованим пацієнтам (достовірна залежність: χ^2 -Пірсона 19,279; $p<0,001$) (рис. 2.8).

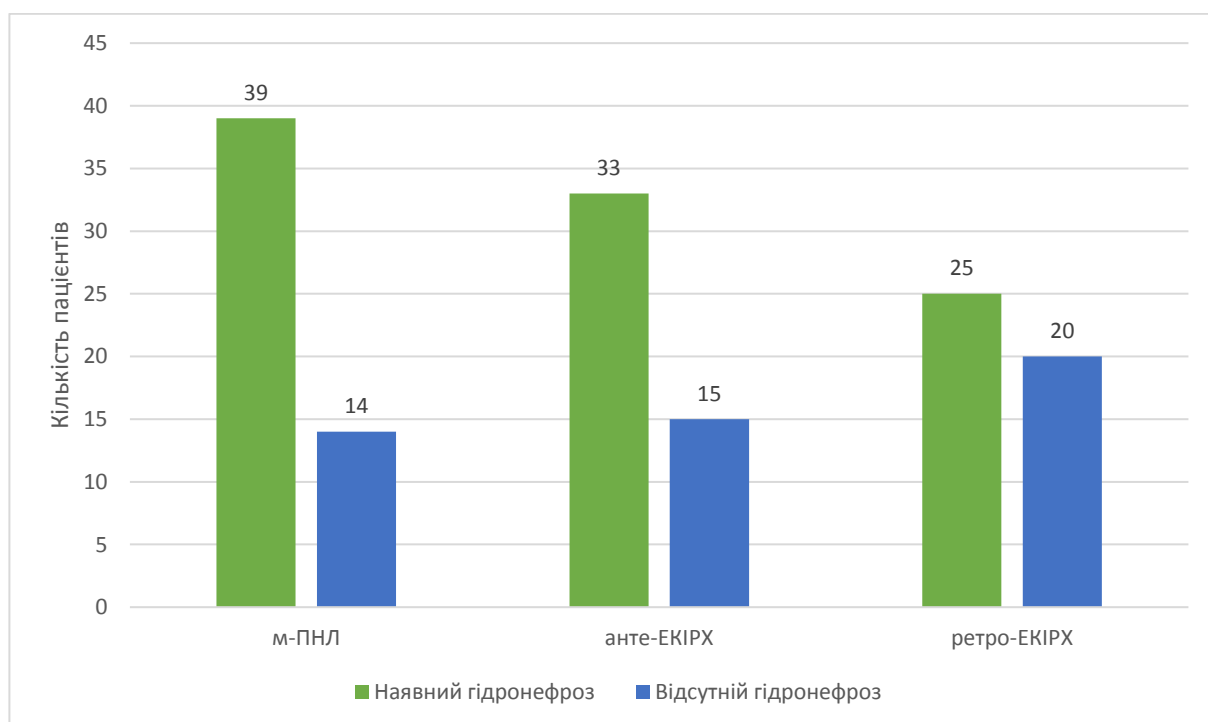


Рис. 2.8 Наявність передопераційного гідронефрозу.

У дане дослідження було включено пацієнтів з двома типами патологій: коралоподібним та множинним нефролітіазом (рис. 2.9). У випадках комбінованої патології (кораловидний + множинний нефролітіаз), пацієнта зараховували до групи коралоподібного нефролітіазу.



Коралоподібний нефролітіаз.

Множинний нефролітіаз.

Рис. 2.9 Типи патології.

Множинні конкременти зустрічались у 75 (51,37%) випадках, із них 24 (45,28%) – у групі мПНЛ, 26 (54,17%) – у групі аЕКІРХ та 25 (55,56%) – у групі рЕКІРХ. У свою чергу коралоподібний нефролітіаз було відмічено у 71 (48,63%) пацієнта з наступним розподілом: 29 (54,72%), 22 (45,83%) та 20 (44,44%) випадків в I, II та III групі відповідно (χ^2 -Пірсона, $p=0,438$) (рис. 2.10).

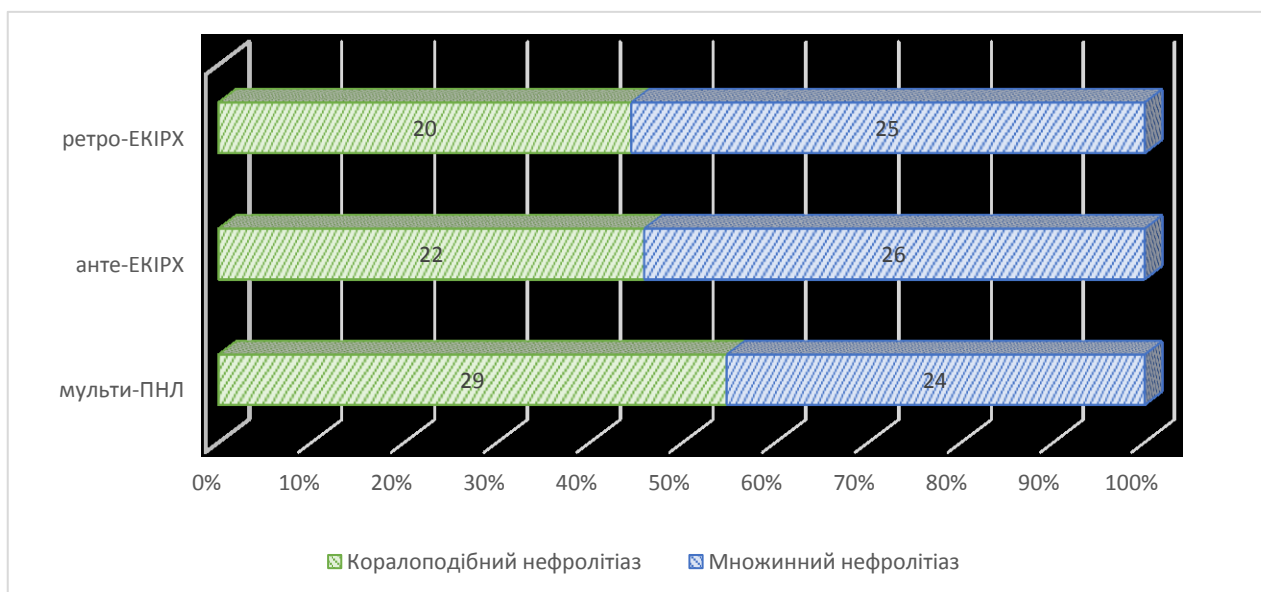


Рис. 2.10 Розподіл пацієнтів відносно типу патології.

Враховуючи те, що одним із завдань даного дослідження було визначення можливості ефективного та безпечного видалення конкрементів через один перкутанний тракт з використанням анте- або ретро-гнучких комбінацій в порівнянні з мПНЛ, в дослідження включали пацієнтів з мультифокальним розташуванням конкрементів, що потенційно потребували двох і більше доступів.

Для порівняльного аналізу було виділено наступні локалізації конкрементів: верхня третина сечоводу, миска, нижня чашка, середня чашка та верхня чашка. Якщо конкремент розповсюджувався на чашки другого порядку, що анатомічно потребувало виконання другого доступу, йому зараховувалась додаткова локалізація.

Загальна сума локацій у 146 хворих дорівнювала 506 одиниць. I група – 186 одиниць, II група – 164 одиниць та III група – 156 одиниць. Їх кількість варіювала від 2 до 5, при цьому середнє значення кількості локацій було рівним 3,51 одиниць на пацієнта, 3,41 одиниць на пацієнта та 3,46 одиниць на пацієнта відповідно (χ^2 -Пірсона 0,010; $p=0,993$). Детальний розподіл кількості залучених локалізацій в досліджуваних групах відображено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

**Розподіл випадків за кількістю залучених конкрементами локалізацій
в залежності від типу оперативного лікування**

Вид операції	Кількість залучених локалізацій							
	2		3		4		5	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%
мульти-ПНЛ	2	1,37	24	16,44	25	17,12	2	1,37
анте-ЕКІРХ	1	0,69	26	17,81	21	14,38	0	0
ретро-ЕКІРХ	3	2,06	23	15,75	14	9,59	5	3,43
Всього	6	4,11	73	50,00	60	41,10	7	4,79

У пацієнтів миска була задіяна в 126 (24,90%) випадках, нижня чашка – в 131 (25,89%) випадку, середня чашка – в 127 (25,10%), верхня чашка – в 116 (22,92%) випадках та верхня третина сечоводу в 6-ти (1,19%) випадках (табл. 2.3). При цьому не було виявлено статистичної відмінності між частотами

різних локалізацій нефролітіазу в досліджуваних групах (χ^2 -Пірсона 3,202; $p=0,921$).

Таблиця 2.3

Розташування конкрементів

Вид операції	Розташування конкременту									
	сечовід		миска		н/чашка		с/чашка		в/чашка	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%
мульти-ПНЛ	1	0,20	50	9,88	49	9,68	48	9,49	38	7,51
анте-ЕКІРХ	3	0,59	39	7,71	44	8,70	37	7,31	41	8,10
ретро-ЕКІРХ	2	0,40	37	7,31	38	7,51	42	8,30	37	7,31
Всього	6	1,19	126	24,90	131	25,89	127	25,10	116	22,92

Щільність конкременту в трьох групах не мала суттєвої відмінності (критерій Краскела-Уоліса: Н-статистика=0,048; $p=0,976$) та в середньому дорівнювала $963,74 \pm 48,89$ од. НУ, $982,29 \pm 53,63$ од. НУ та $979,89 \pm 52,97$ од. НУ для першої, другої та третьої груп відповідно (рис. 2.11).

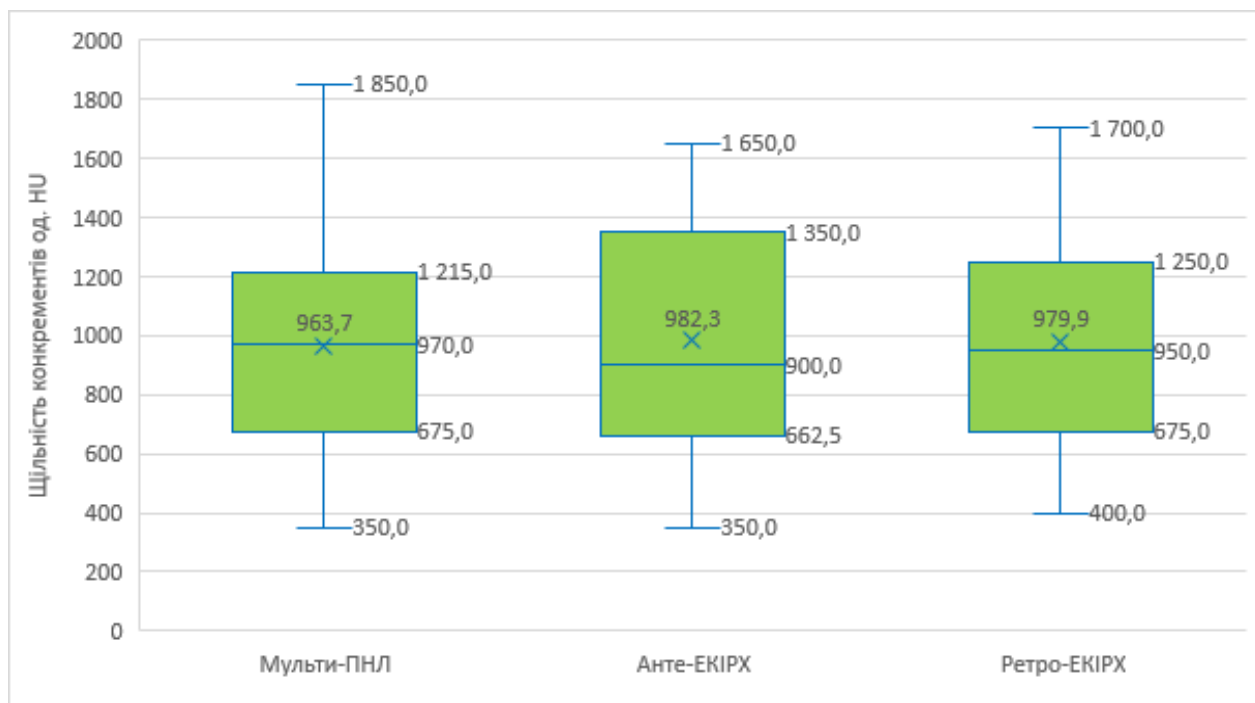


Рис. 2.11 Щільність конкременту.

З метою оцінки розміру конкременту визначалась його площа. Останню розраховували за формулою: два найбільших розміри множили на 3,14 та на 0,25.

У випадках множинного нефролітіазу загальний розмір визначали сумуючи площі всіх конкрементів. Середній розмір конкременту в групі мПНЛ дорівнював $786,97 \pm 64,31$ мм², в групі аЕКІРХ – $739,43 \pm 63,05$ мм² та $753,49 \pm 58,18$ мм² в групі рЕКІРХ (рис. 2.12). За розміром конкрементів групи подібні; критерій Краскела-Уоліса: Н-статистика=0,129; p=0,938.

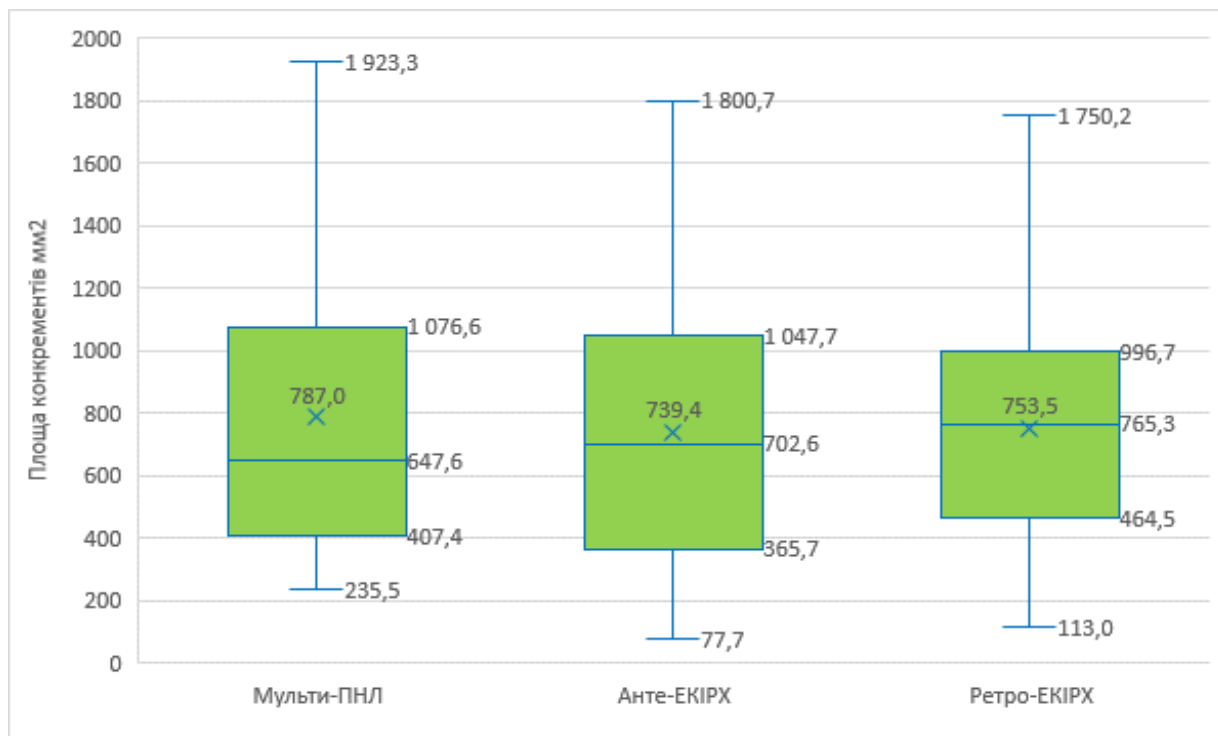


Рис. 2.12 Розмір конкременту.

В даному дослідженні потенційна складність конкрементів оцінювались за класифікацією STONE. Остання включає в себе оцінку 5-ти показників: площа конкременту (0-399 мм² – 1 бал, 400-799 мм² – 2 бали, 800-1599 мм² – 3 бали, ≥ 1600 мм² – 4 бали), довжина тракту (≤ 100 мм – 1 бал, > 100 мм – 2 бали), наявність гідронефрозу (ні – 1 бал, так – 2 бали), кількість залучених локацій (1-2 локалізації – 1 бал, 3 локалізації – 2 бали, > 3 локалізацій або коралоподібний конкремент – 3 бали), щільність конкременту (≤ 950 од. HU – 1 бал, > 950 од. HU). Кількість балів за даною класифікацією може коливатись від 5-ти до 13-ти балів (5 – низька складність, 6-8 – помірна складність, 9-13 – висока складність).

Аналіз складності конкрементів показав, що середній бал STONE в усіх групах був подібним (ANOVA: F-статистика = 2,964, p = 0,055) і знаходився

в 95% ДІ від 8,83 до 10,33: в групі м-ПНЛ – $9,89 \pm 0,22$, в групі аЕКІРХ – $9,21 \pm 0,19$ та в групі рЕКІРХ – $9,38 \pm 0,21$. (рис. 2.13).

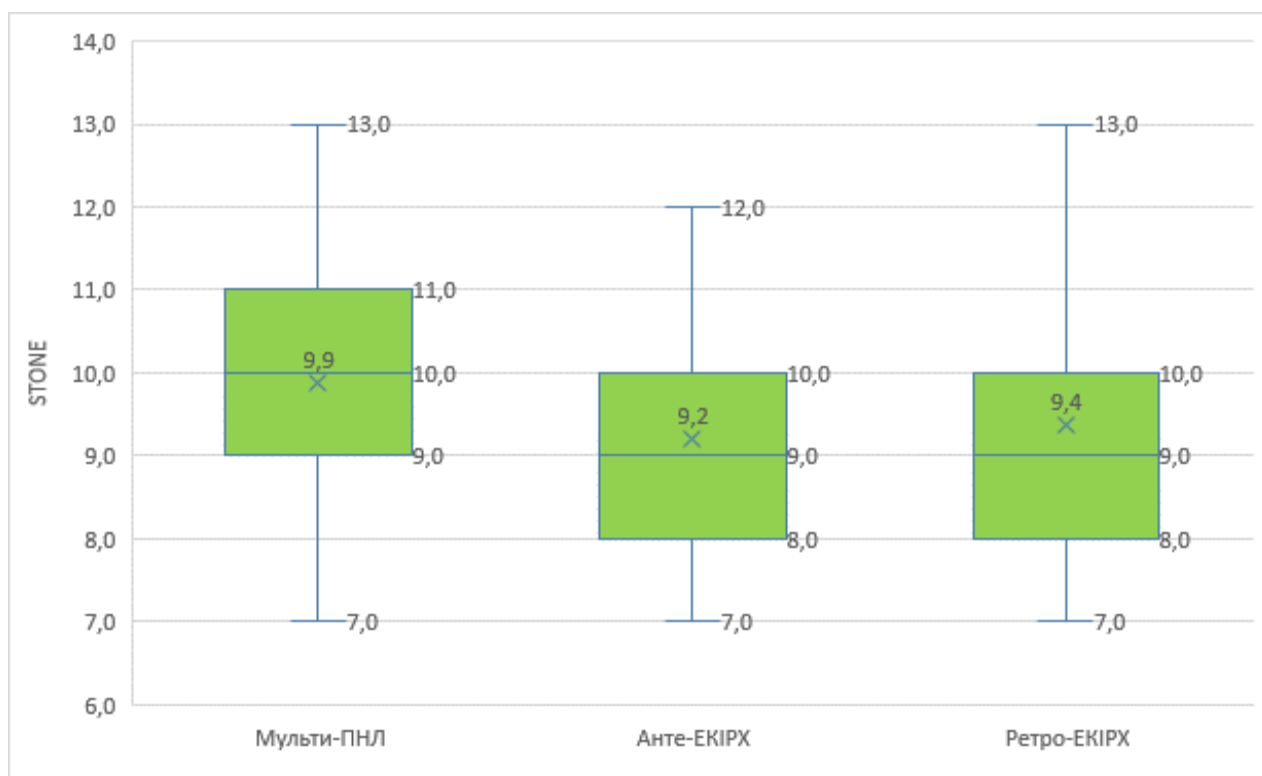


Рис. 2.13 Складність конкрементів за класифікацією STONE.

2.4 Критерії оцінки результатів оперативного лікування

В досліджуваних групах проводилась реєстрація кількості та висоти трактів з метою оцінки їх впливу на ускладнення та післяопераційний стан пацієнта. Висота доступу була розподілена на три групи: підреберний доступ (ПР), доступ в XI міжребер'ї (XI) та доступ в X міжребер'ї (X).

Також відмічалась кількість, тип та розміщення дренажів, які використовувались при різних типах операцій, тривалість дренування та його можливий вплив на післяопераційний період.

Рівень крововтрати оцінювали як різницю між доопераційним та післяопераційним рівнем гемоглобіну в г/л. У випадках отримання показника гемоглобіна вище за передопераційний, рівень крововтрати оцінювався як 0 г/л. Додатково фіксувались випадки вираженої гематурії та необхідності переливання крові.

З метою оцінки можливого впливу оперативного лікування на функцію нирки, розраховували різницю післяопераційного та передопераційного рівня креатиніну крові (мкмоль/л). При отриманні від'ємного показника останній приймали за 0 мкмоль/л.

Рівень больового синдрому визначали в першу післяопераційну добу за візуально-аналоговою шкалою болю (ВАШ). З градацією від 0 (відсутність болю) до 10 балів (нестерпний біль).

Визначення частоти та ступеню ускладнень проводилось за класифікацією Clavien-Dindo. Окремо були винесені епізоди підтікання сечі з перкутанного каналу та післяопераційні загострення пієлонефриту. Лихоманкою вважали підвищення T вище $37,9^{\circ}C$ довше 24 годин після операції.

Відрахунок часу оперативного лікування починали від моменту заведення уретеропієлоскопа в уретру. Кінцем операції вважали момент фіксації нефростоми, при її наявності, або видалення останнього інструменту. Опираючись на тривалість операції, додатково оцінювали швидкість видалення конкременту (розмір конкременту/час оперативного лікування).

Всім пацієнтам в післяопераційному періоді за допомогою УЗД проводили скринінгові визначення наявності резидуальних конкрементів. У разі підозри на їх наявність, пацієнтам виконували безконтрастну низькодозову комп'ютерну томографію.

Значущими залишковими конкрементами вважались фрагменти $>4mm$. Необхідність та вид лікування таких конкрементів визначались індивідуально в залежності від розміру, щільності та складу конкременту, стану пацієнта та його побажань.

2.5 Статистична обробка даних.

Статистичну обробку результатів проводили з використанням пакету статистичних програм IBM SPSS StatisticsBase v.22, MedStat v.5.2 (Copyright © 2003-2019). Microsoft® Excel® для Microsoft 365 MSO (версія 2305 збірка 16.0.16501.20074) (Ідентифікатор ліцензії: CWW_0071e48a-250c-4bdb-9013-b8da

f357b5e9_b5685e92-c95d-4399-9b83-449d76a26fb6_79f3b2da2f9adcda29), Python 3.11 з використанням бібліотек Numpy, Pandas, Statsmodels.api, scikit_posthocs, scipy.stats, а також веб-інтерактивного обчислювального середовища Jupyter Notebook 7.0.8.

На першому етапі проводилася перевірка нормальності розподілу кількісних даних за допомогою критерію Шапіро-Уїлка. Цей тест дозволив визначити, чи слід використовувати параметричні методи аналізу (якщо розподіл нормальний), чи непараметричні (за відсутності нормального розподілу).

Для кількісних даних із нормальним розподілом застосовувався t-критерій Стюдента для порівняння середніх значень між двома групами. У випадках, коли розподіл відрізнявся від нормального, використовувалися непараметричні критерії, такі як критерій Т-Вілкоксона для залежних вибірок або критерій W-Вілкоксона (Манна-Уїтні) для незалежних.

Для перевірки однорідності дисперсій між групами використовувався тест Левене. Цей тест був критично важливим для визначення, чи можна використовувати параметричні методи аналізу, такі як ANOVA.

У випадках, коли необхідно було порівняти більше ніж дві групи, використовувався дисперсійний аналіз (ANOVA). Якщо дисперсії між групами були неоднорідними, застосовували ANOVA-Велча; якщо розподіл відрізнявся від нормального – критерій Краскела Уоліса. Після виявлення значущих відмінностей виконувалося пост-хок тестування (тест Тьюкі, тест Гамеса-Хоуелла, тест Тамхане, тест Данна), щоб ідентифікувати, між якими групами є статистично значимі відмінності.

Для обробки категоріальних показників широко застосовувався тест χ^2 -Пірсона, що дозволяє оцінювати зв'язки між змінними. У випадках малих частот (менше 5 у деяких клітинках таблиці спряженості) використовувався точний критерій Фішера, який є більш коректним для таких ситуацій.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ

У більшості випадків – 142 (97,26%), з метою знеболення пацієнтів використовувалась комбінація спінальної та епідуральної анестезії. У 4-х (2,74%) випадках проведена загальна анестезія, необхідність в якій була зумовлена вираженою патологією хребта (хвороба Бехтерева) у пацієнтів.

При виконанні операцій пацієнти розміщувались як в положенні на спині, Вальдивія модифікованому по Галдакао, так і на животі (рис. 3.1).



Положення на животі при рЕКІРХ у жінок



Класичне положення на животі



Положення на спині



Положення на животі з розведеними ногами

Рис. 3.1 Положення пацієнта.

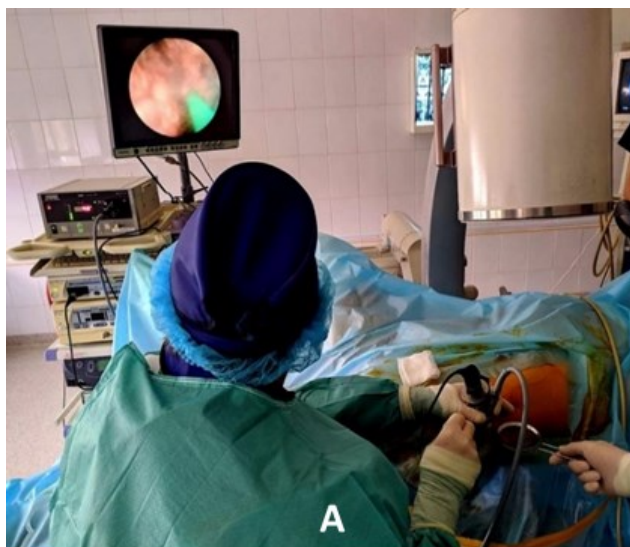
В свою чергу, розміщення пацієнтів на животі мало дві основні варіації: стандартне положення та положення з розведеними ногами. Положення з розведеними ногами застосовувалось виключно чоловікам у групі рЕКІРХ, і тільки за умови відсутності показань для проведення операції в положенні на спині. Такий підхід дозволяв забезпечити комфортний доступ для хірурга, який виконував ретроградні маніпуляції. У випадку пацієнок жіночої статі, цей тип положення не використовувався, оскільки технічна необхідність для розведення ніг була відсутня. Усі оперативні втручання у жінок виконувалися у стандартному положенні на животі.

При виконанні мПНЛ та аЕКІРХ в операції був задіяний один хірург, який розташовувався збоку від пацієнта зі сторони оперативного втручання, що дозволяло оптимально керувати інструментами та візуалізувати хід операції (рис. 3.2). Натомість у випадку рЕКІРХ операцію проводили два хірурги, оскільки ця методика потребувала одночасного виконання перкутанних та ретроградних маніпуляцій. Перший хірург, який відповідав за перкутанний етап операції, завжди розташовувався зі сторони оперативного лікування, забезпечуючи безперебійний доступ до порожнинної системи нирки.

Другий хірург, який виконував ретроградні маніпуляції гнучким уретеропієлоскопом, мав різне розташування залежно від положення пацієнта. У випадку положення пацієнта на спині або на животі з розведеними ногами, другий хірург знаходився між нижніми кінцівками пацієнта, що давало змогу зручно маневрувати інструментами уретеропієлоскопа. У разі проведення операції в стандартному положенні пацієнта на животі, другий хірург розташовувався з контрлатеральної сторони пацієнта, ближче до нижніх кінцівок, щоб забезпечити комфортний доступ для ретроградних маніпуляцій. Такий підхід до організації робочого простору гарантував злагоджену взаємодію хірургів та сприяв підвищенню ефективності проведення операції.

Розміщення пацієнтів під час операції відігравало ключову роль у забезпеченні максимальної ефективності хірургічного втручання та мінімізації ускладнень. У варіації з розведеними ногами для чоловіків у групі рЕКІРХ

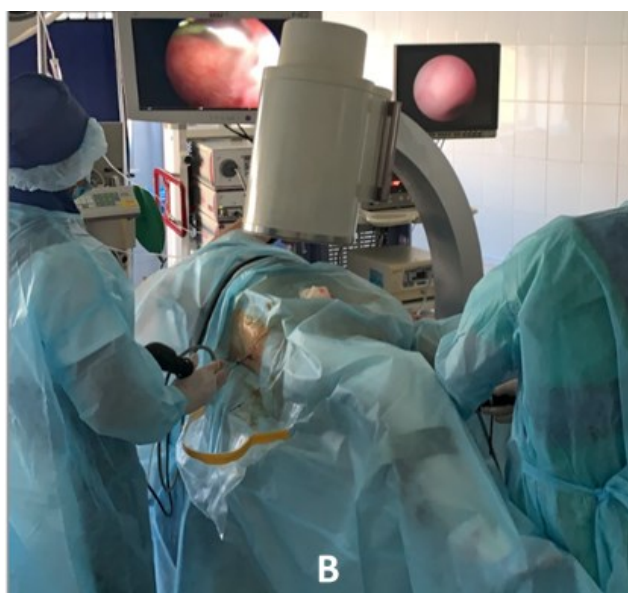
враховувались анатомічні особливості, що полегшувало доступ до операційного поля для ретроградних маніпуляцій. Це положення забезпечувало більш зручний і прямий доступ для хірурга, який працював із гнучким уретеропієлоскопом, особливо під час складних маніпуляцій у нижніх чашках нирки. Застосування стандартного положення на животі у жінок було обумовлено відсутністю необхідності в додатковій адаптації доступу, що зменшувало тривалість підготовчого етапу операції та спрощувало хід втручання.



мПНЛ та аЕКІРХ положення пацієнта
на спині



мПНЛ та аЕКІРХ положення на
животі



рЕКІРХ положення пацієнта на спині
та на животі з розведеними ногами

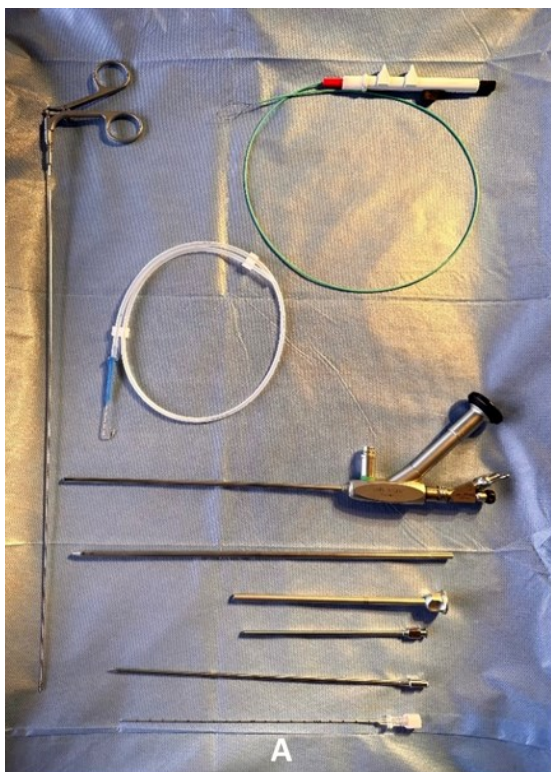


рЕКІРХ положення на животі у жінок

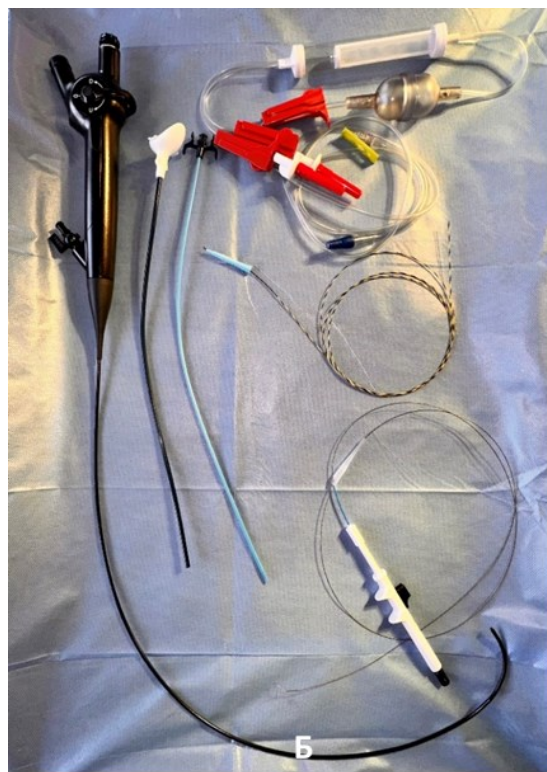
Рис. 3.2 Розміщення хірургів.

Етапність оперативного втручання була аналогічна як в положенні на животі, так і в положенні на спині. Відмінність полягала лише у відсутності зміни положення пацієнта у разі проведення операції на спині, що скорочувало час необхідний для транспозиції хворого.

У ході проведення операцій використовувалось ідентичне апаратне та інструментальне забезпечення: Ендоскопічна стійка «RICHARD WOLF» + додатковий монітор «Samsung», УЗ апарат «VINNO 6», рентгенпроникний операційний стіл «Schaerer», С-дуга «Philips», уретеропієлоскоп регідний 9Fr «Karl Storz», сечовідний катетер 6Fr, пункційна голка 18G, струни провідники (м'яка, екстра жорстка, кобра), набір ниркових дилататорів «Amplatz», тубус нефроскопа 15,5 Fr, 16,5 Fr та 21 Fr «Karl Storz», нефроскоп 12 Fr «Karl Storz», контактно-лазерний гольмієвий літотріптор 20W «Dornier», літоекстрактори 5Fr «zerotip», «tipless», конусовий екстрактор, щипці ендоскопічні 5 Fr (рис. 3.3).



Мульти-ПНЛ



Додаткове забезпечення для анте- та ретро-ЕКІРХ

Рис. 3.3 Інструментальне забезпечення.

Для аЕКІРХ та рЕКІРХ додатково використовували уретерореноскоп гнучкий 8,7 Fr «Innovex», іригаційну систему з ручною помпою та літоекстрактори 1,7 Fr («zerotip», «tipless»).

Окремо для рЕКІРХ були необхідні сечовідні амплаци розміром 9,5-11,5 Fr, 10-12 Fr, 11-13 Fr, 12-14 Fr та 13-15 Fr. Вибір останніх залежав від ширини сечоводу.

У всіх випадках тубуси нефроскопа були від 15,5Fr до 21,0Fr, що характеризує ці методики як міні-варіант. Профілактика інфекційних ускладнень проводилась згідно попередньо виконаного бактеріального посіву сечі. В разі отримання негативного результату посіву, за 12 годин пацієнти отримували 3000 мг фосфоміцину трометамолу та три введення 1,5 г цефуроксиму (за 30 хвилин до початку операції, ввечері в день операцій та зранку першого післяопераційного дня).

З метою профілактики кровотечі пацієнтам інтраопераційно вводили 500 мг транексамової кислоти.

Після операції використовувалось чотири варіанти дренивання нирки: нефростомія, стентування нирки (безнефростомне), комбіноване дренивання (стентування та нефростомія), бездренажний варіант.

При виборі методу дренивання оцінювали наступні критерії: прохідність сечоводу та мисково-сечовідного сегменту (МСС) при анте- та ретроградній уретеропієлографії, передопераційний гідронефроз, вираженість гематурії, наявність кровоточивих судин перкутанного каналу та додаткових травм нирки. Тривалість дренивання визначалась в залежності від вираженості проявів показань для його проведення.

Враховуючи, що аЕКІРХ та рЕКІРХ є доповненням до стандартної ПНЛ методики, більшість етапів є ідентичними, тому їх буде описано в методиці мПНЛ. В методах виконання аЕКІРХ та рЕКІРХ будуть вказані особливості, що пов'язані виключно з даними видами операцій.

3.1 Методика виконання мультидоступної міні-перкутанної нефролітотрипсії.

Цистоскопія проводилась уретеропієлоскопом у літотомічному положенні, після обробки операційного поля. У випадку попередньо встановленого стента,

останній видалявся за допомогою щипців (5,0 Fr). У випадках ускладненої візуалізації вічок за рахунок бульозного набряку, гіперплазованої простати, тощо, повне видалення стенту не проводилось. Задля збереження прямого доступу в сечовід, дистальну частину стенту підтягували до зовнішнього отвору уретри, та під рентген-контролем, по ньому в нирку заводився провідник, після чого стент видалявся. У разі первинної операції провідник заводили у вічко одразу.

У більшості випадків для ретроградного доступу в нирку використовували стандартний сталевий провідник з гідрофільним покриттям шириною 0.035", але у випадках вираженої девіації сечоводу застосовували м'які нітинолові провідники, які краще прохідні, але мають більшу вірогідність самостійної зворотньої міграції з формуванням залишкових кілець в сечовому міхурі.

По встановленій струні проводились катетеризації сечоводу (сечовідний катетер 6Fr). З метою оцінки анатомічних особливостей збиральної системи нирки, визначення локалізації конкрементів та правильного розміщення проксимального кінця сечовідного катетру (в більшості випадків в МСС) проводилась нефрографія з використанням 30% розчину діатризоєвої кислоти дигідрату.

У разі наявних конкрементів в/з сечоводу або МСС та неможливості їх зміщення в збиральну систему нирки, проксимальна частина катетру підводилась під місце обструкції, дистальна частина, з метою запобігання зміщення під час повертання пацієнта, фіксувалась до уретрального катетру.

Для проведення основного етапу в положенні на животі виконувалась транспозиція хворого. Поворот пацієнта здійснювався через контрлатеральну операції сторону з метою запобігання неконтрольованого переміщення конкрементів з миски нирки в чашечки та підвищення вірогідності міграції конкрементів з чашок нирки в миску (при множинному нефролітіазі). Останнє може зменшити необхідність додаткових доступів.

У більшості випадків формування перкутанного тракту проводилось у косто-вертебральному куті, але в деяких випадках, особливо для доступу

в верхні групи чашок, була необхідність у виконанні доступу в XI та X міжребер'ї. З метою покращення рентген-навігації та виключення можливої міграції конкрементів, через сечовідний катетер проводилась повторна нефрографія.

Пункція збиральної системи здійснювалась голкою introducer 18G з застосуванням УЗ та рентген-навігації. Правильність виконаної пункції підтверджувалась отриманням сечі по інтродьюсеру голки та додатково оцінювалась за допомогою антеградної пієлографії (рис. 3.4).



Пункція середньої чашки



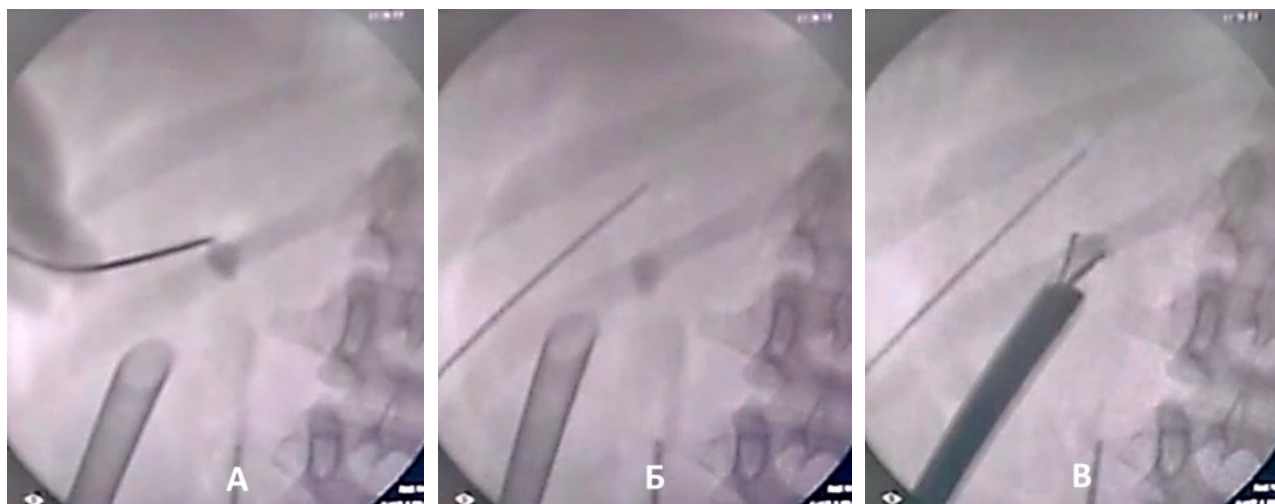
Пункція сегментарної артерії

Рис. 3.4 Етап виконання пункції збиральної системи нирки.

Під рентгеноскопичним контролем в збиральну систему заводили екстражорсткий провідник, за допомогою якого проводилось “one shot” дилатація каналу бужами «Amplatz» з використанням тубусу від 15,5 Fr до 21 Fr. Струну-провідник залишали до моменту нефроскопічного підтвердження знаходження тубусу в збиральній системі. При існуванні необхідності в декількох доступах, процедура повторювалась з попереднім перекриттям відтоку з раніше встановленого тубусу нефроскопу. При ревізії нирки оцінювались: стан слизової оболонки, наявність можливих травмувань під час доступу, ширина шийки доступу, конкременти – їх розмір, колір та локалізація.

Фрагментацію каменів виконували за допомогою Гольмієвого лазера 20 W. Переміщення уламків проводилось за допомогою ендоскопічних щипчиків, корзинок типу “zerotip” та “tipless”. Евакуації фрагментів досягались здебільшого за рахунок ефекту Бернуллі.

Після видалення конкременту, під візуальним, УЗ- та рентген-контролем оцінювались стан слизової оболонки, прохідність мисково-сечовідного сегменту та наявність залишкових конкрементів. При наявності уламків, недосяжних для видалення через створені тракти, виконували додатковий доступ. Під час виконання останнього, на етапі пункції та проведення струни, здійснювалась спроба зміщення конкременту в миску, при ефективності – подальше формування доступу не проводилось (рис. 3.5).



Поштовх конкремента Зміщення конкременту в миску Екстракція конкременту за допомогою корзинки

Рис. 3.5 Переміщення конкременту пункційною голкою.

За обставин мігрування фрагментів каменю в ділянки сечоводу нижче можливого доступу нефроскопом, сечовідний катетер опускали під конкремент і здійснювалась гідравлічна спроба його евакуації за допомогою подачі рідини під тиском. При неефективності останньої, переміщення виконували під рентгенконтролем за допомогою корзинки типу “zerotip” або конусоподібного екстрактору конкрементів. У випадках неможливості переміщення уламків, проводилась антеградна гнучка піелоуретероскопія з фрагментацією

та видаленням конкрементів. Якщо дана операція була закінчена через один доступ, пацієнта було віднесено до групи анте-ЕКІРХ.

Основним показанням для проведення нефростомії була наявність кровоточивих судин при ревізії перкутанного каналу, що вимагало негайної зупинки кровотечі та забезпечення безпечного післяопераційного дренивання. Для встановлення нефростомічного дренажу, при видаленні тубусу та нефроскопа, під рентген-контролем залишали струну-провідник, яка слугувала направляючою для подальшого встановлення силіконового катетера Фолея діаметром 12-14 Fr. Надійна фіксація нефростоми досягалася шляхом роздування балона катетера об'ємом 1-3 мл у чашці доступу, що забезпечувало як гемостатичний ефект, так і стабільність положення дренажу.

Додатково нефростома закріплювалася до шкіри за допомогою швів без тугого ушивання перкутанного каналу. Такий підхід дозволяв забезпечити ефективне дренивання паранефральної клітковини, що знижувало ризик утворення урогематоми, попереджувало можливе скупчення рідини, та надавало можливість візуального контролю за характером і кількістю виділень. У ході операції кількість встановлених нефростом визначалась інтраопераційно, залежно від стану кожного перкутанного тракту та потреби в їх дрениванні. У дослідженні кількість нефростом варіювала від 0 до 5 (рис. 3.6).

Особливу увагу приділяли вибору локалізації нефростомічного дренажу при проведенні різнорівневої мультидоступної ПНЛ, адже правильне позиціонування дренажу має вирішальне значення для післяопераційного періоду. У разі необхідності встановлення нефростоми та за відсутності геморагічних або гідрокалікозних показань для дренивання верхніх груп чашок, перевага надавалася дрениванню нижчих чашок, що дозволяло зменшити ризик травмування судин та мінімізувати імовірність післяопераційних ускладнень. Такий підхід не лише знижував ризик інфекцій та забезпечував стабільний контроль виділень, але й створював оптимальні умови для відтоку сечі з уражених зон, що сприяло швидшій реабілітації пацієнта.



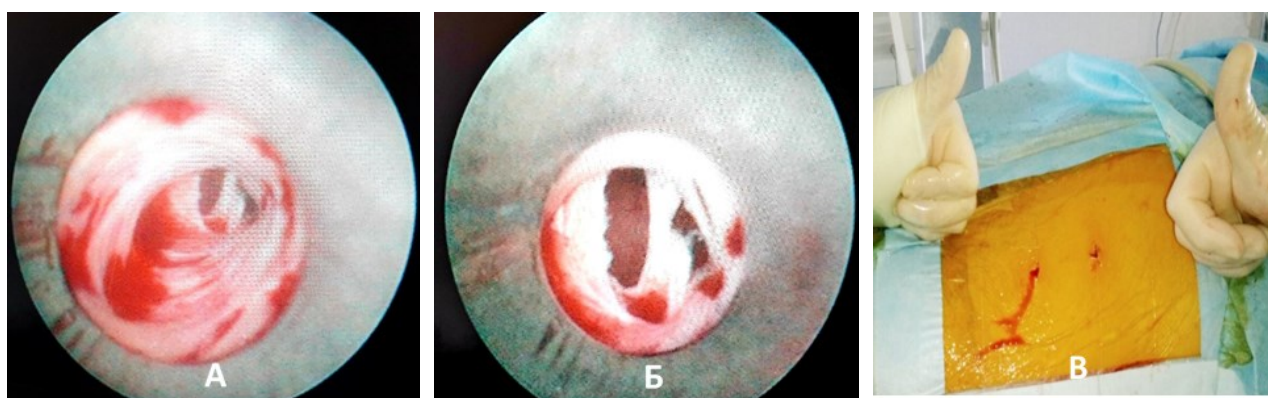
Безнефростомне

Одна нефростома

П'ять нефростом

Рис. 3.6 Перкутанне дренивання нирки.

Стентування нирки виконувалось у випадках погіршення прохідності сечоводу (при запальних процесах стінки сечоводу, стриктурах сечоводу, девіаціях сечоводу), наявності гідронефрозу (при тривалому стоянні конкременту, стриктурах МСС) та вираженій гематурії з наявними згортками крові. При необхідності встановлення стенту за допомогою рентген-навігації, антеградно в сечовий міхур заводилась струна, по якій встановлювався стент. Так як стентування нирки та нефростомія мають непересічні між собою показання, дренивання одним типом не виключає необхідність додаткового дренивання іншим типом. В деяких випадках проводилось комбіноване дренивання нирки. Бездренажний варіант був можливий при необструктивних конкрементах з невеликою кількістю необхідних доступів та відсутності ознак інтраопераційної гематурії та кровотечі з перкутанного каналу (рис. 3.7).



Ревізія перкутанного каналу (без ознак кровотечі)

Безнефростомне
дренивання, при
двохдоступній ПНЛ

Рис. 3.7 Бездренажна перкутанна нефролітотрипсія.

Видалення нефростоми переважно проводили на наступний день, зберігаючи етапність: здування балона катетера (при відсутності наростання гематурії протягом години) → перекриття відтоку через нефростомічний дренаж (при відсутності наростання гідронефрозу протягом години) → видалення нефростоми з накладанням тугої пов'язки на місце тракту. У випадках негативної динаміки при проведених маніпуляціях, повторна спроба проводилась через 2 години. Термін, на який встановлювався стент сечоводу визначався в залежності від вираженості змін стінки сечоводу та/або гідронефрозу нирки.

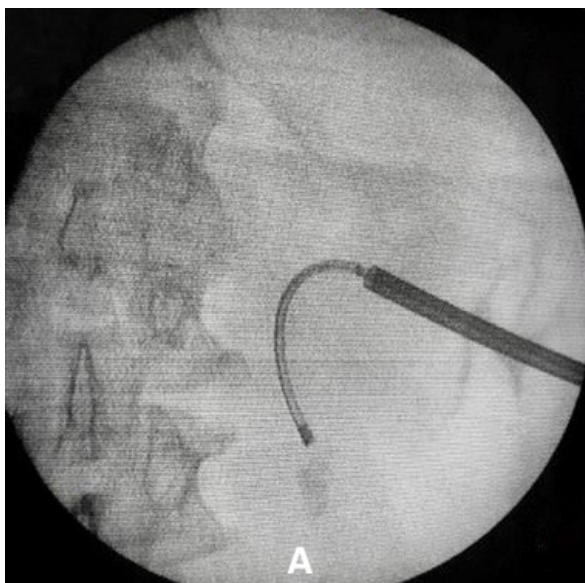
3.2 Методика виконання комбінованої міні-перкутанної нефролітотрипсії та гнучкої антеградної нефролітотрипсії.

Анте-ЕКІРХ (антеградна ендоскопічна комбінована інтратренальна хірургія) — це комбінація перкутанної нефролітотрипсії (ПНЛ) та гнучкої нефролітотрипсії, яка виконується через перкутанно створений хірургічний тракт, забезпечуючи доступ до чашково-мискової системи нирки. Ця методика дозволяє ефективно видаляти конкременти, що знаходяться в складнодоступних ділянках нирки, включаючи її верхні чашки, середню чашку, миску або сечовід. Завдяки можливості використання гнучкого інструментарію, аЕКІРХ забезпечує досягнення високого показника *stone free rate* (SFR) навіть у складних випадках.

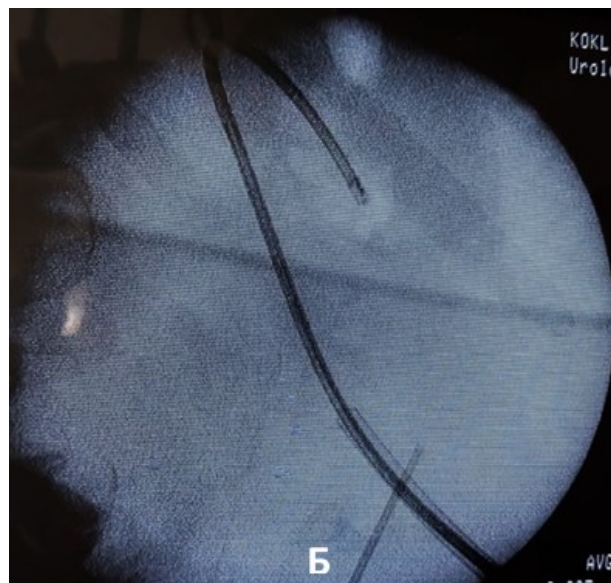
АЕКІРХ зазвичай застосовували для лікування множинного та кораловидного нефролітіазу, який характеризується значним поширенням конкрементів у чашково-мисковій системі. Крім того, дана методика була ефективною при лікуванні комбінованих конкрементів нирки та сечоводу, особливо у випадках, коли ретроградний доступ ускладнений або неможливий через звуження, аномалії сечоводу чи значний гідронефроз. Використання антеградного доступу дозволяє мінімізувати травматизацію сечоводу, уникнути ускладнень, пов'язаних із надмірним внутрішньонирковим тиском, і досягти кращих функціональних результатів (рис. 3.8).

Завдяки гнучкому нефроскопу, аЕКІРХ дозволяє не лише видаляти конкременти з ділянок, недоступних для жорсткого інструментарію,

але й проводити ретельну ревізію всієї чашково-мискової системи та виявляти залишкові конкременти. Цей підхід має особливе значення при лікуванні пацієнтів із коралоподібним нефролітіазом, де повне видалення каменів є критично важливим для зниження ризику рецидиву. У випадках значної кількості дрібних конкрементів або їх локалізації в важкодоступних чашках, антеградна нефролітотрипсія забезпечувала ефективне роздрібнення та видалення фрагментів, що значно підвищувало ефективність операції.



Антеградна уретеролітотрипсія



Літотрипсія конкременту верхньої чашки

Рис. 3.8 Антеградна ендоскопічна комбінована інтраренальна хірургія.

Для прогнозування ефективності аЕКІРХ проводилась оцінка анатомічних особливостей чашково-мискової системи, зокрема кута між чашкою перкутанного доступу та чашкою локалізації конкременту. У випадках, коли конкремент знаходився в сечоводі, враховувався також інфундібулопельвікальний кут. Такі параметри дозволяли визначити доцільність використання саме аЕКІРХ або ж надавали підстави для вибору інших методів оперативного втручання. Якщо кут складав $<45^\circ$ хірургічна перевага надавалася мПНЛ або рЕКІРХ.

Така стратегія допомагала мінімізувати ризики та підвищити ефективність лікування, адже анатомічні особливості чашково-мискової системи нирки, відіграють вирішальну роль у досягненні високого показника повного видалення

конкрементів (SFR). Крім того, оцінка кута доступу дозволяла прогнозувати складність маніпуляцій під час операції, а також ризики ускладнень пов'язаних з травмою внутрішніх структур нирки (рис. 3.9).

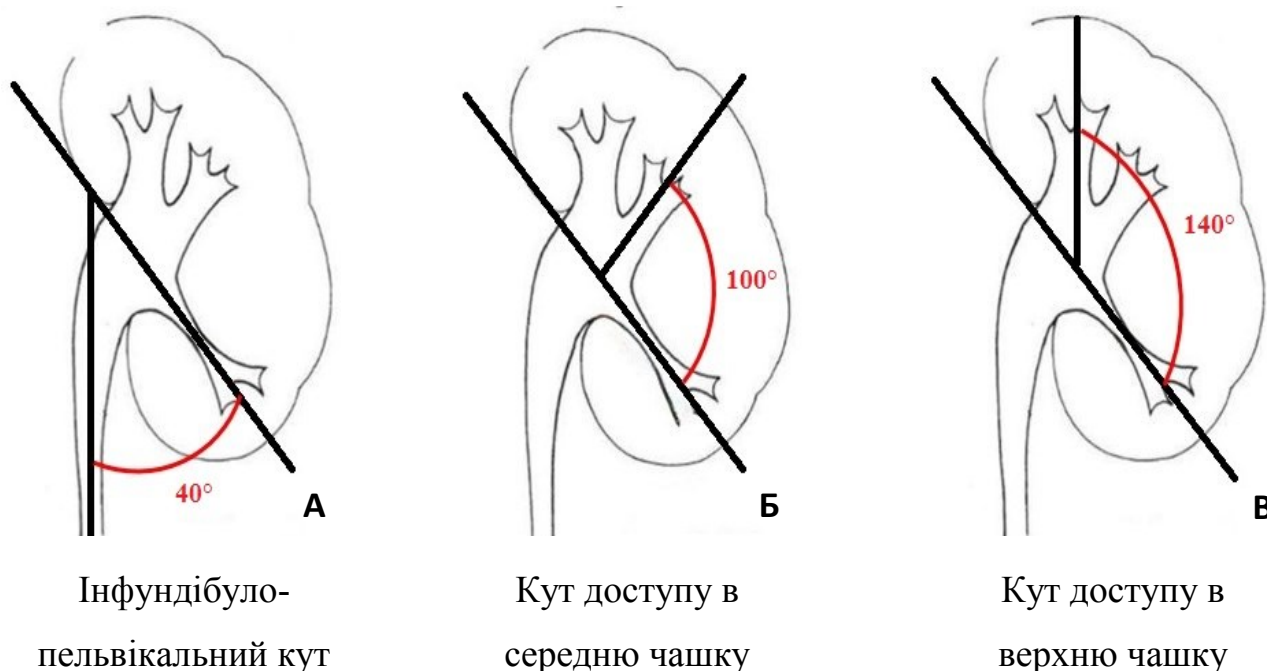
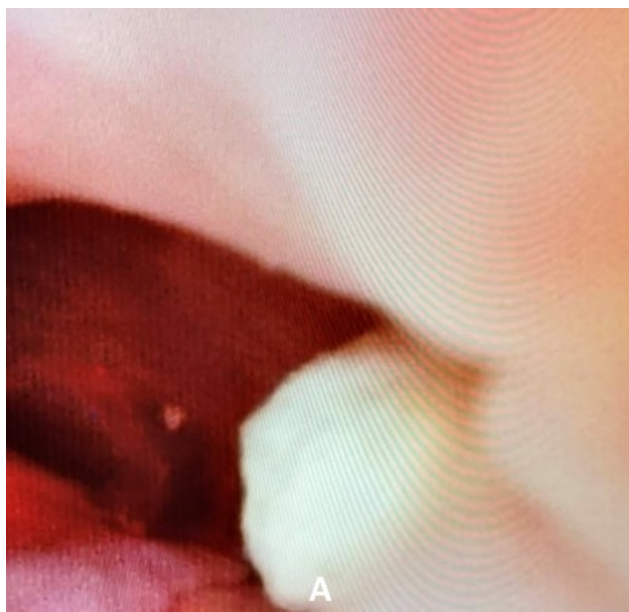


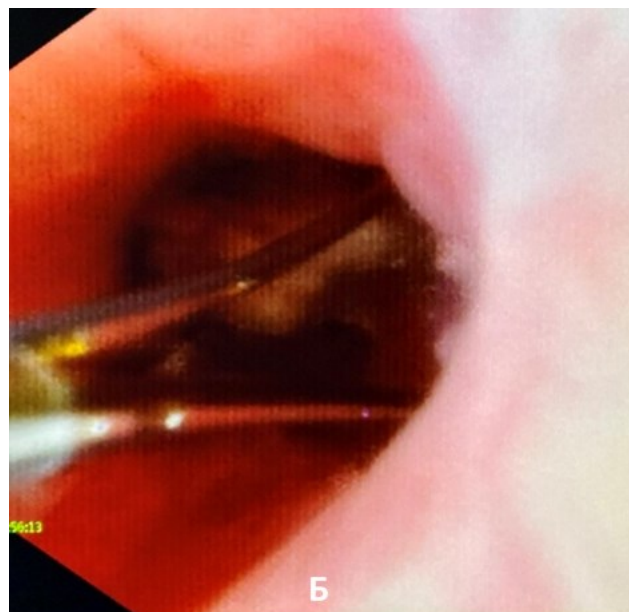
Рис. 3.9 Передопераційна оцінка передумов ефективності аЕКІРХ.

Так як основним доступом для маніпуляцій при комбінованій а-ЕКІРХ залишається перкутанний канал, етапи його формування ідентичні таким при перкутанній нефролітотрипсії. Транскутанний канал в більшості випадків виконували через нижню чашку. Після фрагментації та евакуації конкрементів прямого доступу ригідним нефроскопом, останній видалявся, після чого через тубус заводили гнучкий пієлоскоп та проводилась нефроскопія. Конкременти, діаметр яких був меншим за діаметр шийки чашки локалізації, переміщувались в миску нирки, де виконувалась їх фрагментація та видалення.

У випадках коли розмір конкременту був більшим за діаметр шийки, дроблення проводилось безпосередньо в чашці нирки. Якщо остання була зручна для хірурга (відсутність кровоточивості слизової чашки, повна візуалізація конкременту (рис. 3.10)), проводилась кінцева фрагментація конкременту, в іншому випадку проводилась часткова літотрипсія з переміщенням уламків у миску, з подальшою їх фрагментацією та екстракцією.



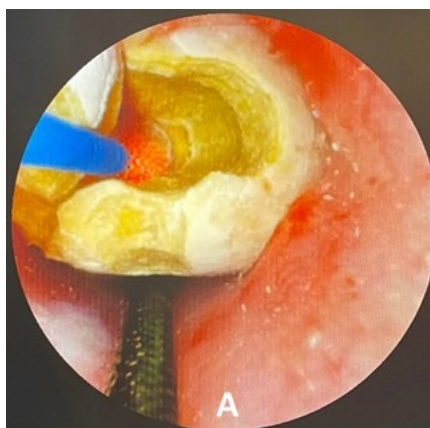
Конкремент чашки з неповною
візуалізацією



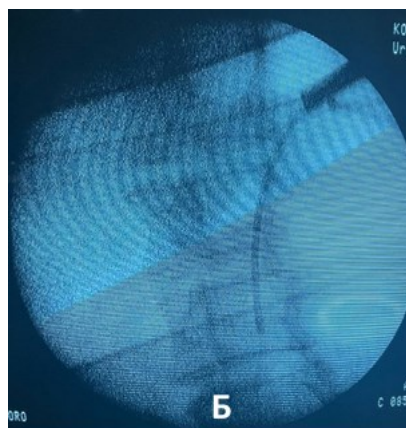
Захват конкременту корзиною
«tipless»

Рис. 3.10 Переміщення конкременту з чашки нирки.

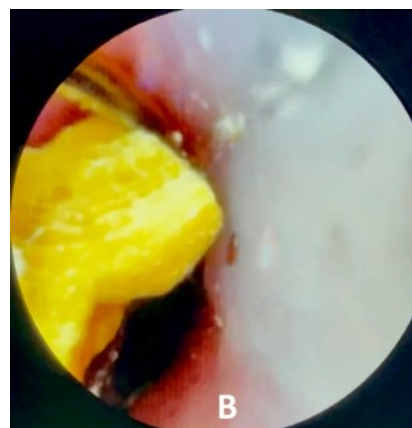
При конкрементах сечоводу, недоступних при антеградній ревізії ригідним нефроскопом та технічними складнощами виконання ретроградного доступу (девіація сечоводу, стриктура сечоводу, неможливість візуалізації вічок, тощо), пацієнтам проводилась аЕКІРХ (рис. 3.11.).



Фрагментація
конкременту сечоводу



Рентген візуалізація



Екстракція конкременту
сечоводу

Рис. 3.11 Антеградна фрагментація та екстракція конкременту сечоводу.

Антеградні втручання, у зв'язку з комбінованими конкрементами нирки та сечоводу, пріоритетно виконувались через середню групу чашок,

що зумовлено зручнішим кутом доступу в сечовід та зменшенням вірогідності травматизації миски нирки та гнучкого інструменту.

Якщо кут доступу, який формується між тубусом та місцем локалізації конкременту з вершиною в МСС менший за 45 градусів, то доступ в сечовід ускладнюється та зменшується довжина сечоводу, ревізію котрого можна провести. Чим менший кут, тим менша вірогідність проходження гнучкого інструменту в сечовід. В будь-якому разі, ревізія сечоводу залишається можлива на відстань, яка дорівнює довжині від кінчика пієлоскопа до основи його згину.

При вколочених конкрементах сечоводу з прогнозованою необхідністю повторних заходів в сечовід, в нього заводили струну, по якій встановлювався кожух (9,5/11,5Fr). За рахунок прямого доступу скорочувався час необхідний на евакуацію конкременту та зменшувалась вірогідність травматизації МСС уламками конкрементів та гнучким інструментом.

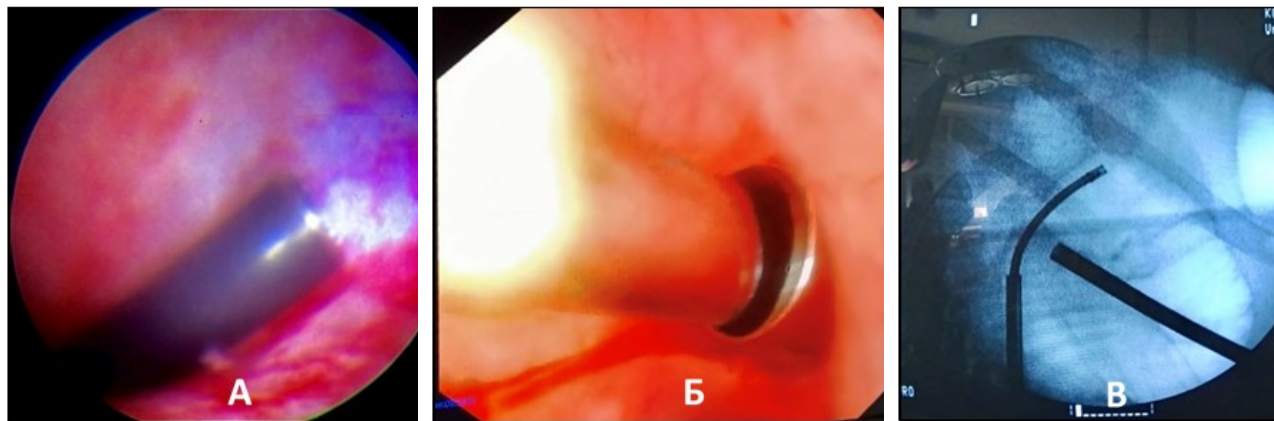
АЕКІРХ виконували як заплановано, так і в випадках небажаних міграцій конкрементів в недоступні для рєгідного нефроскопа локалізації збиральної системи нирки та сечоводу. Можливість нагального використання аЕКІРХ є основною перевагою в порівнянні з методикою рЕКІРХ.

У разі неможливості візуалізації конкременту гнучким пієлоскопом (паралельні чашки, вузькі та довгі чашки), формувался прямий перкутанний доступ в місце локалізації конкременту.

3.3 Методика виконання комбінації міні-перкутанної нефролітотрипсії та гнучкої ретроградної нефролітотрипсії.

Ретро-ЕКІРХ – це методика, яка поєднує одночасний доступ до збиральної системи нирки через перкутанний канал за допомогою рєгідного нефроскопа та ретроградний доступ через сечовід із використанням гнучкого уретеропієлоскопа (рис. 3.12). Такий підхід дозволяє максимально ефективно видаляти конкременти, розташовані у важкодоступних ділянках нирки, забезпечуючи можливість комплексної ревізії всіх відділів збиральної системи.

Ретро-ЕКІРХ є особливо ефективною при множинних та коралоподібних конкрементах, коли необхідно видалити залишкові фрагменти, які не піддаються видаленню лише за допомогою перкутанного доступу. Використання двох доступів одночасно дозволяє ліквідувати сліпі зони, що часто виникають під час ригідної нефролітотрипсії, і значно знижує ризик залишкових конкрементів.



Гнучкий
уретеропієлоскоп,
вигляд при ригідній
перкутанній
нефроскопії

Ригідний нефроскоп та
тубус, вигляд при гнучкій
ретроградній нефроскопії

Рентген контроль
ревізії верхньої чашки
гнучким
уретеропієлоскопом

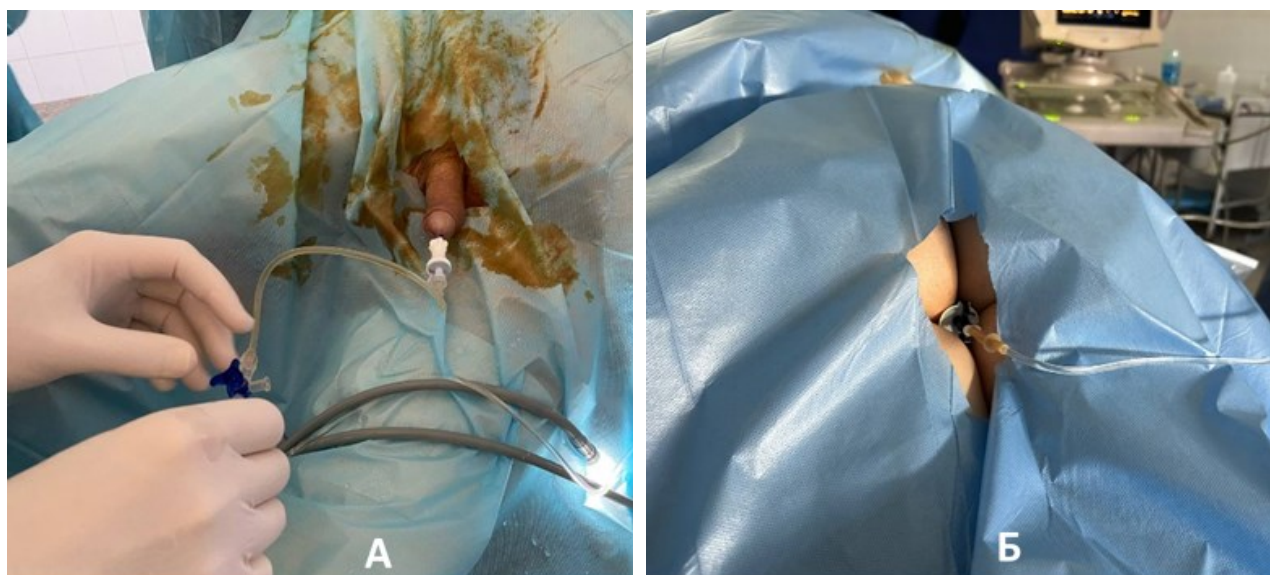
Рис. 3.12 Ретроградна ендоскопічна комбінована інтраренальна хірургія.

У даній групі, окрім стандартних положень на спині та на животі, у чоловіків використовували положення лежачи на животі з розведеними ногами.

Всім пацієнтам проводилась цистоуретеропієлоскопія ригідним уретеропієлоскопом з метою оцінки ширини сечоводу, його анатомічних особливостей та наявності в ньому конкрементів. При пієлоскопії оцінювали вираженість ознак запалення, при їх відсутності встановлювали струну-провідник, уретеропієлоскоп видалявся.

Ретроградний доступ гнучким уретеропієлоскопом в нирку забезпечувався за рахунок сечовідного інтродьюсера (9,5/11,5Fr – 13/15Fr), який встановлювався під рентген-контролем по провіднику.

З метою спрощення виконання подальшої пункції збиральної системи, іригаційна система підключалась до кожуха сечоводу (рис. 3.13).



В положенні на спині

В положенні на животі у жінок

Рис. 3.13 Підключення іригаційної системи.

При неможливості встановлення інтродьюсера, у зв'язку з вузькістю просвіту сечоводу, гнучкий уретеропієлоскоп використовували без нього, подача рідини при цьому здійснювалась через його робочий канал.

Під час гнучкої ревізії збиральної системи нирки оцінювались кількість, розміщення та розмір конкрементів, а також їх щільність і характер поверхні, що могло впливати на вибір подальшої тактики. Визначалась чашка потенційного доступу, з урахуванням анатомічних особливостей збиральної системи, таких як ширина та довжина шийки чашки, а також її кут розташування щодо миски. У тих випадках, коли конкремент у мисці не перешкоджав маніпулюванню гнучким уретеропієлоскопом, спочатку виконувалось переміщення конкрементів у миску (рис. 3.14). Це дозволяло мінімізувати ризик втрати видимості та полегшити подальші маніпуляції, адже після виконання перкутанного доступу існувала вірогідність погіршення оптичного середовища через можливу кровотечу з перкутанного каналу. У разі виявлення великих або множинних конкрементів, які не піддавались переміщенню або були розташовані у вузьких чашках із глибокою шийкою, попередньо приймалось рішення про створення додаткового перкутанного доступу безпосередньо до таких ділянок.

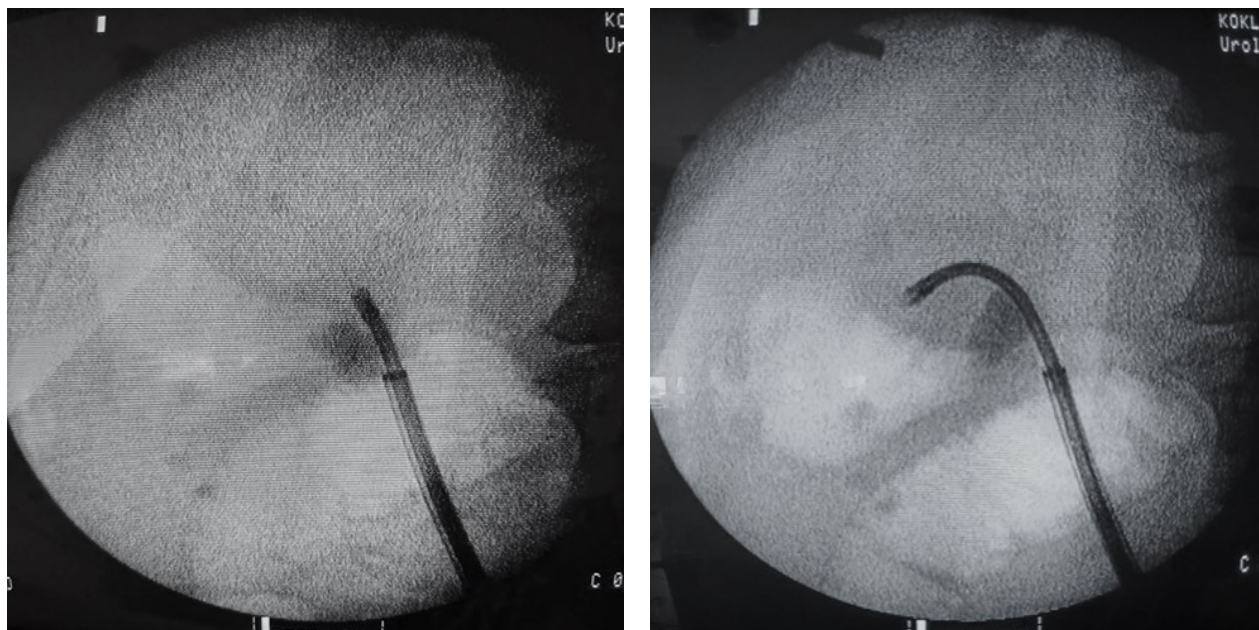


Рис. 3.14 Переміщення конкрементів верхніх груп чашок.

При тугому виповненні конкрементом чашки потенційного доступу, задля забезпечення безпечного формування тракту, проводиться попередня ретроградна фрагментація каменю.

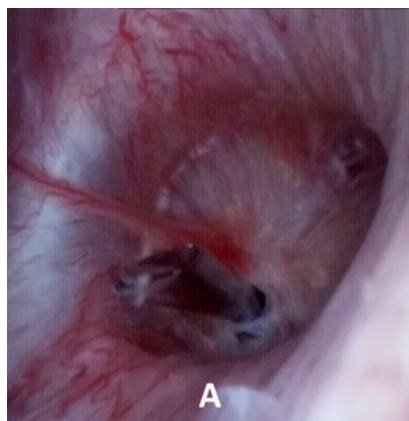
З метою підвищення безпечності та зменшення рентгенологічного навантаження як на пацієнта, так і на операційну команду, формування перкутанного тракту виконували під ендоскопічним контролем. Такий підхід дозволяв забезпечити точність та мінімізувати ризик пошкодження навколишніх структур. Гнучкий уретеропієлоскоп заводили в чашку, яка була визначена як найбільш оптимальна для доступу, та здійснювали візуальний контроль за кожним етапом формування тракту.

Спочатку ендоскопічно відслідковували введення пункційної голки в порожнинну систему нирки, що давало змогу точно позиціонувати її в обраній чашці без ризику пошкодження стінок нирки. Після цього під контролем уретеропієлоскопа вводилася струна-провідник, яка забезпечувала подальший напрямок бужа та тубуса нефроскопа.

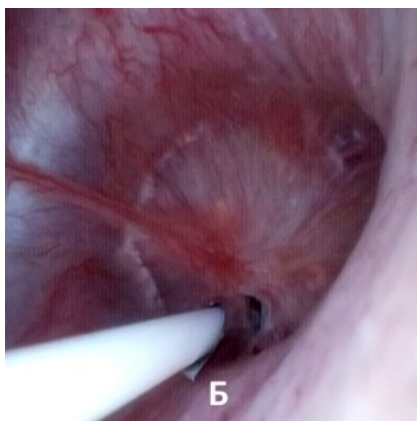
Установка бужа дозволяла делікатно розширити доступ без зайвого травматизму, а проведення тубуса нефроскопа завершувало етап формування перкутанного каналу. Контроль з боку уретеропієлоскопа також допомагав

уникнути випадкових травм тканин та оцінити стан чашково-мискової системи після завершення кожного етапу.

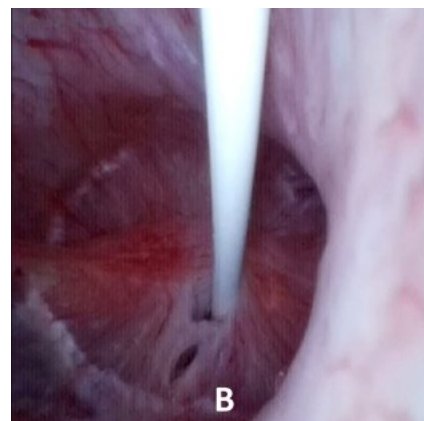
Крім того, візуальний супровід усіх маніпуляцій дозволяв оперативно коригувати хід процедури в разі виникнення труднощів або анатомічних особливостей збиральної системи нирки. Таким чином, застосування ендоскопічного контролю сприяло підвищенню точності процедури, зниженню ризику ускладнень та забезпеченню кращих результатів лікування (рис. 3.15).



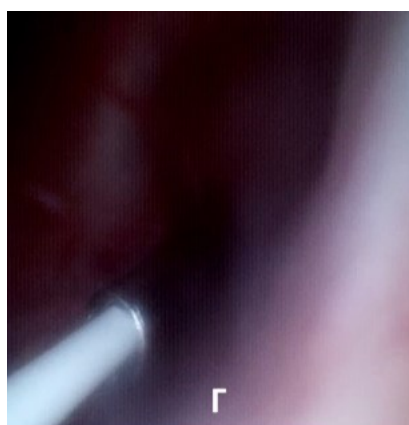
Пункційна голка



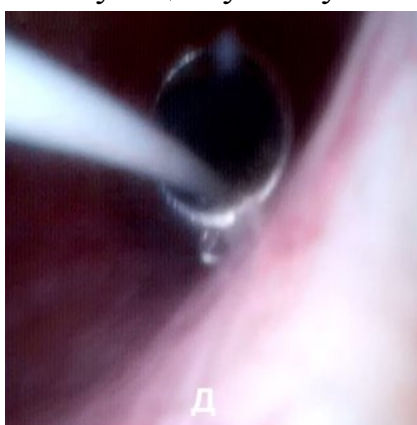
Заведення струни
провідника через
пункційну голку



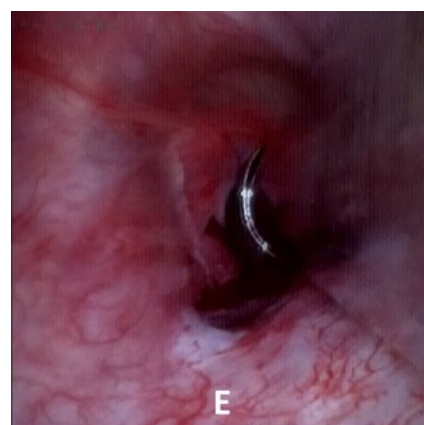
Струна провідник



Бужування
перкутанного каналу.



Тубус нефроскопа зі
страховою струною



Тубус з нефроскопом

Рис. 3.15 Ендоскопічно контрольований доступ.

Даний метод дозволяв уникнути наступних небажаних ускладнень, пов'язаних з доступом: наскрізна пункції чашки, підслизове заведення направляючої струни, травматичний розрив слизової оболонки та шийки чашки, перфорація миски (рис. 3.16).

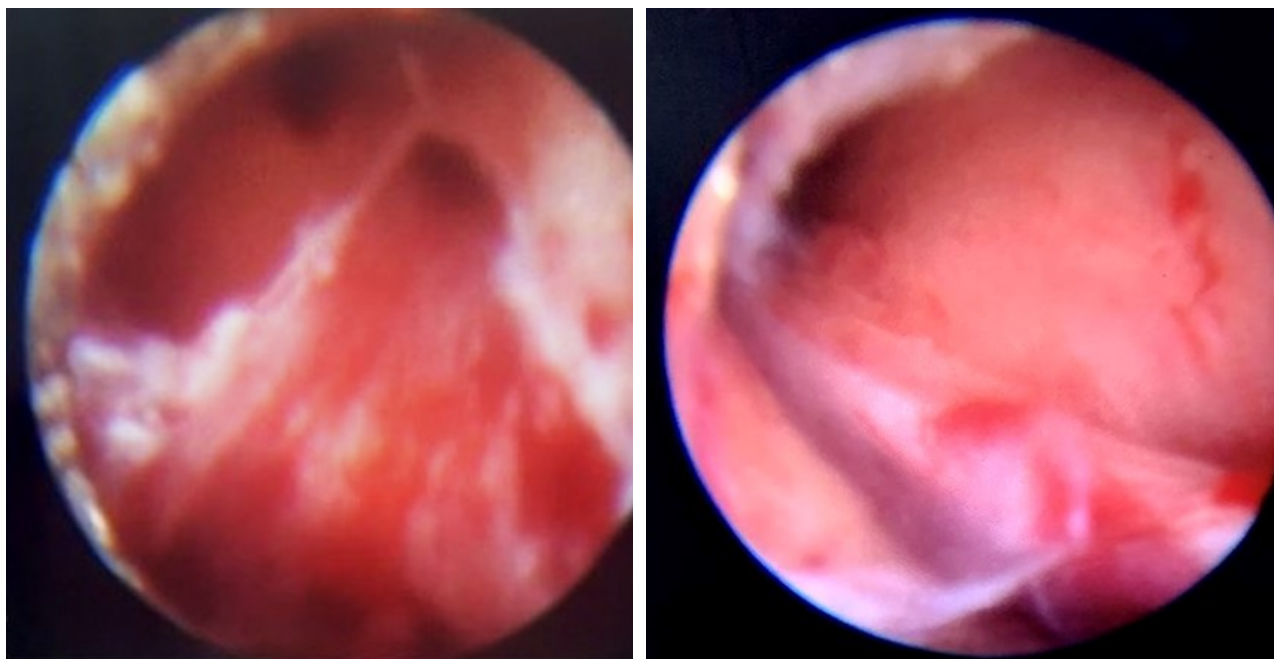


Рис. 3.16 Травматичний розрив слизової оболонки нирки під час виконання доступу при мПНЛ.

Також, за рахунок знаходження гнучкого уретеропієлоскопа в чашці, додатково спрощується рентген навігація, особливо при рентгеннегативних конкрементах.

Додаткова зручність і безпечність при формуванні перкутанного тракту забезпечувалась за рахунок застосування наскрізної струни, яка дозволяла уникати ряду потенційних ускладнень. Натягіння струни забезпечувалось командною роботою хірургів: перший хірург вводив струну через перкутаний тракт у миску, після чого вона проходила через встановлений кожух уретеропієлоскопа в сечоводі і опинялася в руках другого хірурга, який знаходився з протилежного боку (рис. 3.17).

Такий підхід дозволяв мінімізувати необхідність у використанні жорстких провідників, які в деяких випадках могли стати причиною травмування. Завдяки натягінню струни, створювалася стабільна лінія, яка забезпечувала направлений рух бужа і тубуса нефроскопа без ризику їхнього відхилення чи залому. Це, в свою чергу, знижувало вірогідність перфорації миски або інших структур чашково-мискової системи.

Застосування наскрізної струни також сприяло кращій координації дій між хірургами, особливо в ситуаціях, коли анатомічні особливості ускладнювали проведення жорсткого провідника. Натягіння струни забезпечувало стабільність усіх етапів формування тракту, дозволяючи уникати непотрібного рентген-контролю та скорочувати тривалість процедури.

Таким чином, використання наскрізної струни стало ключовим фактором для підвищення ефективності, точності та безпечності маніпуляції, забезпечуючи оптимальні умови для завершення формування тракту з мінімальним ризиком для пацієнта.



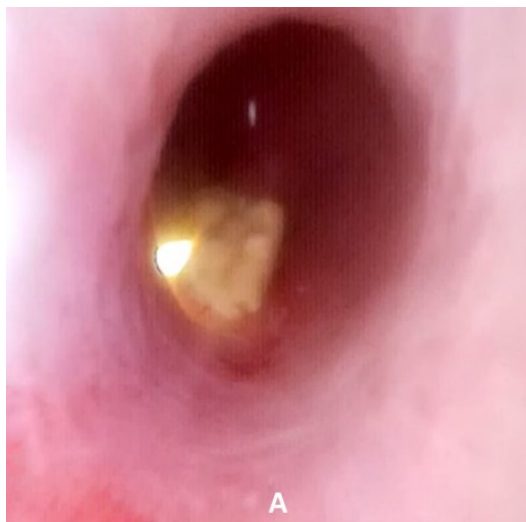
Рис. 3.17 Наскрізна струна.

Маніпуляції з конкрементами, недоступними для прямого перкутанного доступу, були відповідні таких при аЕКІРХ. Особливістю даного методу є можливість одночасної фрагментації та екстракції конкрементів двома хірургами, що в свою чергу потребувало високої синергії роботи спеціалістів, двох наборів ендоскопічного обладнання та апаратів для літотрипсії.

Також, ретроградне знаходження гнучкого уретеропієлоскопа дозволяло проводити контроль за міграцією фрагментів конкременту в сечовід (рис. 3.18).

Екстракція уламків при використанні даної методики можлива як через тубус нефроскопа (прийом «pass ball»), так і через інтродьюсер сечоводу. Але,

враховуючи довжину транскутанного та транссечовідного робочого каналу, евакуація конкрементів проводилась переважно через тубус нефроскопа.

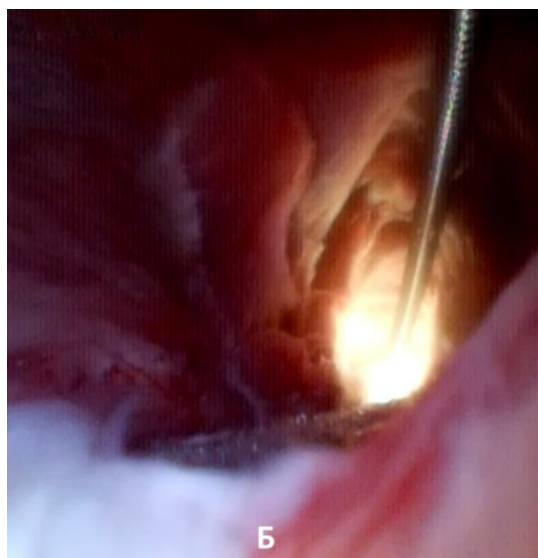
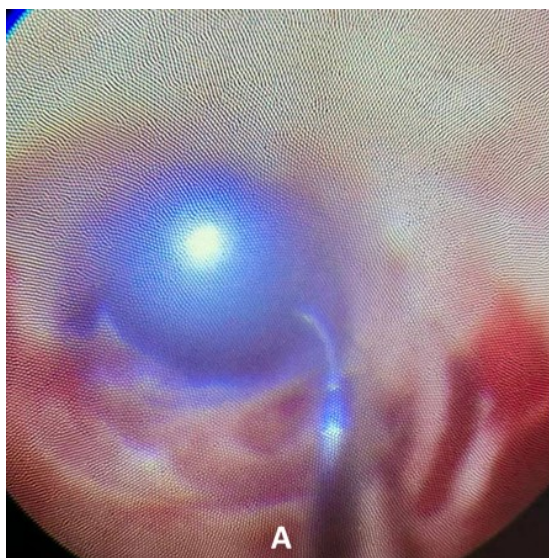


Ретроградний контроль за міграцією конкрементів у сечовід

Ретроградне переміщення фрагмента конкременту з сечоводу

Рис. 3.18 Ретроградний контроль та екстракція фрагментів конкременту через тубус нефроскопа.

Видалення інструментів проводилось в наступному порядку. Спочатку, залишаючи страхову струну, видалявся тубус нефроскопа. При цьому, інтрауретерально та по ходу перкутанного каналу оцінювався рівень кровотечі (рис. 3.19).



Антеградне зображення з нефроскопа

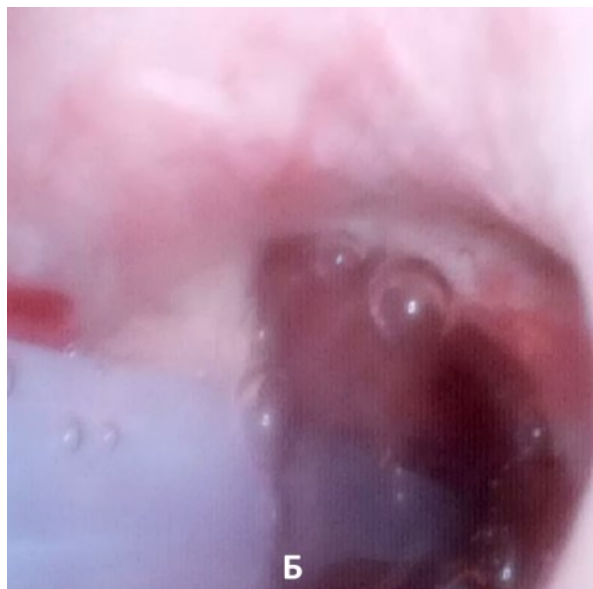
Ретроградне зображення з гнучкого уретеропієлоскопа

Рис. 3.19 Ревізія перкутанного каналу.

У разі необхідності встановлювалась нефростома. Під візуальним контролем оцінювали необхідний об'єм роздуття балону нефростоми з метою не допущення травми збиральної системи, з отриманням при цьому ефективного гемостазу (рис. 3.20).



Рентген контроль



Візуальний контроль.

Рис. 3.20 Постановка нефростомічного дренажу.

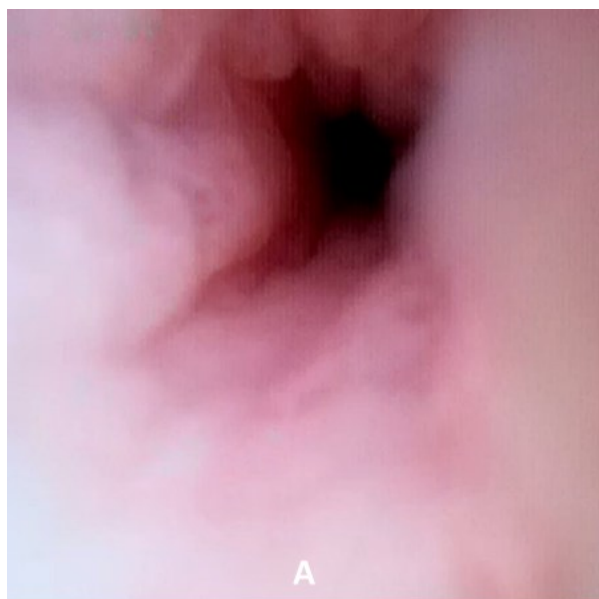
Після завершення основних етапів оперативного втручання проводилось видалення кожуха сечоводу, яке супроводжувалося ретельною ревізією стану сечоводу для виявлення можливих ускладнень чи порушень прохідності (рис. 3.21). Для оцінки стану сечоводу використовували візуальний контроль через гнучкий уретеропієлоскоп, а також проводили антеградну і/або ретроградну пієлоуретерографію, що дозволяло отримати детальну інформацію про функціональний стан сечоводу та виявити можливі ділянки обструкції чи травми.

При виявленні утрудненого відтоку контрастної рідини, що могло свідчити про стеноз, спазм, наявність залишкових фрагментів конкременту або інших факторів, які заважають нормальній прохідності, проводилось встановлення ниркового стенту. Стентування виконувалося ретроградно під рентгенологічним контролем для точного позиціонування стента у необхідному положенні.

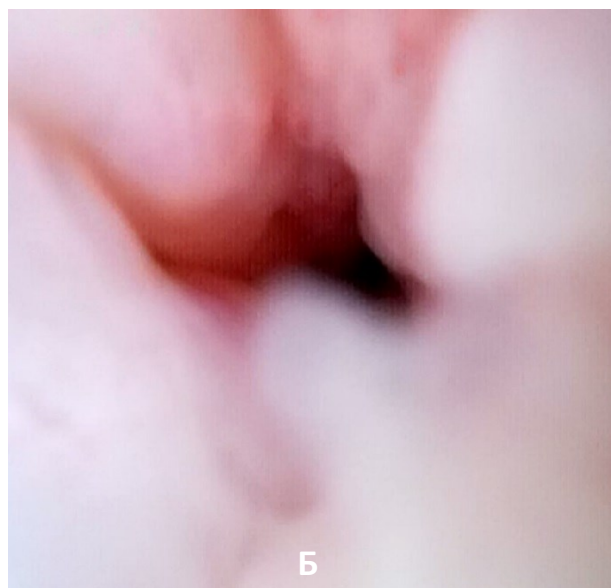
Це дозволяло забезпечити відновлення відтоку сечі, уникнути ризику гідронефрозу та створити умови для загоєння пошкодженої ділянки.

Процедура стентування проводилася з особливою обережністю, щоб мінімізувати ризик додаткового травмування. У разі наявності залишкових конкрементів або згортків крові, що могли ускладнювати процес стентування, спочатку виконувалася їхня делікатна евакуація за допомогою гнучкого інструментарію або шляхом промивання.

Встановлення стента забезпечувало підтримання прохідності сечоводу в післяопераційному періоді, сприяло відновленню функції нирки і знижувало ризик виникнення ускладнень, таких як обструктивний пієлонефрит або рецидивуючий гідронефроз. Такий підхід гарантував комплексний контроль стану сечоводу та його функціональної спроможності.



Нормальний сечовід



Післяопераційний набряк стінки
сечоводу

Рис. 3.21 Післяопераційна ревізія сечоводу.

У разі неможливості виконання ретроградного доступу в збиральну систему нирки гнучким уретерореноскопом, за рахунок вузького просвіту сечоводу, пацієнту встановлювався сечовідний катетер та проводився альтернативний варіант хірургічного лікування.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ ПАЦІЄНТІВ ЗІ СКЛАДНИМИ ФОРМАМИ НЕФРОЛІТІАЗУ

Ретроспективно була проведена оцінка результатів 146 оперативних лікувань множинного та кораловидного нефролітіазу. Порівняльний аналіз 53 – мПНЛ, 48 – аЕКІРХ та 45 – рЕКІРХ виконали за наступними показниками:

I. Особливості виконання доступу та дренивання нирки при проведенні оперативного лікування:

1. Положення пацієнта (на спині, на животі, на животі з розведеними ногами).
2. Кількість виконаних перкутанних трактів.
3. Діаметр тубусу нефроскопу.
4. Чашки, через які виконувався перкутанний тракт (нижня чашка, середня чашка, верхня чашка).
5. Висота доступу (підребер'я, XI міжребер'я, X міжребер'я).
6. Тип дренивання нирки (нефростомія, стентування нирки, комбінований метод, бездренажний метод).
7. Термін дренивання нирки.

II. Критерії ефективності оперативного лікування:

1. Тривалість операції.
2. Швидкість видалення конкременту.
3. Частота повного видалення конкременту.
4. Кількість повторних операцій.

III. Критерії безпечності оперативного лікування:

1. Рівень підвищення креатиніну.
2. Втрата гемоглобіну.
3. Рівень прояву больового синдрому (ВАШ).
4. Загальний рівень ускладнень (Clavien-Dindo).
5. Післяопераційний ліжко-день.

4.1 Особливості виконання доступу та дренування нирки при проведенні оперативного лікування.

Будь яке оперативне лікування починається з правильного вибору положення пацієнта. Наразі підтверджена ефективність більшості існуючих модифікацій положень пацієнта для формування перкутанних трактів. Тому вибір позиції для проведення оперативного лікування переважно залежить від побажання та навичок хірурга. Виключенням є протипоказання анатомічного або соматичного характеру (аномалії розвитку, ожиріння, захворювання серцево-судинної та дихальних систем, хірургічні, ортопедичні та травматичні особливості).

В даному дослідженні пріоритет надавався положенню пацієнта на животі – 118 пацієнтів (80,82%), з них класичне положення на животі використовувалось у 110 (75,34%) пацієнтів та у 8 (5,48%) пацієнтів використовували модифіковане положення на животі з розведеними ногами. Перевага останнього положення полягає в спрощенні виконання перкутанного доступу при комбінованих операціях, що головним чином і впливає на вибір хірургів.

Положення на животі частіше використовували при проведенні мПНЛ – 47 (88,68%) пацієнтів, дещо менше його використовували при аЕКІРХ – 44 (91,67%) пацієнти. У групі рЕКІРХ положення на животі використовувалось тільки у жінок – 19 (42,22%) випадків, що трактувалось анатомічними та технічними особливостями виконання операції.

На животі з розведеними ногами оперативне лікування проводилось виключно чоловікам у групі рЕКІРХ (8 пацієнтів, 5,48%), при відсутності показань проведення операції на спині.

Valdivia на спині в модифікації Galdacao – найзручніше положення для паралельної роботи двох хірургів з одночасним зменшенням серцево-легеневого навантаження при проведенні анестезії, та тривалості операції, за рахунок відсутності потреби в транспозиції хворого. Останнє було проведено у 28 (19,18%) пацієнтів. Частіше операцію на спині проводили в групі рЕКІРХ –

18 (40,0%) пацієнтів, що зумовлено особливістю ретроградного доступу до порожнини нирки. При цьому мПНЛ та аЕКІРХ на спині виконували у 6 (11,32%) та 4 (8,33%) випадках відповідно, останнє використовувалось при клінічних показаннях до цього положення. Тип операції мав достовірний вплив на вибір положення пацієнта під час виконання хірургічного втручання (χ^2 -Пірсона = 42,28; df = 4; p < 0,001).

З 2020 по 2022 рік ретро-ЕКІРХ у всіх випадках виконували в положенні пацієнтів на спині Valdivia модифікованої Galdacao. В 2022 році пройшло внутрішню валідацію положення на животі з розведеними ногами. Хоча робота другого хірурга, виконуючого рЕКІРХ, була комфортніша при розміщенні пацієнта в положенні на спині, враховуючи вподобання перкутанного хірурга, пов'язаних зі спрощеним доступом, пріоритет був наданий положенню на спині з розведеними ногами.

Розподіл пацієнтів в залежності від оперативного лікування, положення пацієнта та статі відображено в табл. 4.1

Таблиця 4.1

Взаємозв'язок положення пацієнтів з типом операції та статтю

Положення пацієнта	Стать	мПНЛ		аЕКІРХ		рЕКІРХ		Всього	
		Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Класичне положення на животі	Жін	20	13,70	20	13,70	19	13,01	59	40,41
	Чол	27	18,49	24	16,44	0	0	51	34,93
	<i>Всього</i>	47	<i>32,19</i>	44	<i>30,14</i>	19	<i>13,01</i>	110	75,34
На животі з розведеними ногами	Жін	0	0	0	0	0	0	0	0
	Чол	0	0	0	0	8	5,48	8	5,48
	<i>Всього</i>	0	0	0	0	8	5,48	8	5,48
на спині Valdivia-Galdacao	Жін	4	2,74	1	0,68	2	1,37	7	4,79
	Чол	2	1,37	3	2,06	16	10,96	21	14,38
	<i>Всього</i>	6	<i>4,11</i>	4	<i>2,74</i>	18	<i>12,33</i>	28	19,18

В дане дослідження були включені тільки пацієнти з мультифокальним розміщенням конкрементів. Основна відмінність мПНЛ, в порівнянні з ішими

методами спостереження при цій патології, заключалась в необхідності виконання декількох перкутаних трактів до нирки. Як відомо, кожен перкутаний тракт в нирку потенційно може бути пов'язаний з ускладненнями [134], особливо таким як кровотеча. Тому важливо порівняти кількість необхідних доступів для отримання ефективного результату.

Завершення оперативного лікування через один перкутаний доступ було можливе тільки в групах аЕКІРХ – 48 (100%) випадків та рЕКІРХ – 45 (100%) випадків за рахунок додаткового використання гнучкого уретерореноскопа, фрагментації та екстракції ним конкрементів (рис. 4.1). Мінімальна кількість перкутаних трактів, що відмічена в групі мПНЛ, була рівною двом і була можлива в 25 (47,17%) випадках. Дещо менше – в 23 (43,40%) випадках для завершення операції використовували три перкутаних доступи. Чотири та п'ять трактів використовувались значно рідше – в 4 (7,55%) та 1 (1,89%) випадку відповідно.

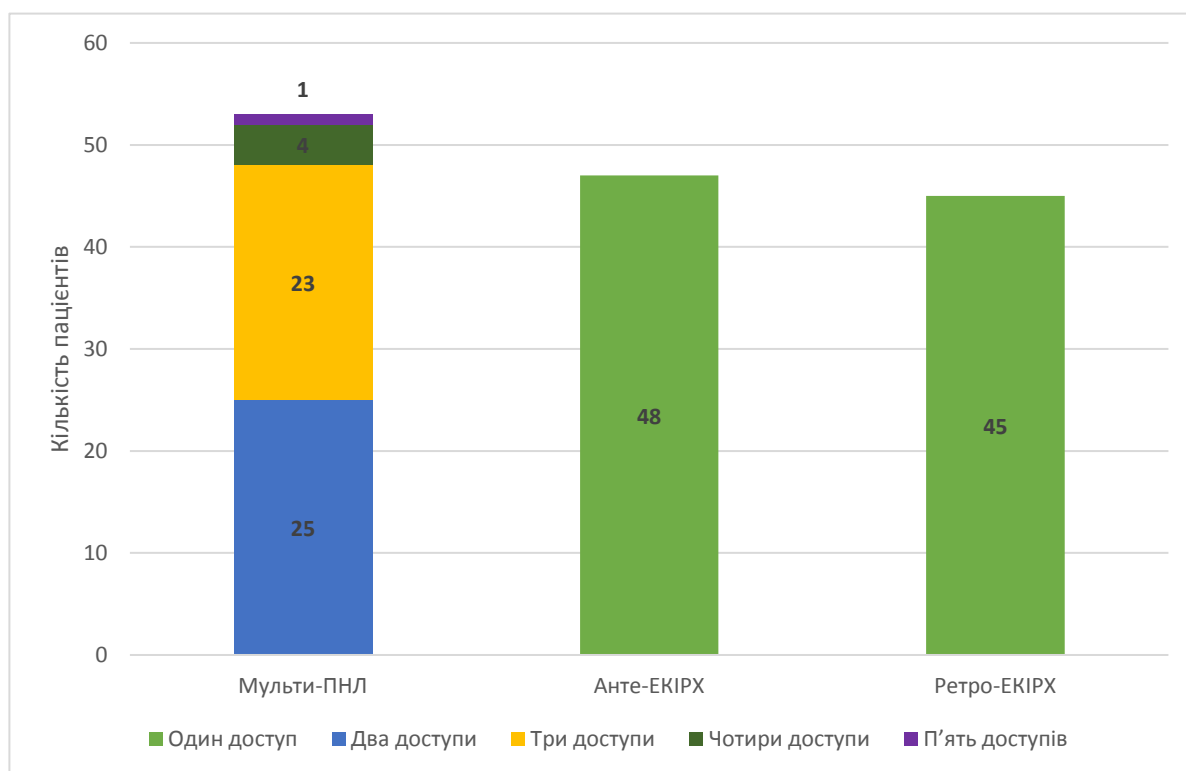


Рис. 4.1 Кількість доступів в залежності від оперативного лікування.

Необхідність виконання множинних перкутаних трактів за одну операцію при м-ПНЛ вплинула і на загальну їх кількість, а саме 140 доступів проти 48 при аЕКІРХ та 45 при рЕКІРХ, що в середньому в 2,64 рази більше.

Згідно даних попередніх досліджень [20] безпечності виконання перкутанної нефролітотрипсії відомо, що рівень ускладнень може залежати, в тому числі, і від висоти формування перкутанного тракту до нирки. Чим вище виконується доступ, тим вищий ризик кровотечі та травм сусідніх органів.

В даному дослідженні в групах аЕКІРХ та рЕКІРХ всі доступи формувались нижче ХІІ-го ребра, що досягалось за рахунок гнучкого доступу до конкрементів середньої та верхньої чашки. Підреберні перкутанні тракти в групі мПНЛ було виконано в 115 (82,14%) випадках. Прямі доступи до конкрементів при мПНЛ мали потребу виконання міжреберних трактів у 25 (17,86%) випадках, з них в ХІ міжребер'ї – у 23 (16,43%) випадках та в Х міжребер'ї – у 2 (1,43%) випадках (рис. 4.2). Варто зазначити, що незважаючи на необхідність проведення вищого доступу при мПНЛ, травм суміжних органів в даній групі відмічено не було. Останнє пов'язане з використанням комбінованої (УЗД та Рентген) візуалізації.

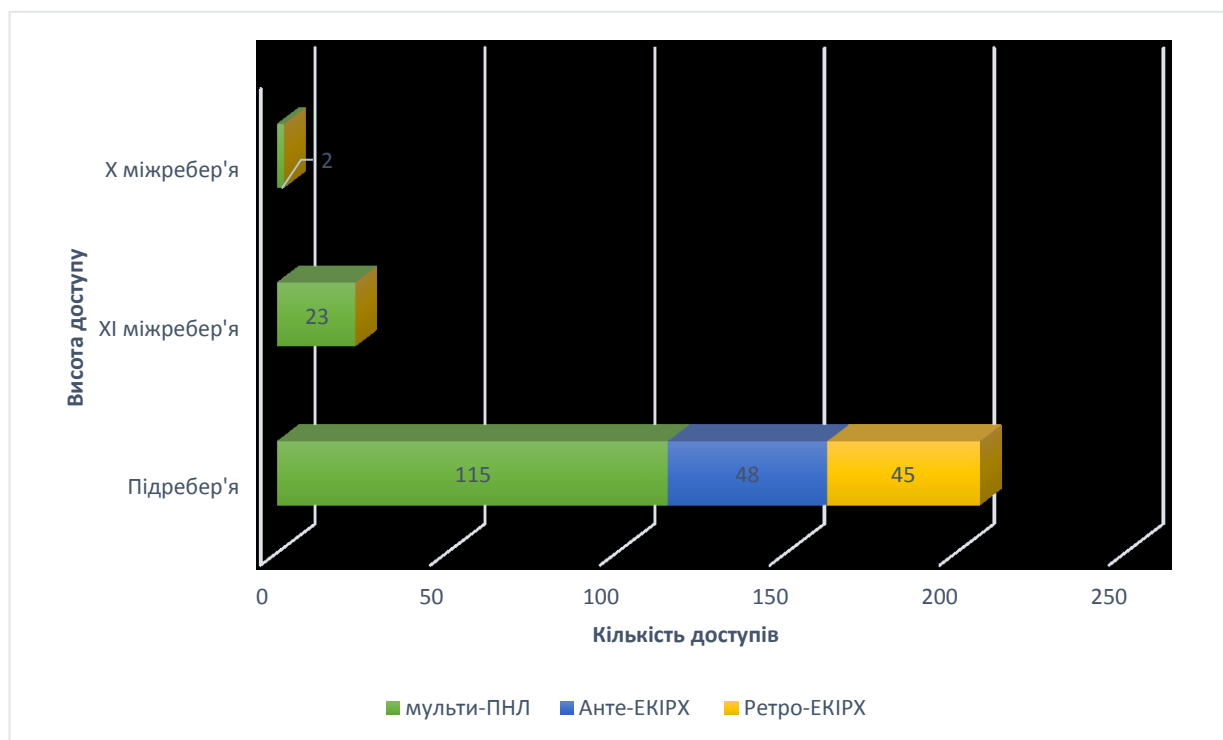


Рис. 4.2 Висота доступу.

Що стосується чашок доступу, то нижня чашка була найчастіше використовувана для формування перкутанного тракту в нирку – 101 (43,35%) випадок, рідше використовувалась середня чашка – 55 (26,61%) випадків

та менше за все використовували тракти до верхніх чашок – 37 (15,88%) випадків (χ^2 -Пірсона = 119,330; df = 2; p<0,001).

Всі 45 (100%) доступів при рЕКІРХ були виконані через нижню чашку (рис. 4.3). Також нижня група чашок використовувалась в 55 (39,29%) випадках при мПНЛ та 41 (85,42%) випадку при аЕКІРХ. Перкутанний канал через середню чашку частіше використовували для проведення мПНЛ – 48 (34,29%) випадків, порівняно з аЕКІРХ – 7 (14,58%) випадків. У групі рЕКІРХ доступ через середню чашку не формувався, що пов'язано з легким ретроградним доступом до даної групи чашок. Перкутанний тракт до верхніх груп чашок використовувався виключно в групі мПНЛ – 37 (26,43%) випадків (χ^2 -Пірсона = 72,485; df = 4; p<0,001).

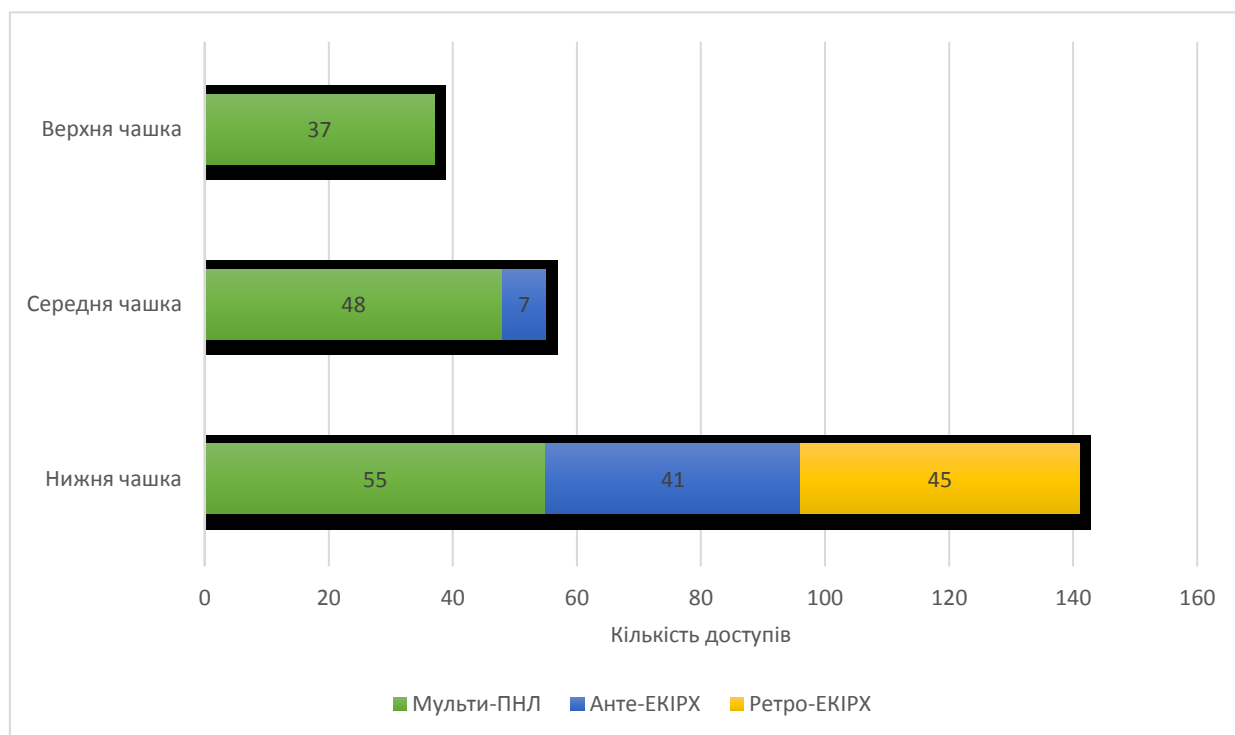


Рис. 4.3 Чашка доступу до нирки.

Такий розподіл пов'язаний з простішим та більш безпечним виконанням доступу до нижніх груп чашок (особливо у хірургів з невеликим операційним досвідом проведення ПНЛ), та, при можливості, уникнення формування доступів до верхніх груп чашок.

У ході виконання операції використовували три варіації міні-тубусів нефроскопа – 15,5 Fr, 16,5 Fr та 21,0 Fr.

Згідно даних представлених в табл. 4.2 відмічено, що тубус нефроскопа 15,5 Fr в групі мПНЛ частіше використовували для доступу в середні – 35 (25,00%) випадків та верхні – 31 (22,14%) випадок групи чашок, в порівнянні з нижніми групами чашок – 13 (9,29%) випадків. Доступ за допомогою тубуса 16,5 Fr, навпаки, частіше виконували в нижні чашки – 29 (20,71%) випадків на відміну від середніх – 10 (7,14%) випадків та верхніх – 3 (2,14%) випадки. Найбільший розмір тубуса нефроскопа 21,0 Fr також частіше використовували для доступу в нижню чашку – 13 (9,29%) випадків, при цьому в середні і у верхні чашки даний тубус використовувався однаково кількість разів – по 3 (2,14%) випадки.

Таблиця 4.2

Розподіл діаметра тубуса в залежності від чашок доступу в групі мПНЛ

		Чашка доступу						Всього	
		Нижня чашка		Середня чашка		Верхня чашка			
		Абс	%	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Діаметр тубуса	15,5	13	9,29	35	25,00	31	22,14	79	56,43
	16,5	29	20,71	10	7,14	3	2,14	42	30,00
	21,0	13	9,29	3	2,14	3	2,14	19	13,57
Всього		55	39,29	48	34,28	37	26,43	140	100

При проведенні аЕКІРХ перкутані доступи до нижньої чашки з використанням тубуса 15,5 Fr виконували в 9 (18,75%) випадках, 16,5 Fr в 14 (29,17%) випадках та 21,0 Fr в 18 (37,49%) випадках. Для перкутаного доступу в середню чашку використовували тубуси 15,5 Fr та 21 Fr в 5 (10,42%) та 2 (4,17%) випадках відповідно. Оболонка нефроскопу 16,5 Fr для доступу в середню чашку не використовувалась. Необхідності у виконанні доступів до верхньої чашки в групі аЕКІРХ не було. В групі рЕКІРХ перкутанні доступи формували тільки через нижню чашку, використовуючи тубуси розміром 15,5 Fr

в 11 (24,44%) випадках, 16,5 Fr в 12 (26,66%) випадках та 21 Fr в 22 (48,89%) випадках.

Враховуючи вищезазначені дані, розмір тубуса 15,5 Fr частіше використовувася в групі мПНЛ – в 56,43% випадках проти 29,17% та 24,44% випадків при аЕКІРХ та рЕКІРХ відповідно (рис. 4.4). Висока частота використання діаметру 15,5 Fr в групі мПНЛ пов'язана з тим, що додаткові доступи для видалення невеликих конкрементів виконували за допомогою цього розміру тубусу, задля зменшення травматизації паренхіми.

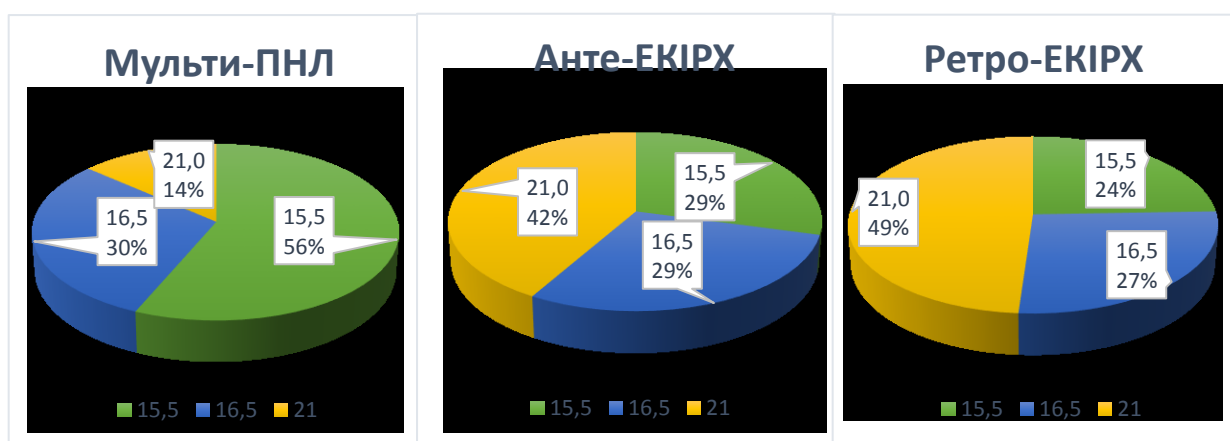


Рис 4.4 Частота використання різних діаметрів тубусів в залежності від типу оперативного лікування.

Доступ до нирки тубусами розміром 21,0 Fr, навпаки, частіше використовували в групах аЕКІРХ – 41,66% випадків та рЕКІРХ – 48,89% випадків проти 13,57% випадків при мПНЛ. Використання більшого розміру тубусу при аЕКІРХ та рЕКІРХ пов'язане з необхідністю евакуації всього масиву конкрементів через один перкутанний канал та доведеною безпечністю формування тракту вищезазначеного діаметру [143].

Застосування оболонки нефроскопа 16,5 Fr з подібним відсотковим співвідношенням використовувалось у всіх трьох групах: мПНЛ – 30,0% випадків, аЕКІРХ – 29,17% випадків, рЕКІРХ – 26,67% випадків.

Згідно отриманих даних, визначено, що тип операції та локалізація конкременту мали достовірний вплив на вибір тубусу під час виконання хірургічного втручання (χ^2 -Пірсона = 32,94; df = 4; p<0,001).

Передопераційна підготовка пацієнтів в деяких випадках потребувала попереднього дренивання нирки. У всіх випадках воно проводилось у зв'язку з поступленням пацієнтів в стаціонар з ознаками гострого запального процесу нирки. Підготовче дренивання виконувалось у пацієнтів групи рЕКІРХ в 12 (26,67%) випадках, в групі аЕКІРХ в 7 (14,58%) випадках та групі мПНЛ в 7 (13,21%) випадках (χ^2 -Пірсона $p=0,172$). Відновлення уродинаміки нирки за допомогою її стентування частіше проводили в групі рЕКІРХ – 12 випадків (26,27%) в порівнянні з групами аЕКІРХ – 4 (8,33%) випадки та мПНЛ – 5 (9,43%) випадків (достовірно відмінні χ^2 -Пірсона=7,99 $p=0,018$).

Нефростомію, (рис. 4.5) в якості дренивання, використовували в 3 (6,25%) випадках при аЕКІРХ та 2 (3,77%) випадках при мПНЛ. У групі рЕКІРХ пацієнтів, яким виконувалось передопераційне накладання нефростоми не було (точний критерій Фішера: $p = 0,666$).

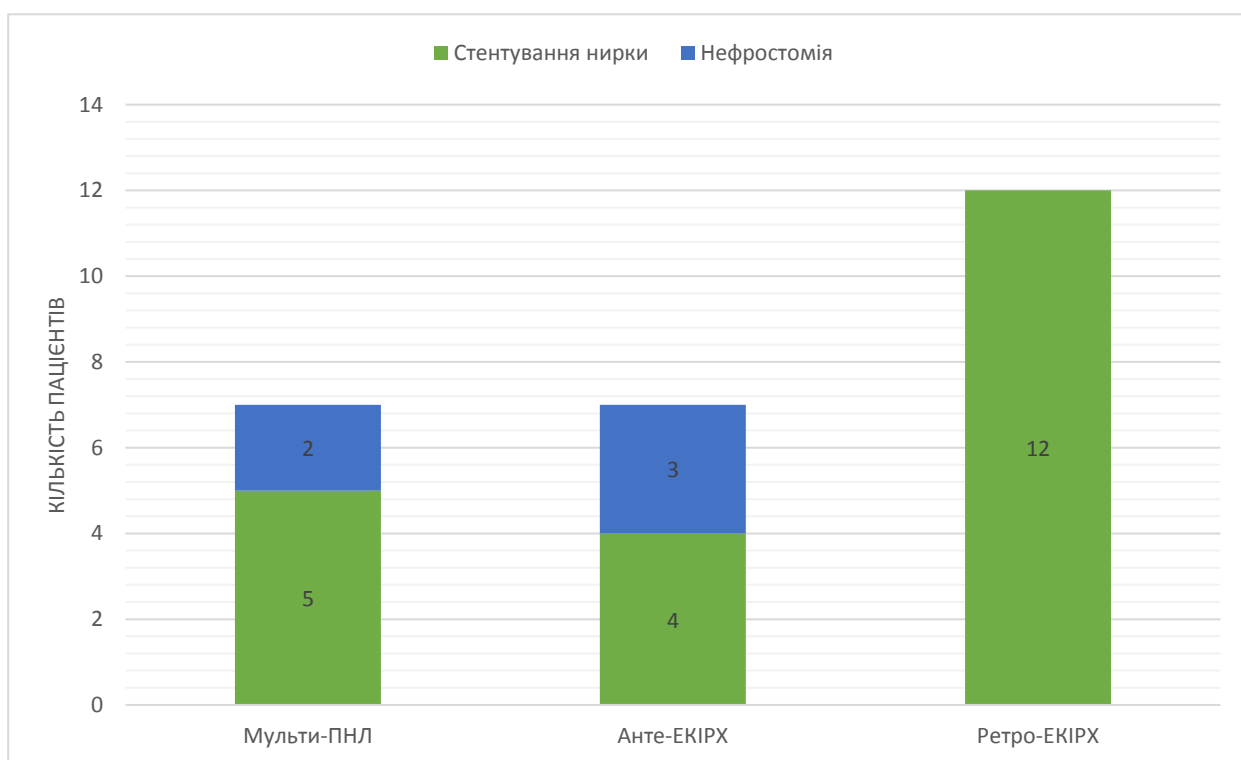


Рис. 4.5 Попереднє дренивання нирки.

Більша кількість попередньо стентованих пацієнтів в групі рЕКІРХ пов'язана з пріоритетним вибором проведення даної методики пацієнтам з сечовідними стентами. Останнє збільшувало вірогідність встановлення кожуху

сечоводу, що спрощувало ретроградну маніпуляцію та зменшувало вірогідність поломки уретеропієлоскопа.

У всіх групах післяопераційно використовували один із 4 варіантів дренивання: нефростомія, стентування нирки (безнефростомний метод), комбінований та повністю бездренажний метод.

Для дренивання метод нефростомії був обраний у 35 (66,04%) пацієнтів групи мПНЛ, 28 (58,33%) пацієнтів групи аЕКІРХ та 19 (42,22%) пацієнтів групи рЕКІРХ (відмінність недовірлива: χ^2 -Пірсона = 5,743 $p=0,057$).

Стентування нирки або безнефростомний метод (рис. 4.6) використовувався у групі рЕКІРХ у 16 (35,56%) пацієнтів, у групі аЕКІРХ у 10 (20,83%) пацієнтів та у 8 (15,09%) пацієнтів групи мПНЛ. Дещо більша кількість пацієнтів, яким проводилось виключно стентування в групі рЕКІРХ, обумовлена маніпуляцією інструментами в сечоводі у пацієнтів даної групи, однак дана відмінність не набула статистичної значущості (χ^2 -Пірсона = 5,945 $p=0,051$).

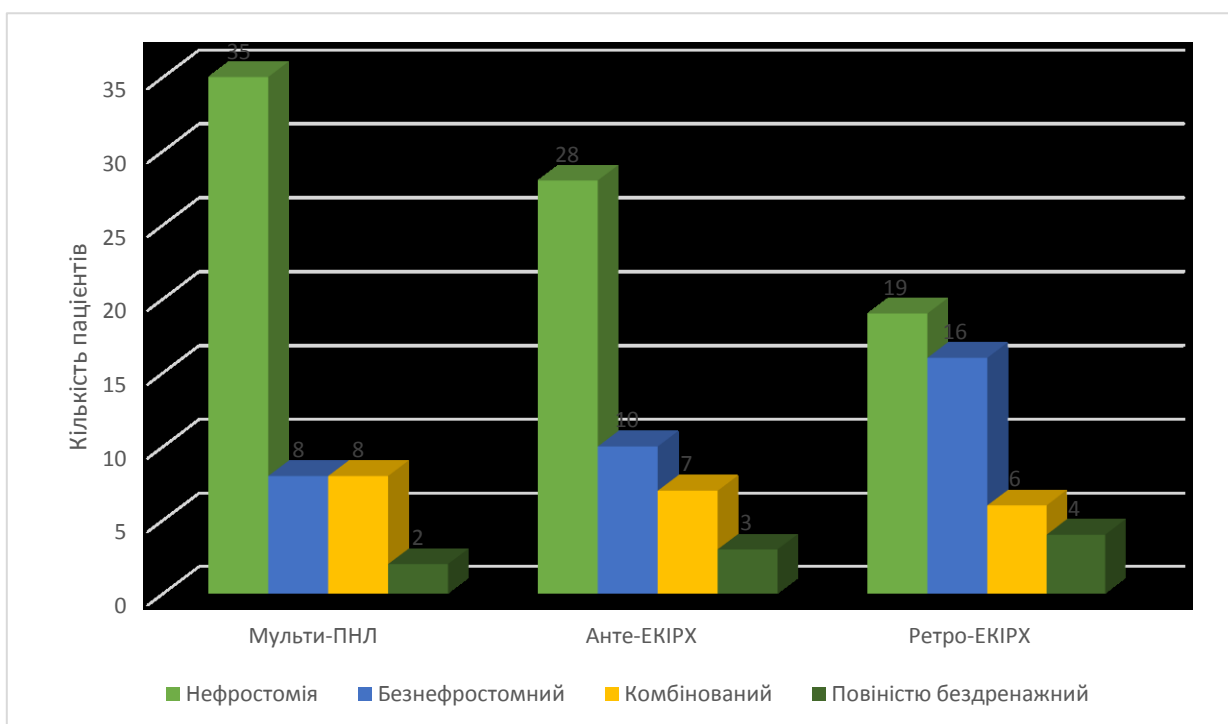


Рис. 4.6 Післяопераційне дренивання нирки.

Вираженої відмінності у використанні комбінованого методу дренивання в досліджуваних групах відмічено не було: мПНЛ – 8 (15,09%) пацієнтів, аЕКІРХ

– 7 (14,58%) пацієнтів, рЕКІРХ – 6 (13,33%) пацієнтів (χ^2 -Пірсона = 0,069 $p=0,969$).

Враховуючи значний масив конкрементів, у всіх трьох групах пацієнтів повністю бездренажний метод використовували рідко: мульти-ПНЛ – 2 (3,77%) пацієнта, анте-ЕКІРХ – 3 (6,25%) пацієнта, ретро-ЕКІРХ – 4 (8,89) пацієнта (відмінність недостовірна: χ^2 -Пірсона = 1,102 $p=0,576$).

Середній термін, на який встановлювався стент, становив $14,69 \pm 1,72$ днів у групі рЕКІРХ, $20,56 \pm 2,26$ днів у групі мПНЛ та $18,29 \pm 2,16$ днів у групі аЕКІРХ (рис. 4.7). Відносно коротший термін дренивання нирки стентом у групі рЕКІРХ пояснюється частішим передопераційним стентуванням сечоводу, яке вже частково вирішувало проблему забезпечення адекватного відтоку сечі. Також стенти у цій групі частіше використовувалися для усунення набряків слизової оболонки сечоводу після маніпуляцій, що не потребувало тривалого дренивання. Цей підхід дозволяв зменшити ризик розвитку ускладнень, пов'язаних із тривалим перебуванням стенту, зокрема інфекцій чи подразнення слизової оболонки. Проте зазначена різниця в тривалості дренивання між групами не є статистично достовірною (критерій Краскела-Уоліса; Н-статистика = 4,163; $p=0,125$).

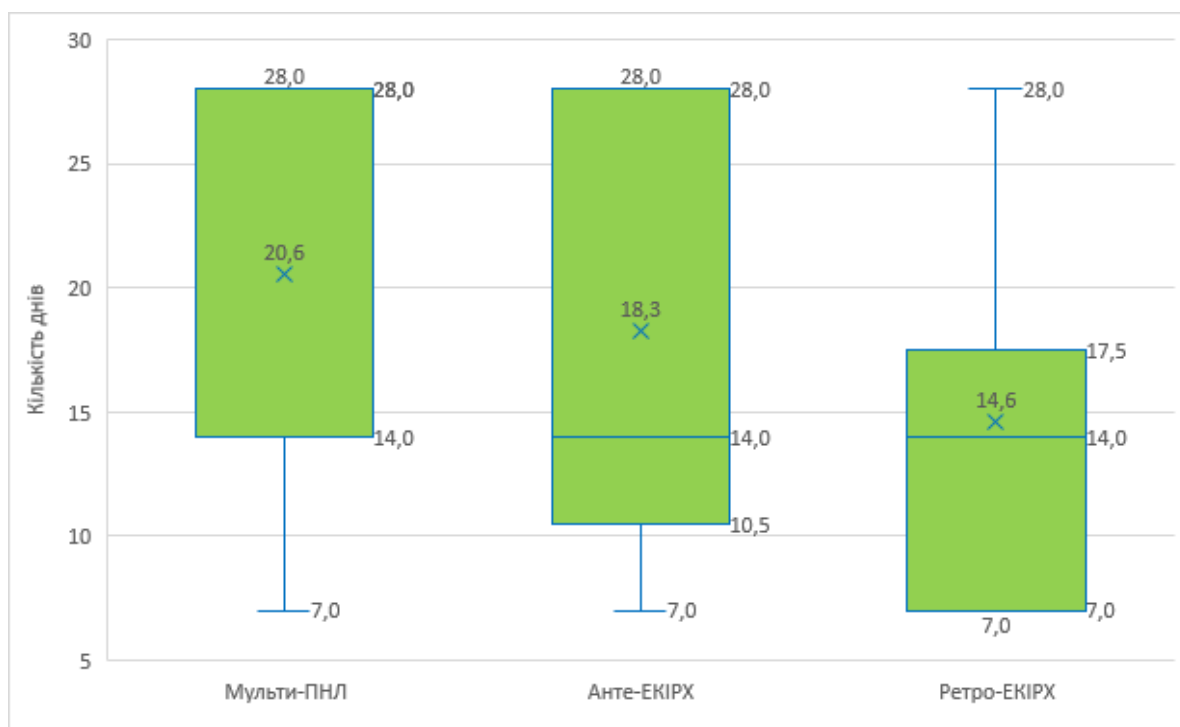


Рис. 4.7 Тривалість післяопераційного стентування сечоводу.

Водночас нефростоми достовірно частіше встановлювали в групах мПНЛ – 43 (81,13%) пацієнта в порівнянні з групами аЕКІРХ – 35 (72,92%) пацієнтів та рЕКІРХ – 25 (55,56%) пацієнтів (χ^2 -Пірсона = 7,86; $df = 2$; $p=0,020$). Враховуючи наявність одного перкутанного тракту в групах аЕКІРХ та рЕКІРХ, одному пацієнту встановлювалось не більше однієї нефростоми, і всі вони були розміщені підреберно. Натомість в групі мПНЛ в середньому використовувалась 1,84 нефростома на пацієнта (від 1 до 5 нефростом), з загальною кількістю 79 нефростом. При цьому їх розміщення було не тільки підреберним – 64 (81,01%) випадки, але і в ХІ міжребер'ї – 15 (18,99%) випадків. В Х міжребер'ї жодному пацієнту нефростоми не встановлювались (рис. 4.8).

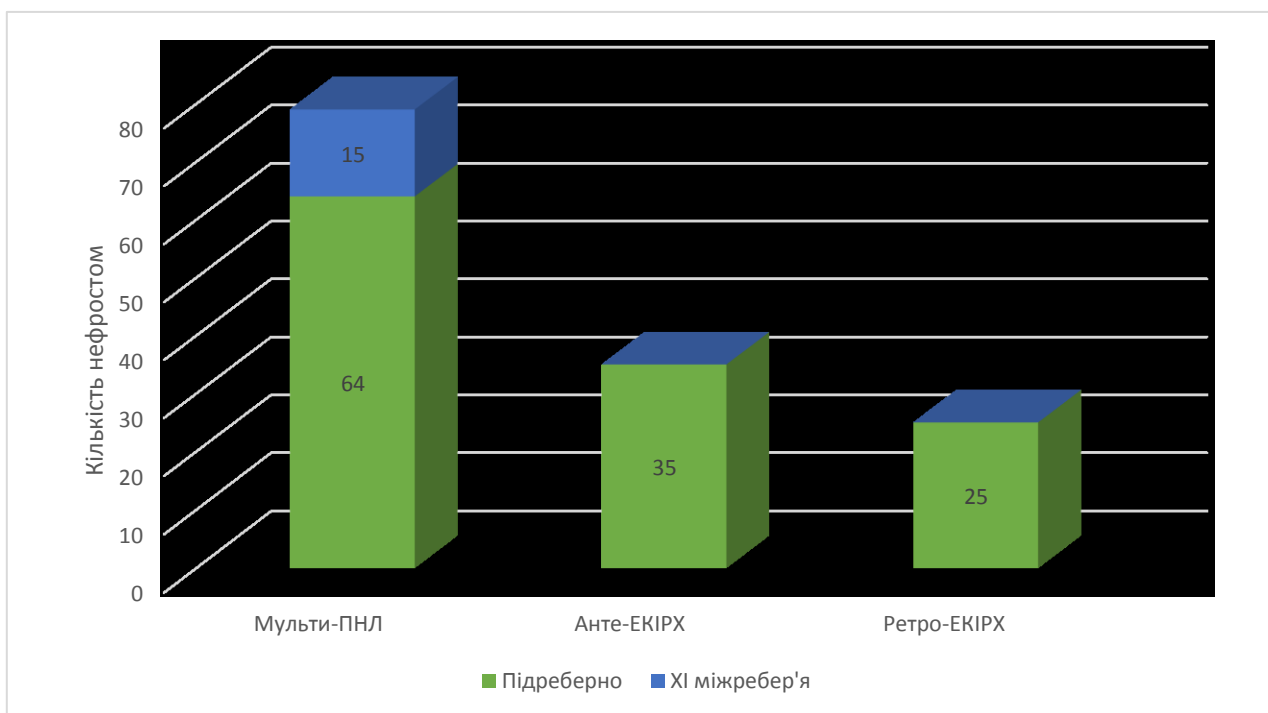


Рис. 4.8 Висота та кількість встановлених нефростом

Середня тривалість дренування нирки нефростою (рис. 4.9) в групі мПНЛ була відмінно більшою – $2,16 \pm 0,22$ дні в порівнянні з аЕКІРХ та рЕКІРХ – $1,57 \pm 0,18$ день та $1,44 \pm 0,18$ день відповідно (критерій Краскела-Уоліса; Н-статистика = 8,41; $p=0,015$).

У групі аЕКІРХ та рЕКІРХ нефростомічний дренаж видаляли в першу післяопераційну добу – у 68,57% та 76,0% випадках нефростомій відповідно, проти 44,19% випадків групи мПНЛ (χ^2 -Пірсона = 8,231; $df = 2$; $p<0,016$).

Подовжена середня тривалість дренування нефростою в групі мПНЛ пов'язана з необхідністю послідовного видалення нефростом в разі їх кількості більше одної (53,49% випадки).

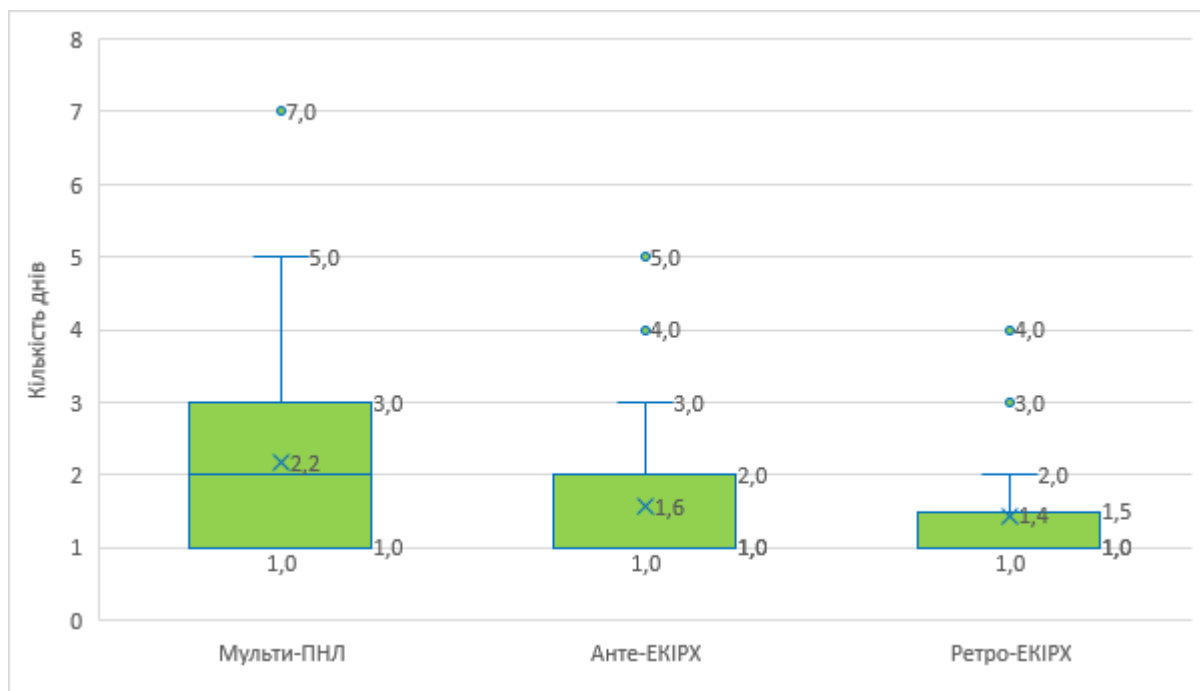


Рис. 4.9 Тривалість нефростомічного дренування нирки.

Варто зазначити, що у всіх групах значно збільшувався період нефростомії у пацієнтів з післяопераційним загостренням пієлонефриту – $4 \pm 0,42$ доби проти $1 \pm 0,11$ доби (W-критерій Вілкоксона; $W=59,0$, $p<0,001$).

4.2 Критерії ефективності оперативного лікування.

Тривалість оперативного лікування є важливим та водночас легко оцінюваним показником. Основними характеристиками конкременту, від яких залежить час оперативного лікування, вважають площу та щільність конкременту. І якщо щільність конкременту все менше впливає на тривалість оперативного втручання за рахунок появи високопотужних лазерів, то площа конкременту залишає свій прямопропорційний вплив на цей показник, так як досі потребує евакуації уламків після фрагментації. З огляду на великий середній розмір конкрементів ($761,0 \pm 35,8$ мм²) у пацієнтів, включених у дослідження, було зафіксовано значну тривалість операцій у всіх досліджуваних групах. При розрахунку середньої тривалості операції (рис. 4.10) було відмічено, що цей

показник був найменшим в групі мПНЛ – $128,39 \pm 6,0$ хв. Дещо більшим цей показник був у групі рЕКІРХ – $134,56 \pm 9,96$ хв та найбільшим у групі аЕКІРХ – $142,08 \pm 11,06$ хв, проте вищезазначена різниця не була статистично значущою $128(H\text{-статистика}=0,663, \text{ критерій Краскела-Уоліса } p=0,718)$.

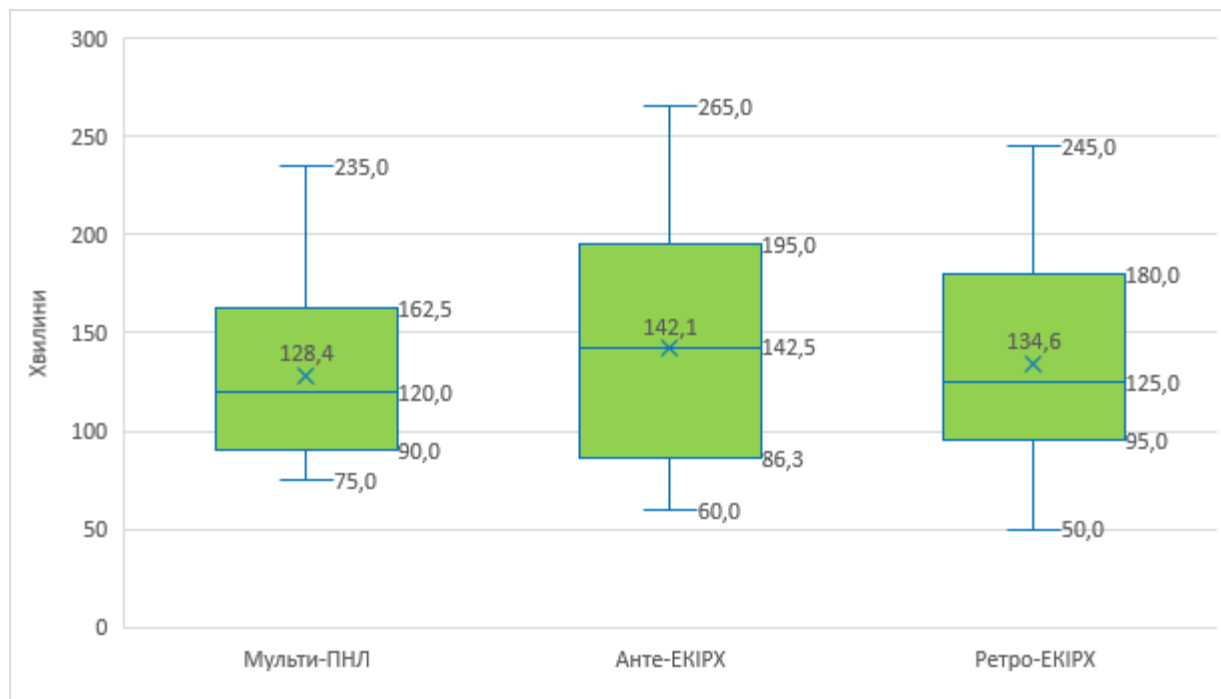


Рис. 4.10 Тривалість операції.

Максимальна середня тривалість операції, що була відмічена в групі аЕКІРХ пов'язана з довшим шляхом евакуації конкременту, особливо при неможливості його переміщення з чашки непрямого доступу та необхідністю його фрагментації, та подальшої екстракції множинних уламків. Скорочення часу операції в групі рЕКІРХ у порівнянні з аЕКІРХ обумовлено одночасною роботою двох хірургів та зручнішою ретроградною маніпуляцією в середніх групах чашок. Менша середня тривалість хірургічного втручання у групі ПНЛ забезпечувалась за рахунок формування прямого доступу до конкременту, що зменшувало дистанцію необхідних маніпуляцій.

З метою визначення залежності тривалості операції від площі конкременту та виявлення впливу на цей показник наявності лише одного доступу, в групах оцінювалась швидкість видалення конкременту. Кращий показник ШВК був отриманий в групі мПНЛ – $5,86 \pm 0,30$ мм²/хв, в групі рЕКІРХ цей показник

дорівнював $5,53 \pm 0,28$ мм²/хв, найменша ШВК була відмічена в групі аЕКІРХ – $4,94 \pm 0,23$ мм²/хв (рис. 4.11).

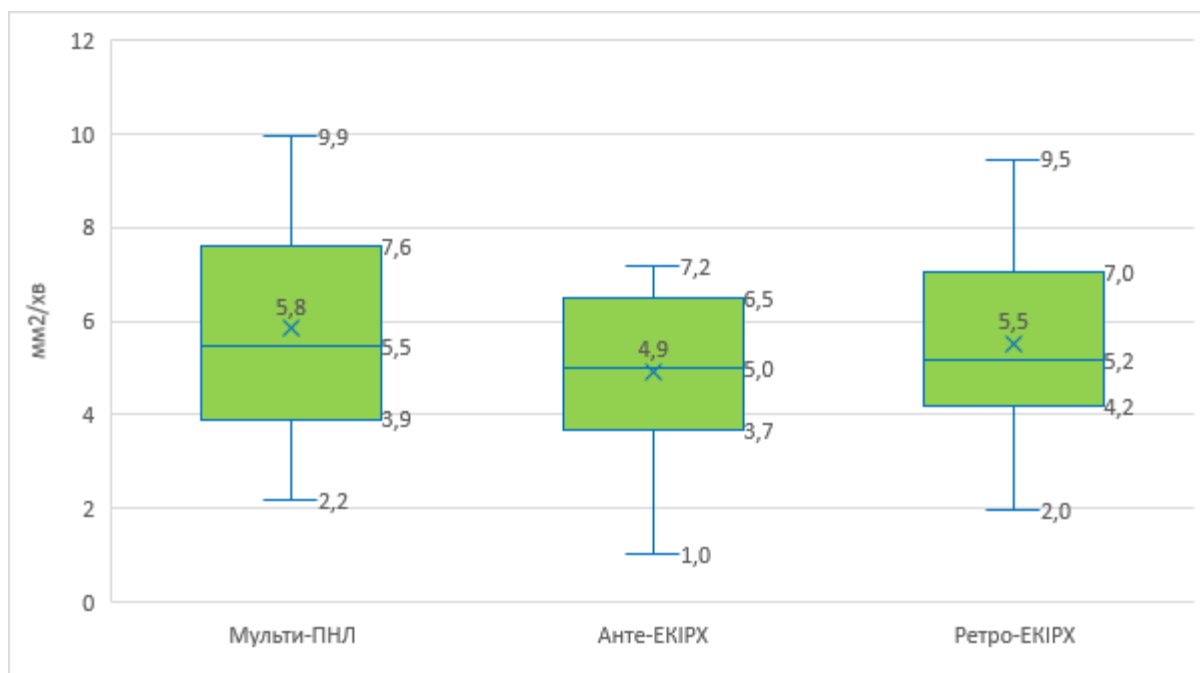


Рис. 4.11 Швидкість видалення конкременту.

Згідно вищеписаних даних, за одиницю часу більший об'єм конкременту видаляється в групі мПНЛ та рЕКІРХ в порівнянні з аЕКІРХ, однак ця різниця не має достовірної відмінності (Н-статистика=3,336, критерій Краскела-Уоліса $p=0,189$).

Одним з найважливіших показників оцінки результату операції, будучи саме метою її проведення, залишається стан повного видалення конкременту (діаграма 4.12). В усіх трьох групах було досягнуто високий відсоток SFR, який в групі мПНЛ дорівнював 86,79% (46 пацієнтів), для групи аЕКІРХ – 89,58% (43 пацієнта) та 93,33% (42 пацієнти) для групи рЕКІРХ (χ^2 -Пірсона = 1,131; $df = 2$; $p=0,568$).

Вищезазначені дані характеризують мПНЛ, аЕКІРХ та рЕКІРХ як рівнозначні методики по ефективності повного видалення конкрементів.

В групі мПНЛ у 7 (13,20%) пацієнтів було діагностовано залишкові конкременти від 5 мм до 10 мм. У 2 (3,77%) випадках – 10 мм та 8 мм, було прийнято рішення проведення повторного оперативного лікування. В одному випадку була проведена міні-ПНЛ (10мм), в іншому випадку – РІРХ (8мм).

В 5 (9,43%) випадках – від 5 до 6 мм, був обраний варіант активного спостереження.

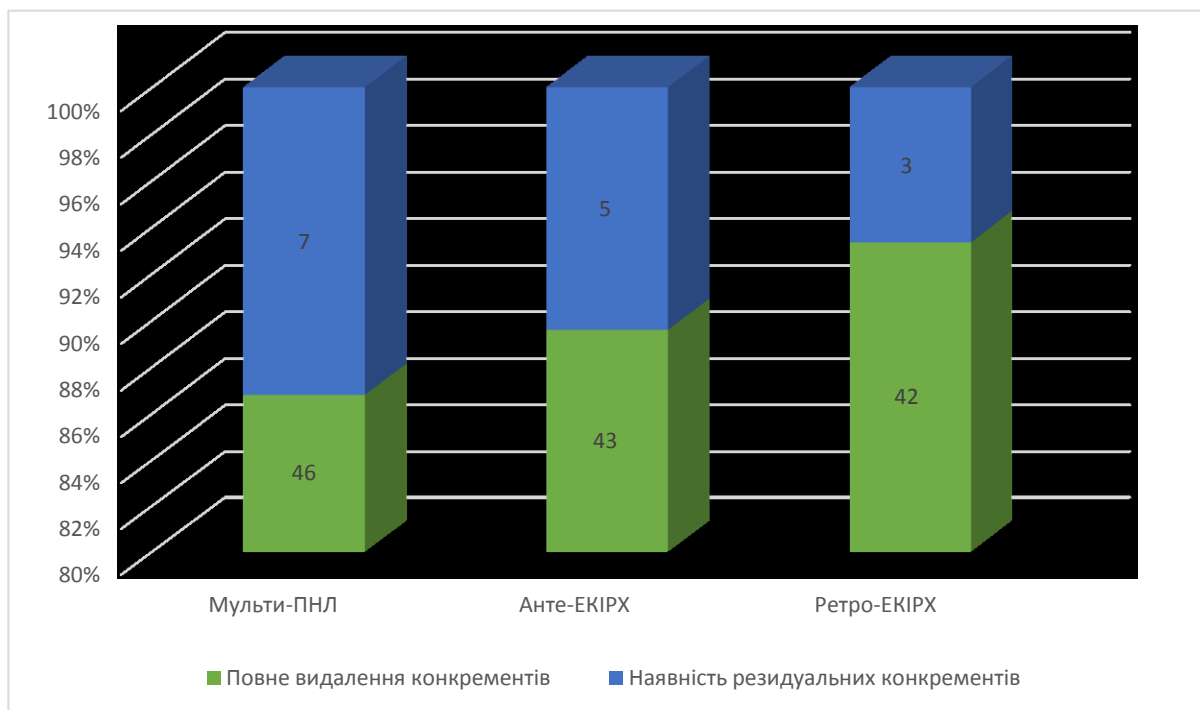


Рис. 4.12 Показник повного видалення конкременту.

Під час післяопераційного обстеження пацієнтів групи аЕКІРХ, резидуальні конкременти від 5мм до 9мм було зафіксовано у 5 (10,42%) пацієнтів. В одному (2,08%) випадку, при залишковому конкременті 9 мм, другим етапом була проведена РІРХ. В 4 (8,33%) випадках, при резидуальних конкрементах від 5мм до 6 мм, пацієнтам було запропоновано динамічне спостереження.

У пацієнтів групи рЕКІРХ в 3 (6,67%) випадках післяопераційно було діагностовано залишкові конкременти від 5мм до 6мм, з подальшим призначенням метафілактики та активним спостереженням. Повторних оперативних лікувань в даній групі не проводилось.

Важливо уточнити, що двом пацієнтам, яким планувалось проведення рЕКІРХ, останню виконати не вдалось через ширину сечоводу, яка не пропускала гнучкий уретеропієлоскоп. В обох випадках альтернативним варіантом було обрано проведення мПНЛ, що зумовлено незручним кутом доступу до конкрементів для виконання аЕКІРХ.

Водночас при виконанні мПНЛ в одному випадку була необхідність в антеградному залученні гнучкого інструменту при міграції конкременту у в/3 сечоводу, однак, враховуючи три попередньо виконані доступи, пацієнт не був включений в жодну із досліджуваних груп.

Усім пацієнтам, яким було заплановане проведення анте-ЕКІРХ, додаткових маніпуляцій не проводилось, що пов'язано з ретельним відбором даних пацієнтів.

4.3 Критерії безпеки оперативного лікування.

Важливим показником безпеки оперативного лікування верхніх сечових шляхів є визначення його впливу на функцію нирки. З цією метою в перший післяопераційний день проводили лабораторний контроль креатиніну крові. В ході дослідження було відмічено, що середнє значення різниці між перед- та післяопераційним рівнем креатиніну крові було більшим в групі мПНЛ – $26,32 \pm 1,8$ мкмоль/л в порівнянні з аЕКІРХ – $17,15 \pm 1,4$ мкмоль/л та рЕКІРХ – $17,31 \pm 1,52$ мкмоль/л (діаграма 4.13). Останні дані можуть свідчити, що короткотривалий негативний вплив на функцію нирки більш значний у групі мПНЛ (Н-статистика=19,418, критерій Краскела-Уоліса $p < 0,001$). Проте варто відзначити, що у жодного пацієнта даного дослідження не було зафіксовано гострої ниркової недостатності з необхідністю проведення гемодіалізу.

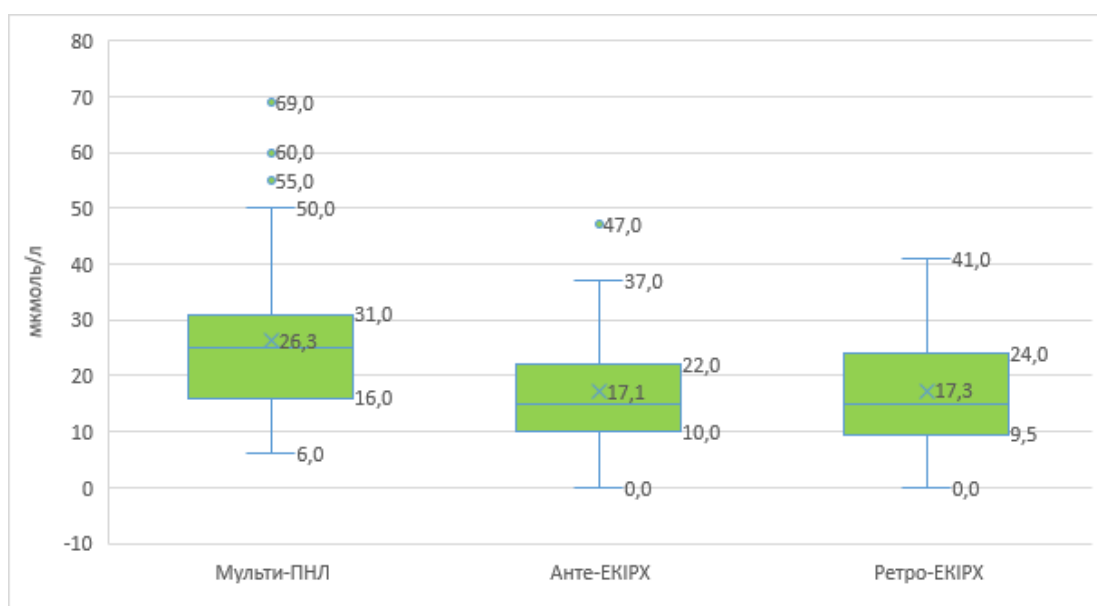


Рис. 4.13 Підвищення рівня креатиніну крові.

Також в післяопераційному періоді відслідковували різницю перед- та післяопераційного гемоглобіну задля оцінки рівня крововтрати (рис. 4.14). Середнє значення різниці гемоглобіну було меншим в групі рЕКІРХ – $7,82 \pm 0,8$ г/л та аЕКІРХ – $9,72 \pm 0,75$ г/л порівняно з групою мПНЛ – $16,13 \pm 1,06$ г/л (Н-статистика=36,485 критерій Краскела-Уоліса, $p < 0,001$).

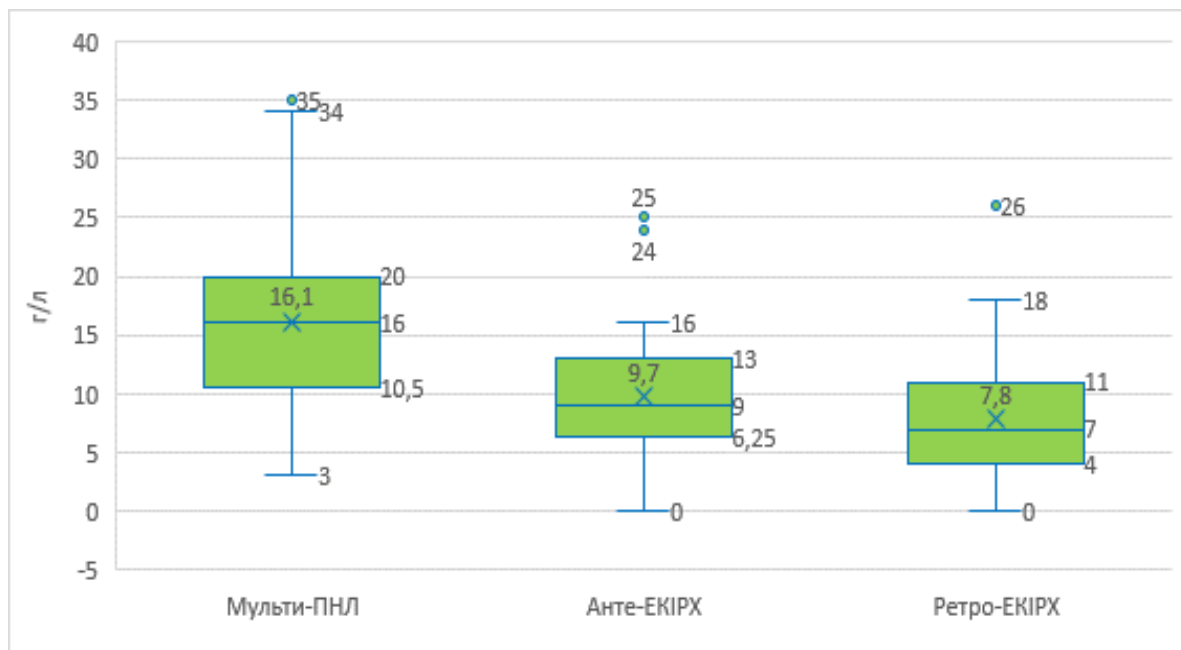


Рис. 4.14 Рівень падіння гемоглобіну.

Кровотеча в I групі була констатована в 4 (7,55%) випадках, у II групі – в 2 (4,17%) випадках та у III групі – в 1 (2,22%) випадку (χ^2 -Пірсон, $p=0,455$). В II та III групі всі епізоди кровотечі були куповані консервативно. У I групі в 1 (1,89%) випадку була необхідність інфузії еритроцитарної маси. Також у I групі 1 (1,89%) пацієнту було проведено післяопераційне стентування нирки, у зв'язку з обструкцією сечоводу згортками крові. Стентування нирки на фоні гематурії у II та III групі не проводилось.

Відмінність у результатах рівня крововтрати в групі мПНЛ у порівнянні з аЕКІРХ та рЕКІРХ може бути пов'язана з виконанням більшої кількості доступів та необхідністю формувань високих прямих трактів в нирку пацієнтам I групи. Також, зменшення частоти та інтенсивності крововтрати при рЕКІРХ забезпечувалось за рахунок зменшення інтраренальних пошкоджень внутрішніх структур нирки завдяки виконання доступу під візуальним контролем

та інтрауретерального спостереження за перкутанним каналом після видалення тубусу нефроскопа та встановлення нефростоми.

Ускладнення, за класифікацією Clavien Dindo (табл. 4.3), дещо частіше були відмічені у пацієнтів групи мПНЛ – 16 (30,19%) випадків, порівняно з групами аЕКІРХ – 11 (22,92%) випадків та рЕКІРХ – 8 (17,78%) випадків, однак дана різниця не мала статистичної достовірності (χ^2 -Пірсона, $p=0,350$). Ускладнення I ступеню були відмічені у 7 (13,21%) пацієнтів групи мПНЛ, у 6 (12,50%) пацієнтів групи аЕКІРХ та у 5 (11,11%) пацієнтів групи рЕКІРХ. Ускладнення II ступеню зустрічались у 6 (11,32%), 5 (10,42%) та 4 (8,89%) пацієнтів, які відносились до груп мПНЛ, аЕКІРХ та рЕКІРХ відповідно. III ступінь ускладнень був відмічений тільки в групі мПНЛ – у 2 (3,77%) пацієнтів. Ускладнень III-б ступеню та вище не було зафіксовано в жодній із груп.

Таблиця 4.3

Частота ускладнень та клінічні показники у групах мПНЛ,
аЕКІРХ і рЕКІРХ

Ускладнення	мПНЛ (n=53)	аЕКІРХ (n=48)	рЕКІРХ (n=45)	<i>p</i> -значення
Загальна кількість	16 (30,19)	11 (22,92)	8 (17,78)	0,350 ¹
I ступінь, <i>n</i> (%)	7 (13,21)	6 (12,50)	5 (11,11)	0,951 ¹
II ступінь, <i>n</i> (%)	6 (11,32)	5 (10,42)	3 (8,89)	0,568 ¹
III-а ступінь, <i>n</i> (%)	2 (3,77)	0	0	0,169 ¹
III-б - V ступінь, <i>n</i> (%)	0	0	0	-
Інтраопераційна кровотеча, <i>n</i> (%)	4 (7,55)	2 (4,17)	1 (2,22)	0,455 ¹
Підвищення креатиніну, мкмоль/л	26,32	17,15	17,31	<0,001 ²
Сер. зниження гемоглобіну, г/л	16,13	9,72	7,82	<0,001 ²
Переливання крові, <i>n</i> (%)	1 (1,89%)	0	0	0,413 ¹
Підтікання сечі, <i>n</i> (%)	4 (7,55)	2 (4,17)	1 (2,22)	0,455 ¹
Гострий пієлонефрит, <i>n</i> (%)	4 (7,55)	3 (6,25)	2 (4,44)	0,816 ¹
SIRS, <i>n</i> (%)	0	0	0	-

Ускладнення	мПНЛ (n=53)	аЕКІРХ (n=48)	рЕКІРХ (n=45)	p-значення
ГНН (діаліз), n (%)	0	0	0	-
Травми сусідніх органів, n (%)	0	0	0	-
Відтерміноване стентування, n (%)	2 (3,77)	0	0	0,169 ¹
ВАШ болю, бал	3,6	3,21	3,04	0,172 ²
Примітки: при $p < 0,05$ різниця між двома групами є значущою. « ¹ » – розраховано за χ^2 -Пірсона; « ² » – розраховано за Краскела-Уоліса.				

Відмінностей у частоті післяопераційного загострення пієлонефриту в досліджуваних групах не відмічалось. Останнє зазначено у 4 (7,55%) пацієнтів групи мПНЛ, 3 (6,25%) пацієнтів групи аЕКІРХ та 2 (4,44%) пацієнтів групи рЕКІРХ (χ^2 -Пірсон, $p=0,816$).

Підтікання сечі з перкутанного каналу, протягом перших трьох діб з моменту видалення нефростомічного дренажу, було відмічено у 4 (7,55%) пацієнтів групи мПНЛ. З них в 1 (1,89%) випадку була необхідність в проведенні стентування нирки та у 3 випадках підтікання було зупинене на фоні консервативної терапії. У групах аЕКІРХ та рЕКІРХ підтікання сечі було відмічено у 2 (4,17%) та 1 (2,22%) випадках відповідно. Всі вони були успішно проліковані консервативно (χ^2 -Пірсон, $p=0,455$).

З метою оцінки інтенсивності больового синдрому в першу післяопераційну добу, було проведено опитування пацієнтів за ВАШ, що є стандартним методом кількісної оцінки болю. При аналізі отриманих даних відмічено, що середній бал за ВАШ (рис. 4.15) не мав статистично значущої різниці між групами, складаючи $3,60 \pm 0,21$ бала в групі мПНЛ, $3,21 \pm 0,18$ бала в групі аЕКІРХ та $3,04 \pm 0,21$ бала в групі рЕКІРХ (критерій Краскела-Уоліса; Н-статистика = 3,524; $p=0,172$). Незважаючи на відсутність достовірної різниці, пацієнти з групи рЕКІРХ суб'єктивно відзначали дещо менший дискомфорт у післяопераційному періоді, що може бути пов'язано з меншою травматичністю процедури або коротшою тривалістю маніпуляцій.

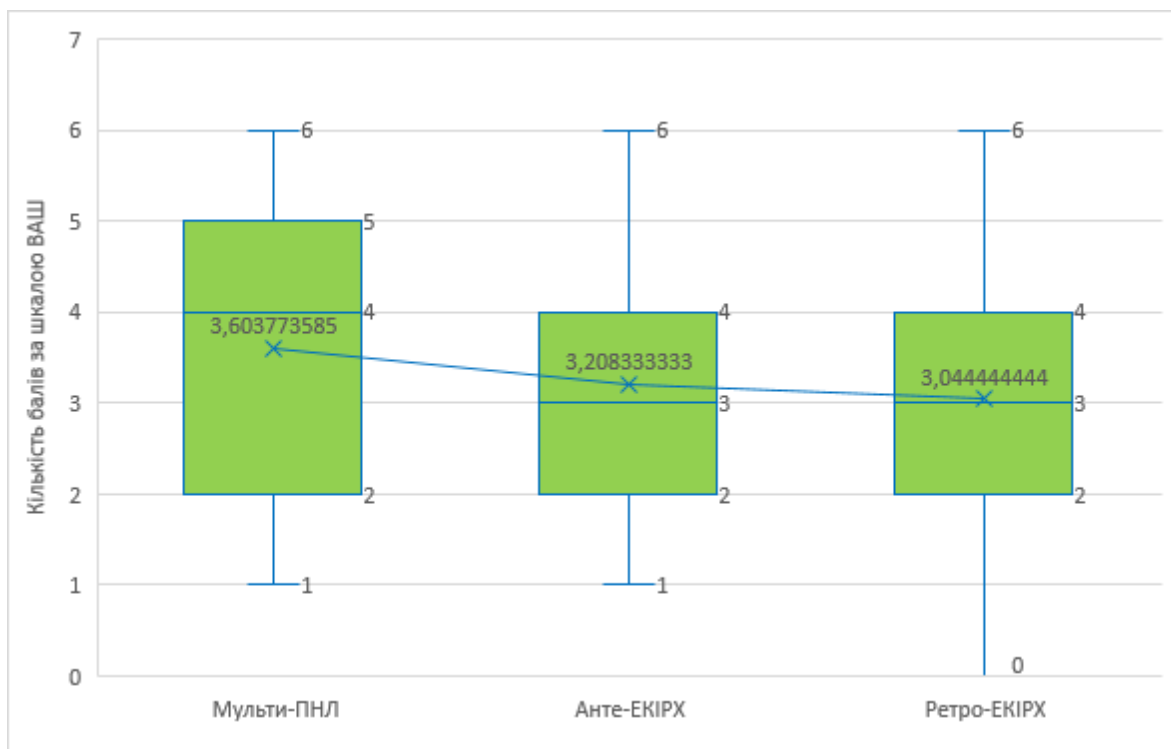


Рис. 4.15 Вираженість больового синдрому за шкалою ВАШ.

У ході аналізу отриманих результатів було виявлено значну різницю у тривалості післяопераційного перебування пацієнтів у стаціонарі, що є важливим показником ефективності та впливу методики на процес відновлення (рис. 4.16). У групі рЕКІРХ середня тривалість перебування склала $1,84 \pm 0,53$ дня, що є найменшим показником серед усіх досліджуваних груп. Це свідчить про мінімальну інвазивність та швидке відновлення пацієнтів після використання цієї методики. У групі аЕКІРХ середній термін госпіталізації дорівнював $2,31 \pm 0,27$ дня, що також є досить низьким показником, однак перевищує результати рЕКІРХ. У групі мПНЛ тривалість перебування становила $3,15 \pm 0,31$ дня, що є найбільшим середнім значенням у порівнянні з іншими методиками.

При цьому, між групами рЕКІРХ і мПНЛ була зафіксована статистично значуща різниця (критерій Краскела-Уоліса; $p=0,001$), що підкреслює значні переваги рЕКІРХ щодо швидкості післяопераційного відновлення. Пацієнти, які перенесли рЕКІРХ, потребували значно менше часу для відновлення, що свідчить про її високу ефективність, знижений рівень інвазивності та оптимальні показники безпеки.

Водночас, при порівнянні результатів між групами аЕКІРХ та мПНЛ, а також між аЕКІРХ і рЕКІРХ, статистично достовірної різниці не виявлено ($p=0,179$ та $p=0,317$ відповідно). Це свідчить про те, що методика аЕКІРХ має проміжні результати, демонструючи дещо більший термін госпіталізації, ніж рЕКІРХ, однак значно кращі показники в порівнянні з мПНЛ. Така ситуація може бути пов'язана з характером втручання, складністю доступів та обсягом проведених маніпуляцій.

Отримані дані підкреслюють переваги методики рЕКІРХ як сучасного та ефективного способу лікування, що дозволяє мінімізувати термін перебування пацієнтів у стаціонарі, знижуючи загальні витрати на лікування та прискорюючи повернення до нормального життя. Водночас результати демонструють важливість ретельного вибору методу хірургічного втручання з урахуванням специфіки захворювання, особливостей пацієнта та потенційних переваг кожної методики.

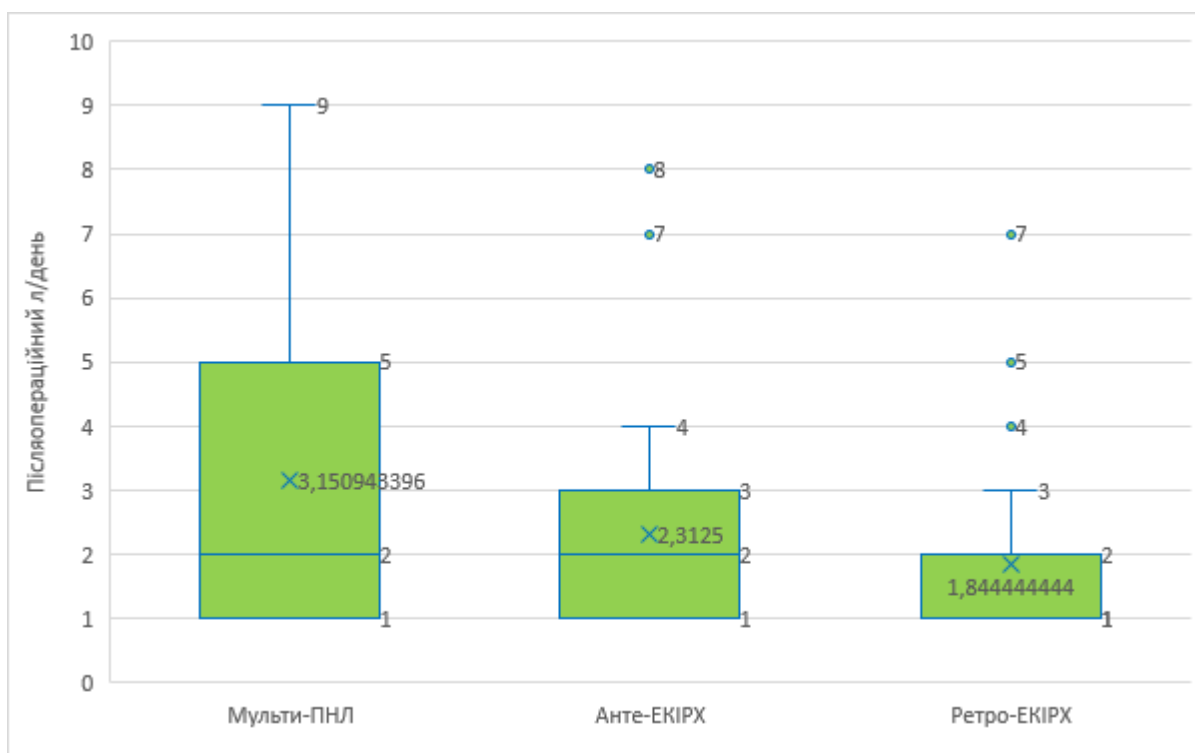


Рис. 4.16 Тривалість післяопераційного знаходження пацієнтів в стаціонарі

Водночас пацієнтів виписаних в першу післяопераційну добу (рис. 4.17) також було більше в групі рЕКІРХ – 29 (64,44%) випадків в порівнянні з групами

аЕКІРХ – 22 (45,83%) випадки та мульти-ПНЛ – 17 (32,08%) випадків. За вищенаведеним показником група рЕКІРХ достовірно відрізняється від групи мПНЛ (точний критерій Фішера, $p=0,002$), водночас не було виявлено статистичної відмінності між групами аЕКІРХ та рЕКІРХ ($p=0,096$), а також між аЕКІРХ та мПНЛ ($p=0,219$).

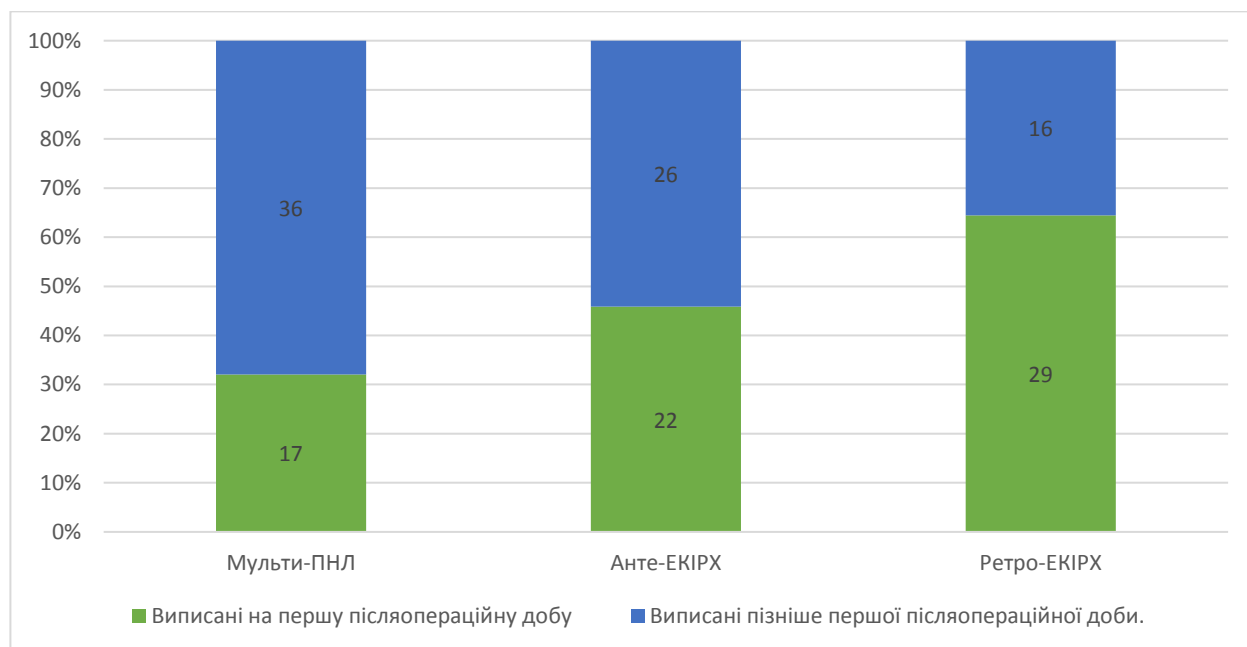


Рис. 4.17 Кількість пацієнтів виписаних на першу добу після операції.

Зменшення тривалості післяопераційного ліжко-дня та можливість виписки пацієнта зі стаціонару на перший день після операції обумовлені меншою кількістю встановлених нефростом в групі рЕКІРХ, рідшим виникненням порушення уродинаміки ВСШ, за рахунок частішого перед- та післяопераційного використання стенту сечоводу в групі рЕКІРХ.

РОЗДІЛ 5

АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Сечокам'яна хвороба – складне хронічне мультифакторне захворювання, що потребує міждисциплінарного підходу до лікування. У всьому світі прослідковуються тенденції до збільшення захворюваності на нефролітіаз, що в літературі отримало умовну назву «кам'яна хвиля». Основними причинами частішого виявлення конкрементів сечовидільної системи вважають: покращення діагностичних можливостей, глобальне потепління та зміна культури харчування [117]. Значна поширеність захворювання серед пацієнтів працездатного віку [104] та часте рецидивування цієї патології (до 50% випадків упродовж життя [115]) спричиняють серйозні соціально-економічні наслідки [21].

Саме тому розвиток хірургічного лікування сечокам'яної хвороби був необхідним та призвів до його еволюції – від «відкритих» операцій з високим ризиком смертності пацієнта до ендоскопічних малоінвазивних методик [31].

На даний момент існують 3 основні види оперативного лікування сечокам'яної хвороби: ДУХЛ, УРС/РІРХ та ПНЛ. Показання для кожної із операцій висвітлені в європейських [15] та американських [126] урологічних рекомендаціях, що базуються на результатах багатьох досліджень. Однак більшість проведених досліджень [24] направлені на порівняння цих методів лікування в моноваріанті, не висвітлюючи позитивні моменти при їх поєднанні.

Перкутанна нефролітотрипсія (ПНЛ) залишається незаперечним стандартом у лікуванні каменів розміром понад 2,0 см [117]. Водночас високий відсоток ускладнень, який коливається в межах від 29% до 83%, спонукає до розвитку методів, спрямованих на підвищення безпеки цього оперативного втручання [132].

Особливу важкість викликає оперативне лікування складних (коралоподібних та множинних) конкрементів. Саме у таких випадках

сечокам'яної хвороби, при проведенні хірургічного лікування спостерігаються більша кількість ускладнень та менший відсоток повного видалення конкрементів.

Основним недоліком ПНЛ при оперативному видаленні коралоподібних та множинних конкрементів є необхідність виконання декількох перкутанних трактів до нирки, кожен з яких потенційно може бути пов'язаний з ускладненням [134] і їх вірогідність прямопропорційно збільшується з висотою перкутанного доступу [20], особливо у хірургів з невеликим досвідом виконання подібних операцій [81].

З метою підвищення рівня безпечності та ефективності лікування складних форм нефролітіазу запропоновано використання комбінації перкутанної нефролітотрипсії та гнучкої антеградної або ретроградної нефролітотрипсії, яка дозволяє зменшити кількість необхідних перкутанних трактів та покращити післяопераційну ревізію збиральної системи.

Зважаючи на обмеженість даних щодо результатів лікування при комбінованому застосуванні ПНЛ та гнучкої нефролітотрипсії у порівнянні з мультидоступною ПНЛ при складних формах нефролітіазу, було ініційовано проведення їх порівняльного аналізу.

Ретроспективне дослідження проводилось на кафедрі урології Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика з 2021 по 2025 рік. Обстеження та оперативне лікування проводилось в урологічному відділенні Київської обласної клінічної лікарні.

У ході дослідження було оцінено результати лікування 146 пацієнтів, яким було проведено оперативне лікування з приводу коралоподібного та множинного нефролітіазу, що потребував формування двох і більше перкутанних доступів, або використання комбінації одного перкутанного доступу з ретроградною або антеградною гнучкою нефролітотрипсією.

В залежності від проведеного оперативного лікування пацієнти були розділені на 3 групи:

I група: Мультидоступна мініперкутанна нефролітотрипсія з виконанням двох і більше доступів (мПНЛ) – 53 випадки.

II група: Монодоступна перкутанна нефролітотрипсія в комбінації з антеградною гнучкою нефролітотрипсією (аЕКІРХ) – 48 випадків.

III група: Монодоступна перкутанна нефролітотрипсія в комбінації з ретроградною гнучкою нефролітотрипсією (рЕКІРХ) – 45 випадків.

Критерії включення: Пацієнти віком від 18 років із коралоподібним або множинним нефролітіазом, що охоплює дві чи більше локалізації, та потребує проведення мультидоступної перкутанної нефролітотрипсії або комбінації монодоступної перкутанної нефролітотрипсії з ретроградною чи антеградною гнучкою нефролітотрипсією.

Критерії виключення: Пацієнти молодші 18 років, з аномаліями сечовидільної системи, єдиною ниркою, функцією нирки, зниженою до 20% або менше, вагітністю, коагулопатіями чи вираженими супутніми захворюваннями.

Передопераційне обстеження пацієнта проводилось згідно локальних протоколів лікування сечокам'яної хвороби, котрі відповідають рекомендаціям Європейської асоціації урологів. Обсяг обстеження залежав від вікової групи та наявної супутньої патології.

При аналізі основних демографічних даних пацієнтів та характеристик конкрементів серед досліджуваних груп статистичних відмінностей відмічено не було.

Для проведення операцій використовувалось однакове обладнання та інструменти, що включали: ендоскопічну стійку «RICHARD WOLF» із додатковим монітором «Samsung», УЗ апарат «VINNO 6», рентгенпроникний операційний стіл «Schaerer» та С-дуга «Philips», уретеропієлоскоп жорсткий 9Fr «Karl Storz», сечовідний катетер 6 Fr, пункційна голка 18 G, струни-провідники (м'яка, екстра жорстка, кобра), набір ниркових дилататорів «Amplatz», а також тубуси нефроскопа 15,5 Fr, 16,5 Fr та 21,0 Fr (що класифікує цю методику як її міні-варіант) і нефроскоп 12 Fr «Karl Storz».

Лазерна літотрипсія виконувалась за допомогою гольмієвого контактного лазера 20W «Dornier», а вилучення фрагментів здійснювалось за допомогою літоекстракторів 5,0 Fr («zerotip», «tipless»), конусного екстрактора та ендоскопічних щипців 5,0 Fr.

Для аЕКІРХ та рЕКІРХ додатково використовували гнучкий уретерореноскоп 8,7 Fr «Innovex», іригаційну систему з ручною помпою та літоекстрактори 1,7 Fr («zerotip», «tipless»).

Окремо для рЕКІРХ були необхідні сечовідні амплаци розміром 9,5-11,5 Fr, 10-12,0 Fr, 11-13,0 Fr, 12-14,0 Fr та 13-15,0 Fr. Вибір останніх залежав від ширини сечовода.

Під час мПНЛ та аЕКІРХ операцію виконував один хірург, який розташовувався збоку пацієнта зі сторони оперативного втручання. У випадку рЕКІРХ до операції залучали двох хірургів. Перший, відповідальний за перкутанний етап, завжди займав позицію зі сторони проведення операції. Другий хірург, який виконував ретроградні маніпуляції гнучким уретеропієлоскопом, у положенні пацієнта на спині або на животі з розведеними ногами, розташовувався між нижніми кінцівками пацієнта. При класичному положенні на животі другий хірург знаходився з протилежного боку від зони оперативного втручання, ближче до нижніх кінцівок.

Перкутанний етап хірургічного втручання у всіх випадках був виконаний одним хірургом урологом, досвід перкутанних нефролітотрипсій у якого перевищував 4500 операцій. Гнучкий етап виконувався також одним хірургом урологом з досвідом гнучких РІРХ більше 500 операцій.

Враховуючи те, що наразі підтверджена ефективність більшості існуючих модифікацій положень пацієнта, кожен хірург в залежності від своїх навичок та побажань може обрати позицію для проведення оперативного лікування. Виключенням є протипоказання анатомічного або соматичного характеру (аномалії розвитку, ожиріння, захворювання серцево судинної та дихальних систем, хірургічні, ортопедичні та травматичні особливості).

У цьому дослідженні перевага надавалась положенню пацієнта на животі. З 146 пацієнтів 118 (80,82%) були прооперовані саме в цьому положенні. Класичне розміщення на животі застосовували у 110 (75,34%) пацієнтів, а модифіковане положення з розведеними ногами – у 8 (5,48%) пацієнтів.

Класичне положення на животі частіше використовувалось при мПНЛ (у 47 пацієнтів – 88,68%) та аЕКІРХ (у 44 пацієнтів – 91,67%). У групі рЕКІРХ класичне положення на животі використовувалось виключно у жінок (19 випадків – 42,22%), що було зумовлено анатомічними та технічними особливостями. Модифіковане положення з розведеними ногами застосовували тільки у чоловіків групи рЕКІРХ – 8 (17,78%) випадків, за відсутності показань для операції в положенні на спині.

Положення на спині за Valdivia з модифікацією Galdacao було застосовано у 28 пацієнтів (19,18%). Дане розміщення забезпечувало комфортну паралельну роботу двох хірургів та зменшувало кардіопульмональне навантаження під час анестезії. Цей підхід частіше застосовували у групі рЕКІРХ (18 пацієнтів – 40%) в порівнянні з мПНЛ (6 пацієнтів – 11,32%) та аЕКІРХ (4 пацієнти – 8,33%). В останніх двох групах дане положення використовували за клінічними показаннями.

З 2020 до 2022 року всі рЕКІРХ виконувались у положенні на спині за Valdivia-Galdacao. У 2022 році було валідовано використання положення на животі з розведеними ногами, після чого воно набуло пріоритетності вибору під час проведення рЕКІРХ у чоловіків.

Послідовність виконання операцій залишалась однаковою як при положенні пацієнта на животі, так і на спині. Основна відмінність полягала в тому, що при операціях в положенні на спині не було необхідності змінювати положення пацієнта, що дозволяло зменшити час, потрібний для його транспозиції. Однак, порівняння тривалості операції в залежності від положення пацієнта нами не проводилось.

Відомо, що кількість перкутанних трактів до нирки має вплив на ймовірність виникнення ускладнень [134]. Враховуючи особливості

дослідження, для розподілення в групи розглядалися лише пацієнти з мультифокальним розташуванням конкрементів (множинний та коралоподібний нефролітіаз). Завершення операції через один перкутанний доступ було можливим виключно у групах аЕКІРХ (48 випадків – 100%) та рЕКІРХ (45 випадків – 100%) завдяки використанню гнучкого уретеропієлоскопа для фрагментації та вилучення конкрементів.

У групі мПНЛ (53 пацієнта) мінімальна кількість перкутанних доступів становила два, що спостерігалось у 25 пацієнтів (47,17%). У 23 випадках (43,40%) було потрібно три доступи, а в окремих випадках застосовували чотири (4 пацієнти, 7,55%) або п'ять (1 пацієнт, 1,89%) доступів.

Загальна кількість перкутанних трактів у групі мПНЛ становила 140, із середнім значенням 2,64 на пацієнта, що значно перевищувало ці показники в групах аЕКІРХ та рЕКІРХ ($p < 0,05$).

Також в попередніх дослідженнях [20] відмічено прямопропорційний ріст ускладнень при виконанні високих доступів в XI та X міжребер'ї. У групах аЕКІРХ та рЕКІРХ усі перкутанні доступи до ниркової порожнинної системи виконувалися нижче XII ребра. Використання гнучкого нефроскопа дозволяло досягти середніх та верхніх чашечок без необхідності формування прямих перкутанних міжреберних трактів.

У групі мПНЛ переважна більшість доступів (115 випадків – 82,14%) була підреберною, тоді як міжреберні доступи застосовували у 25 випадках (17,86%). Серед останніх – доступ через XI міжребер'я використовувався в 23 випадках (16,43%), а через X міжребер'я в 2 випадках (1,43%). Попри застосування міжреберних доступів, завдяки поєднанню ультразвукової та рентгенівської візуалізації, ускладнень, пов'язаних із травмуванням прилеглих органів, не було зафіксовано.

Щодо локалізації доступів, найчастіше тракти формували через нижню чашку нирки – 101 випадок (43,35%). Середню чашку використовували у 55 випадках (26,61%), а верхню у 37 випадках (15,88%) .

У групі рЕКІРХ всі 45 доступів (100%) були виконані через нижню чашку. Також нижню чашку використовували у 55 випадках (39,29%) у групі мПНЛ та у 41 випадку (85,42%) у групі аЕКІРХ.

Доступ до середньої чашки переважно застосовували у групі мПНЛ – 48 випадків (34,29%), тоді як у групі аЕКІРХ цей тип доступу був необхідний лише у 7 випадках (14,58%). Перкутанний тракт до верхньої чашечки формували виключно у групі мПНЛ, де він становив 37 випадків (26,43%). Такий розподіл чашок доступу пов'язаний з безпечнішим [69] формуванням перкутанного тракту до їх нижніх груп.

Під час операцій використовували три типи тубусів нефроскопа: 15,5 Fr, 16,5 Fr і 21,0 Fr. Тубус розміром 15,5 Fr найчастіше застосовували у групі мПНЛ (56,43%) порівняно з аЕКІРХ (29,17%) та рЕКІРХ (24,44%). Це пояснюється тим, що додаткові перкутанні доступи при мПНЛ виконувались найменшим для групи розміром тубусу для зменшення травматизації паренхіми. Тубус 21,0 Fr частіше застосовували у групах аЕКІРХ (41,66%) та рЕКІРХ (48,89%) порівняно з мПНЛ (13,57%) через необхідність евакуації великого обсягу конкрементів через один канал і при цьому доведену безпеку його використання [143]. Тубус 16,5 Fr використовували приблизно однаково в усіх групах: мПНЛ (30,0%), аЕКІРХ (29,17%) і рЕКІРХ (26,67%).

Аналіз показав, що тип операції та локалізація конкременту мали статистично значущий вплив на вибір тубусу під час хірургічного втручання (χ^2 Пірсона = 32,94; ступені свободи = 4; $p < 0,001$).

У деяких випадках передопераційна підготовка пацієнтів вимагала попереднього дренивання нирки, що було обумовлено наявністю ознак гострого запального процесу під час госпіталізації. Підготовче дренивання виконували у 12 пацієнтів (26,67%) групи рЕКІРХ, у 7 пацієнтів (14,58%) групи аЕКІРХ і у 7 пацієнтів (13,21%) групи мПНЛ (χ^2 Пірсона, $p = 0,172$).

Відновлення уродинаміки нирки шляхом стентування сечоводу частіше проводили в групі рЕКІРХ — 12 випадків (26,27%), що перевищувало частоту

в групах аЕКІРХ (4 випадки, 8,33%) та мПНЛ (5 випадків, 9,43%) (статистично значуща різниця: χ^2 Пірсона = 7,99, $p = 0,018$).

Нефростомію як метод дренування застосовували у 3 пацієнтів (6,25%) групи аЕКІРХ та у 2 пацієнтів (3,77%) групи мПНЛ, тоді як у групі рЕКІРХ передопераційного накладення нефростоми не проводили (точний критерій Фішера, $p = 0,666$).

Переважання попередньоостентованих пацієнтів у групі рЕКІРХ зумовлено тим, що цей метод оперативного лікування обирали для пацієнтів із встановленими сечовідними стентами. Це сприяло більшій ймовірності успішного розміщення сечовідного кожуха, що полегшувало ретроградні маніпуляції та знижувало ризик пошкодження сечоводу та уретеропієлоскопа.

Післяопераційно у всіх групах використовували один із 4 варіантів дренування: нефростомія, стентування нирки (безнефростомний метод), комбінований та повністю бездренажний метод.

Метод нефростомії для дренування був обраний у 35 пацієнтів (66,04%) з групи мПНЛ, 28 пацієнтів (58,33%) з групи аЕКІРХ та 19 пацієнтів (42,22%) з групи рЕКІРХ (χ^2 Пірсона = 5,743; $p = 0,057$).

Стентування сечоводу або безнефростомний метод застосовували у 16 пацієнтів (35,56%) з групи рЕКІРХ, 10 пацієнтів (20,83%) з групи аЕКІРХ та 8 пацієнтів (15,09%) з групи мПНЛ. Більша частка стентування в групі рЕКІРХ пояснювалася маніпуляціями у сечоводі, проте ця відмінність не мала статистичної значущості (χ^2 Пірсона = 5,945; $p = 0,051$).

Комбінований метод дренування використовувався з подібною частотою у всіх групах: у 8 пацієнтів (15,09%) з групи мПНЛ, 7 пацієнтів (14,58%) з групи аЕКІРХ та 6 пацієнтів (13,33%) з групи рЕКІРХ (χ^2 Пірсона = 0,069; $p = 0,969$).

Повністю бездренажний метод, через великий розмір конкрементів, використовувався рідко: у 2 пацієнтів (3,77%) з групи мПНЛ, 3 пацієнтів (6,25%) з групи аЕКІРХ та 4 пацієнтів (8,89%) з групи рЕКІРХ. Ця відмінність також виявилася статистично незначущою (χ^2 Пірсона = 1,102; $p = 0,576$).

Середній термін на який встановлювали сечовідний стент становив $14,69 \pm 1,72$ дня в групі рЕКІРХ, $20,56 \pm 2,26$ дня в групі мПНЛ і $18,29 \pm 2,16$ дня в групі аЕКІРХ. Менший термін дренивання стентом у групі рЕКІРХ пояснюється частішим передопераційним стентуванням сечоводу та використанням стенту для зняття набряку слизової оболонки сечоводу після маніпуляцій. Це зменшувало потребу у тривалому дрениванні, однак різниця між групами не була статистично значущою (критерій Краскела-Уоліса; Н-статистика = 4,163; $p = 0,125$).

Нефростоми достовірно частіше встановлювали в групі мПНЛ – у 43 пацієнтів (81,13%) порівняно з групою аЕКІРХ – 35 пацієнтів (72,92%) та групою рЕКІРХ – 25 пацієнтів (55,56%) (χ^2 Пірсона = 7,86; $df = 2$; $p = 0,020$). У групах аЕКІРХ та рЕКІРХ кожному пацієнту встановлювали не більше однієї нефростоми і всі вони були розташовані підреберно. У групі мПНЛ у середньому використовували 1,84 нефростоми на пацієнта (від 1 до 5), із загальною кількістю 79 нефростом. Їх розташування включало підреберну зону в 64 випадках (81,01%) і ХІ міжребер'я в 15 випадках (18,99%). Нефростоми у Х міжребер'ї не встановлювали.

Середня тривалість дренивання нирки нефростою була більшою у групі мПНЛ – $2,16 \pm 0,22$ дня, порівняно з групами аЕКІРХ ($1,57 \pm 0,18$ дня) та рЕКІРХ ($1,44 \pm 0,18$ дня) (критерій Краскела-Уоліса; Н-статистика = 8,41; $p = 0,015$). У групах аЕКІРХ та рЕКІРХ нефростомічний дренаж видаляли у першу післяопераційну добу у 68,57% та 76% випадків відповідно, що було значно частіше порівняно з групою мПНЛ (44,19% випадків) (χ^2 Пірсона = 8,231; $df = 2$; $p < 0,05$). Подовжена тривалість дренивання нефростою в групі мПНЛ пов'язана з необхідністю поетапного видалення нефростом у разі їхньої кількості більше однієї (53,49% випадків).

У всіх групах період нефростомії значно збільшувався у пацієнтів із післяопераційним загостренням пієлонефриту – $4 \pm 0,42$ дня порівняно з $1 \pm 0,11$ днем у пацієнтів без ускладнень (W-критерій Вілкоксона; $W = 59,0$; $p < 0,001$).

Тривалість оперативного лікування є важливим і легко оцінюваним показником. Основними характеристиками конкременту, які впливають на цей показник, є площа та щільність конкременту. Хоча щільність конкременту має дедалі менший вплив на тривалість операції завдяки появі потужних лазерів, площа залишається значущим фактором, оскільки уламки після фрагментації потребують евакуації. З огляду на великий середній розмір конкрементів у пацієнтів, які брали участь у дослідженні ($761,0 \pm 35,8 \text{ мм}^2$), тривалість операцій у всіх досліджуваних групах була значною.

При розрахунку середньої тривалості операції було встановлено, що найменший показник був у групі мПНЛ – $128,39 \pm 6,0$ хв, дещо більший у групі рЕКІРХ – $134,56 \pm 9,96$ хв, а найбільший у групі аЕКІРХ – $142,08 \pm 11,06$ хв.

Тенденція до збільшення тривалості операції в групі аЕКІРХ пояснюється довшим шляхом евакуації конкрементів, особливо коли їх неможливо перемістити з чашки непрямого доступу, що вимагає фрагментації та подальшого видалення уламків. Скорочення часу операції у групі рЕКІРХ порівняно з аЕКІРХ зумовлене можливістю одночасної роботи двох хірургів і зручнішою ретроградною маніпуляцією в середніх групах чашок. Найменша тривалість у групі мПНЛ забезпечена прямим доступом до конкременту, що зменшує необхідну дистанцію маніпуляцій. Проте, вищезазначена різниця не була статистично значущою (Н-статистика=0,663, критерій Краскела-Уоліса $p=0,718$). В свою чергу, Zhao et. al. відмітили дещо меншу середню тривалість операції при використанні рЕКІРХ в порівнянні з мПНЛ [82].

Для аналізу впливу площі конкременту на тривалість операції та оцінки значення лише одного доступу було досліджено швидкість видалення конкременту (ШВК). Найвищий показник ШВК зафіксовано у групі мПНЛ – $5,86 \pm 0,30 \text{ мм}^2/\text{хв}$, при цьому, у групі рЕКІРХ – $5,53 \pm 0,28 \text{ мм}^2/\text{хв}$, а найнижчий у групі аЕКІРХ – $4,94 \pm 0,27 \text{ мм}^2/\text{хв}$. На основі наведених даних, за одиницю часу більший об'єм конкременту видаляється у групах мПНЛ та рЕКІРХ порівняно

з групою аЕКІРХ, проте ця різниця не є достовірною (Н-статистика = 3,336; критерій Краскела-Уоліса $p = 0,189$).

Одним із ключових показників ефективності операції, будучи саме метою її проведення, залишається досягнення повного видалення конкрементів (SFR). У всіх групах відсоток SFR був високим: мПНЛ – 86,79% (46 пацієнтів), аЕКІРХ – 89,58% (43 пацієнти), рЕКІРХ – 93,33% (42 пацієнти). Не зважаючи на тенденцію до збільшення частоти повного видалення конкременту, дана різниця не набула статистичної значущості (χ^2 Пірсона = 1,131; $p = 0,568$). Схожу тенденцію до покращення показника SFR при додатковому використанні гнучких методик була відмічена і в інших подібних дослідженнях [63, 122].

В групі мПНЛ у 7 (13,20%) пацієнтів було діагностовано залишкові конкременти від 5 мм до 10 мм. У 2 (3,77%) випадках – 10 мм та 8 мм, було прийнято рішення проведення повторного оперативного лікування. В одному випадку була проведена міні-ПНЛ (10мм), в іншому випадку – РІРХ (8мм). В 5 (9,43%) випадках – від 5 до 6 мм, був обраний варіант активного спостереження.

У групі аЕКІРХ залишкові конкременти розміром 5 - 9 мм зафіксовано у 5 пацієнтів (10,42%). У 1 випадку (2,08%) при розмірі 9 мм виконано РІРХ, а у 4 випадках (8,33%) із конкрементами 5-6 мм було призначено динамічне спостереження.

У групі рЕКІРХ залишкові конкременти виявлено у 3 пацієнтів (6,67%) розміром 5-6 мм, після чого було призначено метафілактику та активне спостереження. Повторних операцій у цій групі не проводили.

Важливим критерієм безпечності хірургічного втручання є його вплив на функцію нирок. Для оцінки цього параметра у перший післяопераційний день проводили лабораторний контроль рівня креатиніну в крові. У ході дослідження було виявлено, що середнє збільшення п/о рівня креатиніну було найбільшим у групі мПНЛ – $26,32 \pm 1,8$ мкмоль/л в порівнянні з аЕКІРХ – $17,15 \pm 1,4$ мкмоль/л та рЕКІРХ – $17,31 \pm 1,52$ мкмоль/л. Ці результати свідчать про більший короткостроковий негативний вплив на функцію нирок у групі мПНЛ

(Н-статистика=19,418, критерій Краскела-Уоліса $p < 0,001$). Водночас жоден із пацієнтів дослідження не потребував гемодіалізу через гостру ниркову недостатність.

Для оцінки рівня крововтрати в післяопераційний період проводили аналіз різниці п/о рівня гемоглобіну. Найменше середнє зниження гемоглобіну спостерігалось у групі ретро-ЕКІРХ – $7,82 \pm 0,8$ г/л. У групі анте-ЕКІРХ рівень гемоглобіну в середньому зменшився на $9,72 \pm 0,75$ г/л. Найбільше зниження середнього рівня гемоглобіну було зафіксовано у групі мПНЛ – $16,13 \pm 1,06$ г/л (Н-статистика=36,485 критерій Краскела-Уоліса, $p < 0,001$). Аналогічно, Leng et. al. [6] в своєму дослідженні відмітили зменшення рівня крововтрати при використанні комбінованих монотрактових методик в порівнянні з мПНЛ.

Інтраопераційна кровотеча спостерігалася у 4 пацієнтів (7,55%) з групи мПНЛ, у 2 пацієнтів (4,17%) з групи аЕКІРХ і в 1 пацієнта (2,22%) з групи рЕКІРХ (χ^2 -Пірсон, $p = 0,455$). У випадках аЕКІРХ та рЕКІРХ усі кровотечі вдалося зупинити медикаментозно. У групі мПНЛ у одного пацієнта (1,89%) знадобилася інфузія еритроцитарної маси. Також у групі мПНЛ 1 (1,89%) пацієнту було проведено післяопераційне стентування нирки у зв'язку з обструкцією сечоводу згортками крові. Дренування нирки сечовідним стентом на фоні гематурії в аЕКІРХ та рЕКІРХ групах не проводилось.

Різниця в обсязі крововтрати між групами пояснюється більшою кількістю перкутаних доступів та необхідністю формування високих прямих трактів у групі мПНЛ. Окрім того, зменшення частоти та інтенсивності крововтрати при рЕКІРХ забезпечувалось за рахунок зменшення інтраренальних пошкоджень внутрішніх структур нирки, завдяки виконанню доступу під візуальним контролем та інтраренального спостереження за перкутаним каналом після видалення тубусу нефроскопа та встановлення нефростоми.

Ускладнення за класифікацією Clavien-Dindo частіше спостерігалися у пацієнтів групи мПНЛ – 16 випадків (30,19%) у порівнянні з групами аЕКІРХ – 11 випадків (22,92%) та рЕКІРХ – 8 випадків (17,78%). Проте ця різниця не була статистично значущою (χ^2 Пірсона, $p = 0,350$). В свою чергу, Hamamoto et. al.

відмітили зниження рівня ускладнень при використанні комбінованих методик в порівнянні з мПНЛ [133].

Відмінностей у частоті післяопераційного загострення пієлонефриту між досліджуваними групами не виявлено. Цей стан спостерігався у 4 пацієнтів (7,55%) групи мПНЛ, 3 пацієнтів (6,25%) групи аЕКІРХ та 2 пацієнтів (4,44%) групи рЕКІРХ (χ^2 Пірсона, $p = 0,816$).

Підтікання сечі з перкутанного каналу протягом перших трьох днів після видалення нефростомічного дренажу зафіксовано у 4 пацієнтів (7,55%) групи мПНЛ. При цьому в 1 випадку (1,89%) було проведено дренування нирки сечовідним стентом, тоді як у 3 випадках підтікання куповано під впливом консервативної терапії. У групах аЕКІРХ та рЕКІРХ підтікання сечі спостерігали у 2 пацієнтів (4,17%) та 1 пацієнта (2,22%) відповідно. Усі випадки успішно проліковано консервативно (χ^2 Пірсона, $p = 0,455$).

Середній рівень больового синдрому за шкалою ВАШ у першу післяопераційну добу не мав статистично значущих відмінностей і становив $3,60 \pm 0,21$ бала у групі мПНЛ, $3,21 \pm 0,18$ бала у групі аЕКІРХ та $3,04 \pm 0,21$ бала у групі рЕКІРХ (критерій Краскела-Уоліса; Н-статистика = 3,524; $p = 0,172$).

При аналізі груп відзначено різницю у тривалості післяопераційного перебування пацієнтів у стаціонарі. У групі рЕКІРХ цей показник становив $1,84 \pm 0,53$ дня, у групі аЕКІРХ – $2,31 \pm 0,27$ дня, а у групі мПНЛ – $3,15 \pm 0,31$ дня. При цьому між групами рЕКІРХ і мПНЛ спостерігалася статистично значуща різниця (критерій Краскела-Уоліса, $p = 0,001$), тоді як при порівнянні груп аЕКІРХ з мПНЛ та аЕКІРХ з рЕКІРХ достовірної різниці не зафіксовано ($p = 0,179$ і $p = 0,317$ відповідно).

Кількість пацієнтів, виписаних у першу післяопераційну добу, також була більшою у групі рЕКІРХ – 29 випадків (64,44%) порівняно з групами аЕКІРХ – 22 випадки (45,83%) і мПНЛ – 17 випадків (32,08%). Група рЕКІРХ достовірно відрізнялася від групи мПНЛ за цим показником (точний критерій Фішера, $p = 0,002$), проте статистично значущої різниці між групами аЕКІРХ і рЕКІРХ ($p = 0,096$), а також між групами аЕКІРХ і мПНЛ ($p = 0,219$) не виявлено.

Скорочення тривалості післяопераційного перебування в стаціонарі та можливість виписки пацієнта у першу добу після операції у групі рЕКІРХ пов'язане з меншою кількістю встановлених нефростом, рідшими випадками порушення уродинаміки верхніх сечових шляхів і частішим використанням стенту сечоводу в перед- та післяопераційний періоди.

Під час планування комбінованого методу лікування нефролітіазу у ретроградному варіанті слід враховувати, що в деяких випадках неможливо заздалегідь передбачити можливість його застосування через особливості ретроградного доступу по сечоводу. Зокрема, у 2 пацієнтів (4,26%) групи рЕКІРХ ретроградний доступ не вдалося забезпечити через недостатню ширину сечоводу. Це пояснюється використанням гнучкого інструменту діаметром 8,7 Fr, і уникнути таких ситуацій можна застосовуючи уретеропієлоскопи меншого діаметра. У зарубіжній літературі відсутні дані про частоту невдалих ретроградних доступів при ретроградних комбінованих інтрауретеральних методах лікування нефролітіазу, що пов'язано з переважним використанням інструментів меншого діаметру (7,5 Fr і менше) [10, 92].

В обох випадках невдалого ретроградного доступу при рЕКІРХ, альтернативним варіантом було обрано проведення мПНЛ, що зумовлено незручним кутом доступу до конкрементів для виконання аЕКІРХ. Водночас при виконанні мПНЛ в одному випадку була необхідність в антеградному залученні гнучкого інструменту при міграції конкременту в в/3 сечоводу, однак, враховуючи три попередньо виконані доступи, пацієнт не був включений в жодну із досліджуваних груп. Усім пацієнтам, яким було заплановане проведення анте-ЕКІРХ, додаткових маніпуляцій не проводилось, що пов'язано з ретельним відбором даних пацієнтів.

Аналізуючи отримані показники ефективності методик можна сказати, що мПНЛ, аЕКІРХ та рЕКІРХ показали високу ефективність при видаленні значного масиву конкрементів. Не зважаючи на те, що при використанні комбінативних методик відмічалась тенденція до покращення результатів, дана різниця не набула статистичної значущості. Тривалість оперативного лікування

не мала достовірної різниці, хоча її середнє значення і було дещо більшим при використанні комбінованих методик.

Що стосується безпечності методів оперативного лікування, статистичної значущості в різниці частоти рівня ускладнень за класифікацією Clavien-Dindo відмічено не було, хоча дані показники і були дещо меншими в групах комбінованих методик. Водночас значення різниці до- та післяопераційного рівня гемоглобіну та креатиніну крові були достовірно меншими при використанні комбінації однодоступної перкутанної нефролітотрипсії з гнучкою нефролітотрипсією в порівнянні з мультидоступною перкутанною нефролітотрипсією. Також підтверджено зменшення післяопераційного ліжкодня та збільшення кількості пацієнтів виписаних на першу добу в групі рЕКІРХ в порівнянні з групою мПНЛ, при цьому статистично значущої різниці між групами аЕКІРХ та мПНЛ відмічено не було.

Слід підкреслити, що всі перкутанні етапи хірургічного втручання виконувалися хірургом із досвідом понад 4500 подібних операцій, що могло вплинути на результати лікування. У разі застосування цих методик початківцями-хірургами урологами, різниця в результатах могла б бути більш значимою.

Враховуючи вищевказані дані неможливо сформулювати однозначного лідера ендоскопічного лікування складних форм нефролітіазу. Однак, за результатами роботи, нами було визначено показання для використання комбінованих ендоскопічних методів лікування складних форм нефролітіазу в залежності від анатомічних особливостей пацієнта, анатомії ЧМС нирки та характеристики конкременту.

Показання для проведення аЕКІРХ:

- Необхідність виконання додаткового прямого перкутанного доступу вище 11 міжребер'я.
- Неможливість виконання прямого додаткового перкутанного тракту в таргетну чашечку за рахунок розміщення сусідніх органів на шляху

транскутанного доступу (печінка, селезінка, кишківник, нижній купол діафрагми тощо).

- Необхідність мінімізації додаткових перкутаних доступів, особливо при коагулопатіях, єдиній або єдиній функціонуючій нирці; хронічній хворобі нирок; аномаліях розвитку верхніх сечових шляхів.
- Утворення нирки на шляху прямого чи додаткового перкутального доступу (кісти нирки, СА нирки, ангіоміоліптома, аневризми внутрішньониркових судин).
- Множинні конкременти нирки локалізовані в двох і більш чашочок з розміром до 2,0 см.
- Комбіновані конкременти нирки та сечоводу, при неможливості антеградного доступу ретродним нефроскопом та обмеженим ретроградним доступом (стриктура уретри, екстерпація сечового міхура, стриктура сечоводу, дивіація сечоводу тощо) до конкременту сечоводу.
- Вузький сечовід для проведення рЕКІРХ.
- Інтраопераційне положення пацієнта «на животі».
- Інтраопераційний інспекційний контроль ЧМС на наявність залишкових фрагментів конкрементів.
- Відсутність другого хірурга для проведення рЕКІРХ.

Показання для проведення рЕКІРХ:

- Необхідність виконання додаткового прямого перкутального доступу вище 11 міжребер'я.
- Неможливість виконання прямого додаткового перкутального тракту в таргетну чашечку за рахунок розміщення сусідніх органів на шляху транскутанного доступу (печінка, селезінка, кишківник, нижній купол діафрагми тощо).
- Необхідність мінімізації додаткових перкутаних доступів, особливо при коагулопатіях, єдиній або єдиній функціонуючій нирці; хронічній хворобі нирок; аномаліях розвитку верхніх сечових шляхів.

- Утворення нирки на шляху прямого чи додаткового перкутанного доступу (кісти нирки, СА нирки, ангіоміоліптома, аневризми внутрішньониркових судин).
- Необхідність виконання ендоскопічно контрольованого перкутанного доступу в ЧМС нирки (туге виконання ниркової чашки потенційного доступу конкрементом, вузькі шийки та малі розміри чашки потенційного доступу).
- Множинні конкременти нирки локалізовані в двох і більше чашечках з розміром до 2,0 см.
- Інтраопераційне положення пацієнта «на спині» (Valdivia).
- Розміщення конкрементів або міграція їх уламків під час виконання перкутаної нефролітотрипсії в сусідні ниркові чашки (кут між чашкою доступу та чашкою локалізації конкременту <45 градусів).

Також за результатами дослідження були визначені особливості, які необхідно враховувати при виборі ендоскопічного методу лікування складних форм нефролітіазу (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Особливості оперативного лікування

Особливості операцій	мПНЛ	аЕКІРХ	рЕКІРХ
Необхідність додаткового обладнання	-	+	+
Необхідність додаткового хірурга	-	-	+
Вплив ширини сечоводу на операцію	-	-	+
Вплив кута між чашкою доступу та чашкою локалізації конкременту (<45) на операцію	-	+	-
Виконання операції через один перкутанний тракт	-	+	+
Необхідність виконання високих перкутанних трактів	+	-	-
Можливість формування перкутанного тракту під ендоскопічним контролем	-	-	+
Ендоскопічний контроль встановлення нефростоми	-	-	+
Повна післяопераційна ревізія нирки та сечоводу	-	+	+
Можливість одночасної роботи (літотрипсії) двох хірургів	-	-	+

Особливості операцій	мПНЛ	аЕКІРХ	рЕКІРХ
Простіший ендоскопічний доступ до верхніх чашок при положенні на спині	-	+	+
Формування простору для виконання транскутанного доступу до ЧМС нирки при тугому виповненні таргетної чашки конкрементом	-	-	+
Можливість залучити метод на будь-якому етапі оперативного лікування	+	+	+/-

Як зазначено вище, основною перевагою комбінованих методів лікування є можливість видалення значного масиву мультифокально розміщених конкрементів нирки та в/з сечоводу через один перкутанний доступ без необхідності формування «високих» трактів, що особливо важливо при проведенні операції в положенні пацієнта «на спині». Низька частота резидуальних конкрементів пов'язана з проведенням ретельної кінцевої гнучкої нефроуретероскопії. Однак, дані результати забезпечуються за рахунок залучення додаткового обладнання, а у випадку рЕКІРХ ще й додаткового хірурга. Головною перевагою методу аЕКІРХ в порівнянні з рЕКІРХ є можливість його використання на будь-якому етапі виконання класичної ПНЛ та відсутність впливу ширини сечоводу на можливість його проведення. Водночас, значення кута між чашкою доступу та чашкою локалізації конкременту <45 градусу зменшує ефективність аЕКІРХ методики. Відмінності рЕКІРХ від мПНЛ та аЕКІРХ пов'язані з можливістю паралельної роботи хірургів протягом всієї операції, що забезпечує проведення ендоскопічно-контрольованого доступу, одночасної літотрипсії та літолапаксії конкременту, контролю ефективності післяопераційного дренивання нирки.

Проведене нами дослідження довело, що комбінація ретроградних та антеградних методів інтратренальної хірургії з монодоступною мПНЛ є ефективними методиками в лікуванні складних форм нефролітіазу з високим рівнем безпечності їх виконання. Однак, ми не виключаємо, що для отримання оптимальних результатів лікування складних форм нефролітіазу необхідне

проведення додаткових досліджень з приводу аналізу комбінації антеградних і ретроградних методів як між собою, так і з мультидоступною перкутанною хірургією (мультидоступна ПНЛ + рЕКІРХ, мультидоступна ПНЛ + аЕКІРХ). Але аналіз таких поєднань в мету та завдання нашого дослідження не входив.

ВИСНОВКИ

1. За результатами роботи визначено критерії ефективності та безпечності при проведенні ендоскопічного лікування складних форм нефролітіазу. Критерії ефективності ендоскопічного лікування включають тривалість операції, швидкість видалення конкременту, частоту досягнення стану повного видалення конкременту, необхідність в проведенні повторних операцій. Критерії безпечності визначені як різниця перед- та післяопераційного рівня креатиніну та гемоглобіну крові, частота та ступінь ускладнень (за класифікацією Clavien-Dindo), післяопераційний ліжко-день.
2. Мультидоступна міні-ПНЛ є високоефективною операцією з показником частоти повного видалення конкременту нирки до 86,79% та інтраопераційною швидкістю видалення конкременту $5,86 \pm 0,30$ мм²/хв при середній тривалості операції $128,3 \pm 6,0$ хв. При цьому, інтра- та післяопераційні ускладнення досягали 30,19% випадків, без наявних ускладнень III-b ступеню та вище, з середнім післяопераційним зменшенням гемоглобіну крові на $16,13 \pm 1,06$ г/л та підвищенням креатиніну крові на $26,32 \pm 1,8$ мкмоль/л. Термін середнього післяопераційного знаходження пацієнта в стаціонарі складав $3,15 \pm 0,31$ доби.
3. При застосуванні комбінації монодоступної міні-ПНЛ та антеградної нефролітотрипсії повне очищення нирки від каменів досягає 89,58%, з середньою інтраопераційною швидкістю їх видалення $4,94 \pm 0,23$ мм²/хв та тривалістю операції $142,0 \pm 11,0$ хв. Інтра- та післяопераційні ускладнення спостерігалися у 22,92% випадків, але не перевищували II ступеню тяжкості, при середньому післяопераційному зниженні гемоглобіну крові на $9,72 \pm 0,75$ г/л та підвищенню креатиніну крові на $17,15 \pm 1,4$ мкмоль/л. Середній час післяопераційного лікування в стаціонарі складав $2,31 \pm 0,27$ дні.

4. Поєднання монодоступної міні-ПНЛ з ретрорадною гнучкою нефролітотрипсією характеризується високою ефективністю, з частотою повного очищення нирки від конкрементів до 93,33%, з середньою інтраопераційною швидкістю екстракції каменів $5,53 \pm 0,28$ мм²/хв та середньою тривалістю хірургічного втручання $134,5 \pm 9,9$ хв. Інтра- та післяопераційні ускладнення зафіксовані у 17,78% випадків (I-II ступень), при середньому післяопераційному зниженні гемоглобіну крові на $7,82 \pm 0,8$ г/л та підвищенню креатиніну крові на $17,31 \pm 1,52$ мкмоль/л. Середній післяопераційний період перебування хворого в стаціонарі складав $1,84 \pm 0,53$ день.
5. За даними роботи визначено, що комбінація міні ПНЛ з антеградними або ретроградними гнучкими методами нефролітотрипсії дозволяє повністю відмовитись від додаткових перкутаних доступів в нирку ($p < 0,05$), без впливу на тривалість операції ($p > 0,05$) та швидкість видалення конкрементів ($p > 0,05$). Висока частота SFR (86,79 - 93,33%) досягнута при всіх видах операцій, без статистично значущої відмінності між ними ($p > 0,05$). Рівень ускладнень хоча і мав тенденцію до зменшення в групах комбінованих методик, однак дана різниця не набула статистичної вагомості ($p > 0,05$). Водночас різниці перед- та післяопераційного рівня гемоглобіну та креатиніну крові були достовірно нижчими в групах комбінованих інтратренальних методик, ніж в групі мультидоступної ПНЛ ($p < 0,05$). Також підтверджено зменшення післяопераційного ліжко-дня в групі рЕКІРХ в порівнянні з групою мультидоступної мПНЛ ($p < 0,05$), без статистично значущої різниці між групами аЕКІРХ та мультидоступної ПНЛ ($p > 0,05$).
6. Вперше, за результатами роботи, визначено показання для проведення комбінованих ендоскопічних методів інтратренальної хірургії при лікуванні складних формах нефролітіазу.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Додатковий перкутанний доступ вище 11 ребра при мультидоступній ПНЛ рекомендовано замінити на комбінацію основного транскутанного доступу з гнучкою антеградною або ретроградною нефролітотрипсією.
2. При необхідності зменшення кількості перкутанних трактів (коагулопатія, єдина нирка, ХХН, тощо) рекомендовано використання монодоступної ПНЛ в поєднанні з антеградною або ретроградною гнучкою нефролітотрипсією.
3. В разі розміщення по ходу перкутанного каналу до таргетної чашки сусідніх органів (печінка, селезінка, кишківник, нижній купол діафрагми, тощо) або новоутворень нирки (кіста нирки, Са нирки, ангіоміоліпома нирки, аневризми внутрішньониркових судин нирки, тощо), рекомендовано виконання формування безпечного перкутанного тракту до іншої чашки нирки в комбінації з гнучкою антеградною або ретроградною нефролітотрипсією.
4. При розміщенні конкрементів або міграції їх уламків під час виконання перкутанної нефролітотрипсії в сусідні ниркові чашки, з кутом між чашкою доступу та чашкою локалізації конкременту (або фрагментів конкременту) <45 градусів, рекомендовано використання мультидоступної ПНЛ або рЕКІРХ.
5. У випадках неможливості забезпечення ретроградного доступу пріоритет лікування має надаватись методам мультидоступної ПНЛ або аЕКІРХ.
6. При відсутності можливості залучення до оперативного лікування другого хірурга-уролога, рекомендовано проведення аЕКІРХ або мультидоступної ПНЛ.
7. При інтраопераційній необхідності проведення гнучкої нефроскопії під час проведення ПНЛ, рекомендовано розпочати з антеградної її варіації, в разі неефективності провести ретроградну гнучку нефроскопію.

8. Кінцеву інспекцію ЧМС після перкутаної нефролітотрипсії (на наявність резидуальних фрагментів) рекомендовано проводити за допомогою антеградної гнучкої нефроскопії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Возіанов С, Черненко В, Черненко Д, Савчук В, Ключ А, Пилипенко Є. Адаптація оцінки ускладнень ендоскопічної хірургії нефролітіазу за класифікацією Clavien–Dindo. *Здоров'я Чоловіка*. 2024;(2):33-7. doi: 10.30841/2786-7323.2.2024.310015.
2. Возіанов СО, Сагалевич АІ, Бойко АІ, Гайсенюк ФЗ, Когут ВВ, Джуран БВ, та ін. Сучасний погляд на бездренажну перкутанну нефролітотрипсію. *Запорізький Мед Журн*. 2021;23(4):575-82. doi: 10.14739/2310-1210.2021.4.226895.
3. Кірієнко Т, Бойко А, Маньковський Г. Підходи до лікування пацієнтів із каменями верхніх сечових шляхів та супутньою судинною і кардіологічною патологіями. *Здоров'я Чоловіка*. 2023;(1):48-53. doi: 2307-5090.1.2023.280051.
4. Нікітін О, Пасечников С, Головка С, Кордубайло І, Нішкумай О. Аналіз показників мінеральної щільності кісткової тканини, показника якості кісткової тканини (TBS) та транспорту солей у пацієнтів з нефролітіазом. *Здоров'я Чоловіка*. 2023;(4):67-72. doi: 10.30841/2786-7323.4.2023.298562.
5. Нікітін О, Самчук П, Красюк О, Корицький А, Комісаренко І, Нашеда С. Історичні аспекти сечокам'яної хвороби. *Здоров'я Чоловіка*. 2023;(1):54-60. doi: 10.30841/2307-5090.1.2023.280052.
6. Постол ЯМ, Сагалевич АІ. Ендоскопічно-контрольований доступ при перкутанній нефролітотрипсії, як метод підвищення безпечності оперативного лікування. *Здоров'я Чоловіка*. 2025;(1):29-36. doi: 10.30841/2786-7323.1.2025.325006.
7. Сагалевич А, Возіанов С, Гайсенюк Ф, Бойко А, Когут В, Соснін М, та ін. Перкутанна нефролітотрипсія в положенні хворого лежачи на спині. *Здоров'я Чоловіка*. 2021;(2):105-11. doi: 10.30841/2307-5090.2.2021.237567.

8. Сагалевич А, Дубовий Я, Постол Я, Джуран Б, Когут В, Корицький А, та ін. Порівняльна оцінка вибору методу перкутанної нефролітотрипсії при нефролітіазі. *Здоров'я Чоловіка*. 2022;(4):60-7. doi: 10.30841/2307-5090.4.2022.274446.
9. Сагалевич А, Ожогін В, Возіанов О, Дубовий Я, Постол Я, Никифоруk О, та ін. Периопераційна профілактика інфекцій верхніх сечових шляхів у перкутанній хірургії нефролітіазу. *Здоров'я Чоловіка*. 2024;(3):16-24. doi: 10.30841/2786-7323.3.2024.316655.
10. Abdullatif VA, Sur RL, Abdullatif ZA, Szabo SR, Abbott JE. The Safety and Efficacy of Endoscopic Combined Intrarenal Surgery (ECIRS) versus Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Urol*. 2022;2022:1716554. doi: 10.1155/2022/1716554.
11. Alken P, Hutschenreiter G, Günther R, Marberger M. Percutaneous stone manipulation. *J Urol*. 1981;125(4):463-6. doi: 10.1016/s0022-5347(17)55073-9.
12. Ang AJS, Sharma AA, Sharma A. Nephrolithiasis: Approach to Diagnosis and Management. *Indian J Pediatr*. 2020;87(9):716-25. doi: 10.1007/s12098-020-03424-7.
13. Angerri O, Mayordomo O, Kanashiro AK, Millan-Rodriguez F, Sanchez-Martin FM, Cho SY, et al. Simultaneous and synchronous bilateral endoscopic treatment of urolithiasis: a multicentric study. *Cent European J Urol*. 2019;72(2):178-182. doi: 10.5173/ceju.2019.1862.
14. Arora AM, Pawar PW, Tamhankar AS, Sawant AS, Mundhe ST, Patil SR. Predictors for severe hemorrhage requiring angioembolization post percutaneous nephrolithotomy: A single-center experience over 3 years. *Urol Ann*. 2019;11(2):180-6. doi: 10.4103/UA.UA_75_18.
15. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP, et al. Surgical Management of Stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, PART I. *J Urol*. 2016;196(4):1153-60. doi: 10.1016/j.juro.2016.05.090.

16. Axelsson TA, Cracco C, Desai M, Hasan MN, Knoll T, Montanari E, et al. Consultation on kidney stones, Copenhagen 2019: lithotripsy in percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol.* 2021;39(6):1663-70. doi: 10.1007/s00345-020-03383-w.
17. Biligere S, Heng CT, Cracco C, Mangat R, Ong CS, Thandapani K, et al. Tips and Tricks to Improve Ergonomics, Efficacy, Versatility, and Overcome Limitations of Micro Percutaneous Nephrolithotomy. *Front Surg.* 2021;(8):668928. doi: 10.3389/fsurg.2021.668928.
18. Birowo P, Raharja PAR, Atmoko W, Rasyid N. X-Ray-Free Endoscopic Combined Intrarenal Surgery for Complex Proximal Ureteral Stone: A Case Report. *Res Rep Urol.* 2021;13:121-5. doi: 10.2147/RRU.S299707.
19. Bitsori M, Galanakis E. Epicurus' death. *World J Urol.* 2004;22(6):466-9. doi: 10.1007/s00345-004-0448-2.
20. Blum KA, Parkhomenko E, Thai J, Tran T, Gupta M. A contemporary lower pole approach for complete staghorn calculi: outcomes and efficacy. *World J Urol* 2018;36:1461-7. doi: 10.1007/s00345-018-2284-9.
21. Böhm WU, Holstiege J, Wenzel S, Fahlenkamp D, Berg W. Modern nephrolithiasis in the complex setting of metaphylaxis: Latest epidemiological data and a nationwide survey in private practices. *Urologe A.* 2019;58(5):535-42. doi: 10.1007/s00120-019-0927-0.
22. Carrion DM, Cansino JR, Quintana LM, Gómez Rivas J, Mainez Rodriguez JA, Pérez-Carral JR, et al. Prone percutaneous nephrolithotomy: its advantages and our technique for puncture. *Transl Androl Urol.* 2018;7(6):950-9. doi: 10.21037/tau.2018.10.04.
23. Chai CA, Teoh YC, Tailly T, Emiliani E, Inoue T, Tanidir Y, et al. Influence of pre-stenting on RIRS outcomes. Inferences from patients of the Global Multicentre Flexible Ureteroscopy Outcome Registry (FLEXOR). *Minerva Urol Nephrol.* 2023;75(4):493-500. doi: 10.23736/S2724-6051.23.05239-4.
24. Chung DY, Kang DH, Cho KS, Jeong WS, Jung HD, Kwon JK, et al. Comparison of stone-free rates following shock wave lithotripsy, percutaneous

- nephrolithotomy, and retrograde intrarenal surgery for treatment of renal stones: A systematic review and network meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14(2):e0211316. doi: 10.1371/journal.pone.0211316.
25. Cicerello E, Mangano MS, Cova G, Ciaccia M. Changing in gender prevalence of nephrolithiasis. *Urologia*. 2021;88(2):90-3. doi: 10.1177/0391560320966206.
 26. Cohen J, Cohen S, Grasso M. Ureteropyeloscopic treatment of large, complex intrarenal and proximal ureteral calculi. *BJU Int*. 2013;111(3 Pt B):E127-31. doi: 10.1111/j.1464-410X.2012.11352.x.
 27. Cracco CM, Scoffone CM. Endoscopic combined intrarenal surgery (ECIRS) – Tips and tricks to improve outcomes: A systematic review. *Turk J Urol*. 2020;46(1):46-57. doi: 10.5152/tud.2020.20282.
 28. de la Rosette J, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R, et al. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol*. 2011;25(1):11-7. doi: 10.1089/end.2010.0424.
 29. Dede O, Dağguli M, Utanğaç M, Yuksel H, Bodakcı MN, Hatipoğlu NK, et al. Urinary expression of acute kidney injury biomarkers in patients after RIRS: it is a prospective, controlled study. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(5):8147-52.
 30. Desai M, Sun Y, Buchholz N, Fuller A, Matsuda T, Matlaga B, et al. Treatment selection for urolithiasis: percutaneous nephrolithomy, ureteroscopy, shock wave lithotripsy, and active monitoring. *World J Urol*. 2017;35(9):1395-99. doi: 10.1007/s00345-017-2030-8.
 31. Dietrich H. Der Lithotripter von Jean Civiale. *Urologe B*. 2002;42:130-1. doi: 10.1007/s00131-001-0163-x.
 32. Eknayan G. History of urolithiasis. *Clin Rev Bone Min Metab*. 2004;(2):177-85. doi: 10.1385/BMM:2:3:177.
 33. Ergani B, Ozbilen MH, Yalcın MY, Boyacıoğlu H, Ilbey YO. The effect of hydronephrosis grade on stone-free rate in retrograde intrarenal stone surgery with flexible ureterorenoscopy. *Am J Clin Exp Urol*. 2021;9(2):194-201.

34. Estrade V, Meria P, Almeras C; Lithiasis Committee of the French Association of Urology (CLAFU). 2022 Recommendations of the AFU Lithiasis Committee: Combined approach for the management of kidney and ureteral stones (Endoscopic Combined IntraRenal Surgery, ECIRS). *Prog Urol*. 2023;33(14):871-4. doi: 10.1016/j.purol.2023.08.009.
35. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol*. 1976;10(3):257-9. doi: 10.1080/21681805.1976.11882084.
36. Ferraro PM, Taylor EN, Gambaro G, Curhan GC. Dietary and Lifestyle Risk Factors Associated with Incident Kidney Stones in Men and Women. *J Urol*. 2017;198(4):858-63. doi: 10.1016/j.juro.2017.03.124.
37. Ganpule AP, Naveen Kumar Reddy M, Sudharsan SB, Shah SB, Sabnis RB, Desai MR. Multitract percutaneous nephrolithotomy in staghorn calculus. *Asian J Urol*. 2020;7(2):94-101. doi: 10.1016/j.ajur.2019.10.001.
38. Ganpule AP, Vijayakumar M, Malpani A, Desai MR. Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) a critical review. *Int J Surg*. 2016;36:660-64. doi: 10.1016/j.ijsu.2016.11.028.
39. Gao H, Zhang H, Wang Y, Li K, Du W, Wang X, et al. Treatment of Complex Renal Calculi by Digital Flexible Ureterorenoscopy Combined with Single-Tract Super-Mini Percutaneous Nephrolithotomy in Prone Position: A Retrospective Cohort Study. *Med Sci Monit*. 2019;25:5878-85. doi: 10.12659/MSM.915034.
40. Gao XS, Liao BH, Chen YT, Feng SJ, Gao R, Luo DY, et al. Different Tract Sizes of Miniaturized Percutaneous Nephrolithotomy Versus Retrograde Intrarenal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Endourol*. 2017;31(11):1101-10. doi: 10.1089/end.2017.0547.
41. Gauhar V, Castellani D, Cracco CM, Scoffone CM, Lim EJ, Rubilotta E, et al. Is endoscopic combined intrarenal surgery ready for primetime in endourology? Outcomes from a systematic review and meta-analysis. *Cent European J Urol*. 2022;75(2):171-81. doi: 10.5173/ceju.2022.0049.

42. Gauhar V, Traxer O, Fuligni D, Brocca C, Galosi AB, Teoh JY, et al. Evolution and current applications of endoscopic combined intrarenal surgery: a scoping review from back to the future. *Curr Opin Urol*. 2023;33(4):324-32. doi: 10.1097/MOU.0000000000001106.
43. Georgescu D, editor. Retrograde Ureteroscopy. *Handbook of Endourology*. Academic Press; 2016. 256 p. (43)
44. Geraghty RM, Jones P, Somani BK. Simultaneous Bilateral Endoscopic Surgery (SBES) for Bilateral Urolithiasis: the Future? Evidence from a Systematic Review. *Curr Urol Rep*. 2019;20(3):15. doi: 10.1007/s11934-019-0877-5.
45. Giusti G, Proietti S, Rodríguez-Socarrás ME, Eisner BH, Saitta G, Mantica G, et al. Simultaneous Bilateral Endoscopic Surgery (SBES) for Patients with Bilateral Upper Tract Urolithiasis: Technique and Outcomes. *Eur Urol*. 2018;74(6):810-15. doi: 10.1016/j.eururo.2018.06.034.
46. Gökce Mİ, Gülpınar O, Ibiş A, Karaburun M, Kubilay E, Süer E. Retrograde vs. antegrade flexible nephroscopy for detection of residual fragments following PNL: A prospective study with computerized tomography control. *Int Braz J Urol*. 2019;45(3):581-7. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2018.0695.
47. Gokce MI, Tokatli Z, Suer E, Hajiyev P, Akinci A, Esen B. Comparison of shock wave lithotripsy (SWL) and retrograde intrarenal surgery (RIRS) for treatment of stone disease in horseshoe kidney patients. *Int Braz J Urol*. 2016;42(1):96-100. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2015.0023.
48. Gomes-Fonseca J, Veloso F, Queirós S, Morais P, Pinho ACM, Fonseca JC, et al. Technical Note: Assessment of electromagnetic tracking systems in a surgical environment using ultrasonography and ureteroscopy instruments for percutaneous renal access. *Med Phys*. 2020;47(1):19-26. doi: 10.1002/mp.13879.
49. Gómez-Regalado F, Manzo BO, Figueroa-Garcia A, Sanchez-Lopez H, Basulto-Martinez M, Cracco CM, et al. Efficacy of the Endoscopic Combined Intrarenal Surgery for the Treatment of a Staghorn Calculus in Crossed Fused Renal Ectopia. *J Endourol Case Rep*. 2020;6(3):205-08. doi: 10.1089/cren.2019.0181.

50. Gücük A, Kemahli E, Üyetürk U, Tuygun C, Yildiz M, Metin A. Routine flexible nephroscopy for percutaneous nephrolithotomy for renal stones with low density: a prospective, randomized study. *J Urol*. 2013;190:144-8. doi: 10.1016/j.juro.2013.01.009.
51. Hamamoto S, Yasui T, Okada A, Taguchi K, Kawai N, Ando R, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery for large calculi: simultaneous use of flexible ureteroscopy and mini-percutaneous nephrolithotomy overcomes the disadvantages of percutaneous nephrolithotomy monotherapy. *J Endourol*. 2014;28(1):28-33. doi: 10.1089/end.2013.0361.
52. Hamamoto S, Yasui T, Okada A, Takeuchi M, Taguchi K, Shibamoto Y, et al. Developments in the technique of endoscopic combined intrarenal surgery in the prone split-leg position. *Urology*. 2014;84(3):565-70. doi: 10.1016/j.urology.2014.04.020.
53. Heers H, Turney BW. Trends in urological stone disease: a 5-year update of hospital episode statistics. *BJU Int*. 2016;118(5):785-9. doi: 10.1111/bju.13520.
54. Hennessey DB, Kinnear NK, Troy A, Angus D, Bolton DM, Webb DR. Mini PCNL for renal calculi: does size matter? *BJU Int*. 2017;119(5):39-46. doi: 10.1111/bju.13839.
55. Huang YL, Li ZH, Liu C, Han JL, Li KQ, Huang L, et al. Comparison of multi-tract PCNL and single-tract ECIRS in semisupine-lithotomy position for staghorn renal calculi. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2021;101(38):3121-26. doi: 10.3760/cma.j.cn112137-20210223-00473.
56. Ibarluzea G, Scoffone CM, Cracco CM, Poggio M, Porpiglia F, Terrone C, et al. Supine Valdivia and modified lithotomy position for simultaneous antegrade and retrograde endourological access. *BJU Int*. 2007;100:233-6. doi: 10.1111/j.1464-410X.2007.06960.x.
57. Iguchi M, Umekawa T, Katoh Y, Kohri K, Kurita T. Prevalence of urolithiasis in Kaizuka City, Japan--an epidemiologic study of urinary stones. *Int J Urol*. 1996;3(3):175-9. doi: 10.1111/j.1442-2042.1996.tb00511.x.

58. Iguchi T, Yamashita S, Kohjimoto Y, Tanioku T, Kawamata T, Hara I. Effect of nephrostomy sheath size on renal pelvic pressure during endoscopic combined intrarenal surgery: artificial kidney model study. *BMC Urol*. 2024;24(1):77. doi: 10.1186/s12894-024-01458-z.
59. Illahi Bux K, Rizwan AR, 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. doi: 10.7759/cureus.50983.
60. Inoue T, Kinoshita H, Okada S, Hamamoto S, Taguchi M, Murota T, et al. Wideband Doppler Ultrasound-guided Mini-endoscopic Combined Intrarenal Surgery as an Effective and Safe Procedure for Management of Large Renal Stones: A Preliminary Report. *Urology*. 2016;95:60-6. doi: 10.1016/j.urology.2016.05.038.
61. Jeong CW, Jung JW, Cha WH, Lee BK, Lee S, Jeong SJ, et al. Seoul National University Renal Stone Complexity Score for Predicting Stone-Free Rate after Percutaneous Nephrolithotomy. *PLoS One*. 2013;8(6):e65888. doi: 10.1371/journal.pone.0065888.
62. Jung HD, Kim JC, Ahn HK, Kwon JH, Han K, Han WK, et al. Real-time simultaneous endoscopic combined intrarenal surgery with intermediate-supine position: Washout mechanism and transport technique. *Investig Clin Urol*. 2018;59(5):348-54. doi: 10.4111/icu.2018.59.5.348.
63. Jung HD, Moon YJ, Almujaalhem AJ, Alqahtani AA, Alkhureeb MA, Lee JY. The First 100 Cases of Endoscopic Combined Intrarenal Surgery in Korea: Matched Cohort Analyses versus Shock-Wave Lithotripsy. *Yonsei Med J*. 2022;63(5):440-5. doi: 10.3349/ymj.2022.63.5.440.
64. Kaler KS, Parkhomenko E, Okunohov Z, Patel RM, Landman J, Clayman RV, et al. Ureteroscopic holmium laser-assisted retrograde nephrostomy access: a novel approach to percutaneous stone removal. *World J Urol*. 2018;36(6):963-9. doi: 10.1007/s00345-018-2223-9.

65. Kang N, Jiang YH, Jiang YG, Wu LY, Zhang JQ, Niu YN, et al. Endoscopic combined ultrasound-guided access vs. ultrasound-guided access in endoscopic combined intrarenal surgery. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2020;52(4):692-6. doi: 10.19723/j.issn.1671-167X.2020.04.018.
66. Karcioglu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am J Emerg Med*. 2018;36(4):707-14. doi: 10.1016/j.ajem.2018.01.008.
67. Kawase K, Hamamoto S, Taguchi K, Inoue T, Okada S, Sugino T, ye фд. Impact of pelvicalyceal anatomical variation on surgical outcomes of endoscopic combined intrarenal surgery. *BJUI Compass*. 2022;4(2):173-80. doi: 10.1002/bco2.209.
68. Keller EX, De Coninck V, Doizi S, Traxer O. The role of ureteroscopy for treatment of staghorn calculi: A systematic review. *Asian J Urol*. 2020;7(2):110-15. doi: 10.1016/j.ajur.2019.10.012.
69. Kellett MJ, Wickham JE, Payne SR. Combined retrograde and antegrade manipulations for percutaneous nephrolithotomy of ureteric calculi: "push-pull" technique. *Urology*. 1985;25(4):391-2. doi: 10.1016/0090-4295(85)90496-0.
70. Kerbl K, Rehman J, Landman J, Lee D, Sundaram C, Clayman RV. Current management of urolithiasis: progress or regress? *J Endourol*. 2002;16(5):281-8. doi: 10.1089/089277902760102758.
71. Khadgi S, El-Nahas AR, Darrad M, Al-Terki A. Safety and efficacy of a single middle calyx access (MCA) in mini-PCNL. *Urolithiasis*. 2020;48(6):541-6. doi: 10.1007/s00240-019-01176-4.
72. Kim DS, Yoo KH, Jeon SH, Lee SH. Risk factors of febrile urinary tract infections following retrograde intrarenal surgery for renal stones. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(13):e25182. doi: 10.1097/MD.00000000000025182.
73. Kittanamongkolchai W, Vaughan LE, Enders FT, Dhondup T, Mehta RA, Krambeck AE, et al. The Changing Incidence and Presentation of Urinary Stones Over 3 Decades. *Mayo Clin Proc*. 2018;93(3):291-9. doi: 10.1016/j.mayocp.2017.11.018.

74. Klein I, Gutiérrez-Aceves J. Preoperative imaging in staghorn calculi, planning and decision making in management of staghorn calculi. *Asian J Urol.* 2020;7(2):87-93. doi: 10.1016/j.ajur.2019.07.002.
75. Knoll T. Simultaneous antegrade-retrograde therapy for renal calculi. *Urologe A.* 2013;52(5):686-90. doi: 10.1007/s00120-013-3131-7.
76. Kumar U, Tomar V, Yadav SS, Priyadarshi S, Vyas N, Agarwal N, et al. STONE score versus Guy's Stone Score - prospective comparative evaluation for success rate and complications in percutaneous nephrolithotomy. *Urol Ann.* 2018;10(1):76-81. doi: 10.4103/UA.UA_119_17.
77. Kuroda S, Ito H, Sakamaki K, Tabei T, Kawahara T, Terao H, et al. Development and Internal Validation of a Classification System for Predicting Success Rates After Endoscopic Combined Intrarenal Surgery in the Modified Valdivia Position for Large Renal Stones. *Urology.* 2015;86(4):697-702. doi: 10.1016/j.urology.2015.07.002.
78. Lahme S. Miniaturisation of PCNL. *Urolithiasis.* 2018;46(1):99-106. doi: 10.1007/s00240-017-1029-3.
79. Leng S, Xie D, Zhong Y, Huang M. Combined Single-Tract of Minimally Percutaneous Nephrolithotomy and Flexible Ureteroscopy for Staghorn Calculi in Oblique Supine Lithotomy Position. *Surg Innov.* 2018;25(1):22-7. doi: 10.1177/1553350617741023.
80. Li H, Chen Y, Liu C, Li B, Xu K, Bao S. Construction of a three-dimensional model of renal stones: comprehensive planning for percutaneous nephrolithotomy and assistance in surgery. *World J Urol.* 2013;31(6):1587-92. doi: 10.1007/s00345-012-0998-7.
81. Lima E, Rodrigues PL, Mota P, Carvalho N, Dias E, Correia-Pinto J, et al. Ureteroscopy-assisted percutaneous kidney access made easy: first clinical experience with a novel navigation system using electromagnetic guidance (IDEAL Stage 1). *Eur Urol* 2017;72:610-16. doi: 10.1016/j.eururo.2017.03.011.
82. Liu YH, Jhou HJ, Chou MH, Wu ST, Cha TL, Yu DS, et al. Endoscopic Combined Intrarenal Surgery Versus Percutaneous Nephrolithotomy for

- Complex Renal Stones: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Pers Med*. 2022;12(4):532. doi: 10.3390/jpm12040532.
83. López M, Hoppe B. History, epidemiology and regional diversities of urolithiasis. *Pediatr Nephrol*. 2010;25(1):49-59. doi: 10.1007/s00467-008-0960-5.
 84. Lotan P, Goldberg H, Nevo A, Darawsha AE, Gefen S, Criederman G, et al. Post-operative pain following percutaneous nephrolithotripsy- clinical correlates. *Urologia*. 2023;90(3):503-09. doi: 10.1177/03915603221130899.
 85. Manikandan R, Mittal JK, Dorairajan LN, Mishra AK, Sreerag KS, Verma A. Endoscopic Combined Intrarenal Surgery for Simultaneous Renal and Ureteral Stones: A Retrospective Study. *J Endourol*. 2016;30(10):1056-61. doi: 10.1089/end.2016.0329.
 86. Martin CJ, McAdams SB, Abdul-Muhsin H, Lim VM, Nunez- Nateras R, Tyson MD, et al. The economic implications of a reusable flexible digital ureteroscope: a cost-benefit analysis. *J Urol* 2017;197(3):730-5. doi: 10.1016/j.juro.2016.09.085.
 87. Mohey A, Abdelfattah AA, Mohammed AE, Marzouk A, El-Dakhakhny AS. Comparative study between antegrade flexible ureteroscopy and reterograde intrarenal surgery in the management of impacted upper ureteric stones 1.5 cm or larger. *World J Urol*. 2023;41(12):3731-36. doi: 10.1007/s00345-023-04672-w.
 88. Moon YJ, Cho KS, Jung DC, Chung DY, Lee JY. The Consecutive 200 Cases of Endoscopic-Combined Intrarenal Surgery: Comparison between Standard and Miniature Surgeries. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(11):1971. doi: 10.3390/medicina59111971.
 89. Morais ARM, Favorito LA, Sampaio FJB. Kidney collecting system anatomy applied to endourology – a narrative review. *Int Braz J Urol*. 2024;50(2):164-77. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2024.9901.

90. Müller PF, Schlager D, Hein S, Bach C, Miernik A, Schoeb DS. Robotic stone surgery - Current state and future prospects: A systematic review. *Arab J Urol.* 2017;16(3):357-64. doi: 10.1016/j.aju.2017.09.004.
91. Mykoniatis I, Sarafidis P, Memmos D, Anastasiadis A, Dimitriadis G, Hatzichristou D. Are endourological procedures for nephrolithiasis treatment associated with renal injury? A review of potential mechanisms and novel diagnostic indexes. *Clin Kidney J.* 2020;13(4):531-41. doi: 10.1093/ckj/sfaa020.
92. Nedbal C, Jahrreiss V, Cerrato C, Castellani D, Kamal WK, Hameed Z, et al. Current role of endoscopic combined intrarenal surgery in the management of renal stones: A scoping review. *Indian J Urol.* 2023;39(4):274-84. doi: 10.4103/iju.iju_249_23.
93. Ordon M, Urbach D, Mamdani M, Saskin R, D'A Honey RJ, Pace KT. The surgical management of kidney stone disease: a population based time series analysis. *J Urol.* 2014;192(5):1450-6. doi: 10.1016/j.juro.2014.05.095.
94. Pasiechnikov SP, Vozianov SO, Lesovoy VM. *Urology: textbook for students of higher medical educational institutions.* Vinnytsai: Nova Knyha; 2016. 400 p.
95. Postol YM, Sahalevych AI, Serhiichuk RV, Korytskyi AV, Ozhohin VV, Dubovyi YO, et al. The use of endoscopic combined intrarenal surgery in the treatment of nephrolithiasis. *Zaporozhye Med J.* 2022;24(6):734-41. doi: 10.14739/2310-1210.2022.6.259771.
96. Prohsoontorn O, Sirisopana K, Khelaiythim S, Ketsuwan C. Mini ECIRS with BotX: our single-case experience. *SAGE Open Med Case Rep.* 2024;12:2050313X241229609. doi: 10.1177/2050313X241229609.
97. Proietti S, de la Rosette J, Eisner B, Gaboardi F, Fiori C, Kinzikeeva E, et al. Bilateral endoscopic surgery for renal stones: a systematic review of the literature. *Minerva Urol Nefrol.* 2017;69(5):432-45. doi: 10.23736/S0393-2249.17.02831-4.
98. Proietti S, Pavia MP, Rico L, Basulto-Martinez M, Yeow Y, Contreras P, et al. Simultaneous Bilateral Endoscopic Surgery (SBES): Is It Ready for Prime Time? *J Endourol.* 2022;36(9):1155-60. doi: 10.1089/end.2022.0013.

99. Proietti S, Rodríguez-Socarrás ME, Eisner B, De Coninck V, Sofer M, Saitta G, et al. Supine percutaneous nephrolithotomy: tips and tricks. *Transl Androl Urol*. 2019;8(4):S381-8. doi: 10.21037/tau.2019.07.09.
100. Qi Y, Xing H, Yang S, Peng Z, Chen Y, Qi S. Antegrade flexible ureteroscopy-assisted percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi: a prospective randomized controlled study. *Urolithiasis*. 2024;52(1):33. doi: 10.1007/s00240-024-01528-9.
101. Raheem OA, Khandwala YS, Sur RL, Ghani KR, Denstedt JD. Burden of Urolithiasis: Trends in Prevalence, Treatments, and Costs. *Eur Urol Focus*. 2017;3(1):18-26. doi: 10.1016/j.euf.2017.04.001.
102. Richet G. The chemistry of urinary stones around 1800: a first in clinical chemistry. *Kidney Int*. 1995;48(3):876-86. doi: 10.1038/ki.1995.364.
103. Ritter M, Rassweiler MC, Michel MS. The Uro Dyna-CT Enables Three-dimensional Planned Laser-guided Complex Punctures. *Eur Urol*. 2015;68(5):880-4. doi: 10.1016/j.eururo.2015.07.005.
104. Roberson D, Sperling C, Shah A, Ziemba J. Economic Considerations in the Management of Nephrolithiasis. *Curr Urol Rep*. 2020; 21(5):18. doi: 10.1007/s11934-020-00971-6.
105. Robinson CL, Phung A, Dominguez M, Remotti E, Ricciardelli R, Momah DU, et al. Pain Scales: What Are They and What Do They Mean. *Curr Pain Headache Rep*. 2024;28(1):11-25. doi: 10.1007/s11916-023-01195-2.
106. Ruhayel Y, Tepeler A, Dabestani S, MacLennan S, Petřík A, Sarica K, et al. Tract Sizes in Miniaturized Percutaneous Nephrolithotomy: A Systematic Review from the European Association of Urology Urolithiasis Guidelines Panel. *Eur Urol*. 2017;72(2):220-35. doi: 10.1016/j.eururo.2017.01.046.
107. Sachs M. Das The prohibition of lithotomy within the Hippocratic Oath: historical and ethical considerations on the history of surgery. *Zentralbl Chir*. 2003;128(4):341-7. doi: 10.1055/s-2003-38802.

108. Sahalevych A, Sergiychuk R, Ozhohin V, Vozianov O, Khrapchuk A, Dubovyi Ya. Mini-percutaneous nephrolithotomy in surgery of nephrolithiasis. *Ukr J Nephrol Dial.* 2021;71(3):44-52. doi: 10.31450/ukrjnd.3(71).2021.06.
109. Scales CD Jr, Smith AC, Hanley JM, Saigal CS; Urologic Diseases in America Project. Prevalence of kidney stones in the United States. *Eur Urol.* 2012;62(1):160-5. doi: 10.1016/j.eururo.2012.03.052.
110. Schulster M, Small AC, Silva MV, Abbott JE, Davalos JG. Endoscopic Combined Intrarenal Surgery Can Accurately Predict High Stone Clearance Rates on Postoperative CT. *Urology.* 2019;133:46-9. doi: 10.1016/j.urology.2019.08.026.
111. Scoffone CM, Cracco CM, Cossu M, Grande S, Poggio M, Scarpa RM. Endoscopic combined intrarenal surgery in Galdakao-modified supine Valdivia position: a new standard for percutaneous nephrolithotomy? *Eur Urol.* 2008;54(6):1393-403. doi: 10.1016/j.eururo.2008.07.073.
112. Scoffone CM, Ingrosso M, Cracco CM. (2017) ECIRS (endoscopic combined intrarenal surgery) in the Galdakao-modified supine Valdivia position. *Urolithiasis.* 2018;46(1):115-23. doi: 10.1007/s00240-017-1015-9.
113. Scotland KB, Rudnick B, Healy KA, Hubosky SG, Bagley DH. Retrograde Ureteroscopic Management of Large Renal Calculi: A Single Institutional Experience and Concise Literature Review. *J Endourol.* 2018;32(7):603-07. doi: 10.1089/end.2018.0069.
114. Shah J, Whitfield HN. Urolithiasis through the ages. *BJU Int.* 2002;89(8):801-10. doi: 10.1046/j.1464-410x.2002.02769.x.
115. Shoag J, Tasian GE, Goldfarb DS, Eisner BH. The New Epidemiology of Nephrolithiasis. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2015;22(4):273-8. doi: 10.1053/j.ackd.2015.04.004.
116. Singh U, Singh VK, Singh V, Singh A, Singh J. Complications of Percutaneous Nephrolithotomy: Experience From a Tertiary Care Center. *Cureus.* 2024;16(9):e69096. doi: 10.7759/cureus.69096.

117. Skolarikos A, Neisius A, Petrik A, Somani B, Thomas K, Gambaro G, et al. EAU Guidelines: Urolithiasis [Internet]. In: EAU Annual Congress Amsterdam 2022. European Association of Urology; 2022. 144 p. Available from: <https://uroweb.org/guideline/urolithiasis/>.
118. Sorokin I, Mamoulakis C, Miyazawa K, Rodgers A, Talati J, Lotan Y. Epidemiology of stone disease across the world. *World J Urol*. 2017;35(9):1301-20. doi: 10.1007/s00345-017-2008-6.
119. Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg LM, Curhan GC. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. *Kidney Int*. 2003;63(5):1817-23. doi: 10.1046/j.1523-1755.2003.00917.x.
120. Tabei T, Ito H, Usui K, Kuroda S, Kawahara T, Terao H, et al. Risk factors of systemic inflammation response syndrome after endoscopic combined intrarenal surgery in the modified Valdivia position. *Int J Urol*. 2016;23(8):687-92. doi: 10.1111/iju.13124.
121. Taguchi K, Hamamoto S, Kato T, Iwatsuki S, Etani T, Okada A, et al. Robot-assisted fluoroscopy-guided renal puncture for endoscopic combined intrarenal surgery: a pilot single-centre clinical trial. *BJU Int*. 2021;127(3):307-10. doi: 10.1111/bju.15291.
122. Tefekli A, Esen T, Olbert PJ, Tolley D, Nadler RB, Sun YH, et al. Isolated upper pole access in percutaneous nephrolithotomy: a large-scale analysis from the CROES percutaneous nephrolithotomy global study. *J Urol*. 2013;189(2):568-73. doi: 10.1016/j.juro.2012.09.035.
123. Tepeler A, Akman T, Silay MS, Akcay M, Ersoz C, Kalkan S, et al. Comparison of intrarenal pelvic pressure during micro-percutaneous nephrolithotomy and conventional percutaneous nephrolithotomy. *Urolithiasis*. 2014;42(3):275-9. doi: 10.1007/s00240-014-0646-3.
124. Thong ISK, Jensen MP, Miró J, Tan G. The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPS-R measure? *Scand J Pain*. 2018;18(1):99-107. doi: 10.1515/sjpain-2018-0012.

125. Tokatli Z, Ibis MA, Sarica K. Robot-Assisted Mini-Endoscopic Combined Intrarenal Surgery for Complex and Multiple Calculi: What Are the Real Advantages? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2022;32(8):890-5. doi: 10.1089/lap.2022.0124.
126. Tsai SH, Chung HJ, Tseng PT, Wu YC, Tu YK, Hsu CW, et al. Comparison of the efficacy and safety of shockwave lithotripsy, retrograde intrarenal surgery, percutaneous nephrolithotomy, and minimally invasive percutaneous nephrolithotomy for lower-pole renal stones: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(10):e19403. doi: 10.1097/MD.00000000000019403.
127. Tundo G, Khaleel S, Pais VM Jr. Gender Equivalence in the Prevalence of Nephrolithiasis among Adults Younger than 50 Years in the United States. *J Urol*. 2018;200(6):1273-77. doi: 10.1016/j.juro.2018.07.048.
128. Tzelvels L, Geraghty R, Mourmouris P, Chatzikrachtis N, Karavitakis M, Somani B, et al. Shockwave Lithotripsy Complications According to Modified Clavien-Dindo Grading System. A Systematic Review and Meta-regression Analysis in a Sample of 115 Randomized Controlled Trials. *Eur Urol Focus*. 2022;8(5):1452-60. doi: 10.1016/j.euf.2021.11.002.
129. Uribe CA, Osorio H, Benavides J, Martinez CH, Valley ZA, Kaler KS. A New Technique for Percutaneous Nephrolithotomy Using Retrograde Ureteroscopy and Laser Fiber to Achieve Percutaneous Nephrostomy Access: The Initial Case Report. *J Endourol Case Rep*. 2019;5(3):131-6. doi: 10.1089/cren.2018.0079.
130. Usui K, Komeya M, Taguri M, Kataoka K, Asai T, Ogawa T, et al. Minimally invasive versus standard endoscopic combined intrarenal surgery for renal stones: a retrospective pilot study analysis. *Int Urol Nephrol* 2020;52:1219-25. doi: 10.1007/s11255-020-02433-x.
131. Valdivia JG, Scarpa RM, Duvdevani M, Gross AJ, Nadler RB, Nutahara K, et al. Supine versus prone position during percutaneous nephrolithotomy: a report from the clinical research office of the endourological society percutaneous

- nephrolithotomy global study. *J Endourol.* 2011;25(10):1619-25. doi: 10.1089/end.2011.0110.
132. Veys R, Verpoort P, Van Haute C, Wang ZT, Chi T, Tailly T. Thiel-embalmed cadavers as a novel training model for ultrasound-guided supine endoscopic combined intrarenal surgery. *BJU Int.* 2020;125(4):579-85. doi: 10.1111/bju.14954
 133. Wang D, Sun H, Xie D, Liu Z, Yu D, Ding D. Application of a new position in endoscopic combined intrarenal surgery: modified prone split-leg position. *BMC Urol.* 2022;22(1):38. doi: 10.1186/s12894-022-00994-w.
 134. Wen J, Xu G, Du C, Wang B. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy versus endoscopic combined intrarenal surgery with flexible ureteroscope for partial staghorn calculi: A randomised controlled trial. *Int J Surg.* 2016;28:22-7. doi: 10.1016/j.ijssu.2016.02.056.
 135. Xun Y, Chen M, Liang P, Tripathi P, Deng H, Zhou Z, et al. A Novel Clinical-Radiomics Model Pre-operatively Predicted the Stone-Free Rate of Flexible Ureteroscopy Strategy in Kidney Stone Patients. *Front Med (Lausanne).* 2020;(7):576925. doi: 10.3389/fmed.2020.576925.
 136. Yamaguchi A, Skolarikos A, Buchholz NP, Chomón GB, Grasso M, Saba P, et al. Operating times and bleeding complications in percutaneous nephrolithotomy: a comparison of tract dilation methods in 5,537 patients in the Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study. *J Endourol.* 2011;25(6):933-9. doi: 10.1089/end.2010.0606.
 137. Yamashita S, Kohjimoto Y, Iba A, Kikkawa K, Hara I. Stone size is a predictor for residual stone and multiple procedures of endoscopic combined intrarenal surgery. *Scand J Urol.* 2017;51(2):159-64. doi: 10.1080/21681805.2017.1284897.
 138. Yang L, Yin Z, Liu H, Wu X. Initial Experience of Simultaneous Combined use of Percutaneous Nephrolithotomy and Flexible Ureteroscopy in Complex Renal

- Calculi: A Novel Surgical Technique of 'Through-Through' Approach. *Surg Innov.* 2023;30(4):428-31. doi: 10.1177/15533506231165827.
139. Yılmaz S, Topcuoğlu M, Demirel F. Evaluation of Factors Affecting Success Rate in Percutaneous Nephrolithotomy: A Five-Year Experience. *J Urol Surg.* 2023;10(3):245-52. doi: 10.4274/jus.galenos.2023.2022.0068.
 140. Zhang X, Gu J, Chen X, Dai Y, Chen M, Hu S, et al. Single Percutaneous Tract Combined with Flexible Nephroscopy in the Management of Kidney Stones 2-4 cm: Better Options of Treatment Protocols. *Urol J.* 2020;18(1):28-33. doi: 10.22037/uj.v0i0.5427.
 141. Zhang XJ, Zhu ZJ, Wu JJ. Application of Clavien-Dindo Classification System for Complications of Minimally Invasive Percutaneous Nephrolithotomy. *J Healthc Eng.* 2021;2021:5361415. doi: 10.1155/2021/5361415.
 142. Zhao F, Li J, Tang L, Li C. A comparative study of endoscopic combined intrarenal surgery (ECIRS) in the galdakao-modified supine valdivia (GMSV) position and minimally invasive percutaneous nephrolithotomy for complex nephrolithiasis: a retrospective single-center study. *Urolithiasis.* 2021;49(2):161-6. doi: 10.1007/s00240-020-01207-5.
 143. Zhao Z, Fan J, Liu Y, de la Rosette J, Zeng G. Percutaneous nephrolithotomy: position, position, position! *Urolithiasis.* 2018;46(1):79-86. doi: 10.1007/s00240-017-1019-5.
 144. Ziemba JB, Matlaga BR. Epidemiology and economics of nephrolithiasis. *Investig Clin Urol.* 2017;58(5):299-306. doi: 10.4111/icu.2017.58.5.299.
 145. Taguchi K, Yamashita S, Hamamoto S, Deguchi R, Kawase K, Okada T, et al. Ureteroscopy-assisted puncture for ultrasonography-guided renal access significantly improves overall treatment outcomes in endoscopic combined intrarenal surgery. *Int J Urol.* 2021;28(9):913-9. doi: 10.1111/iju.14603.

ДОДАТКИ

Додаток А

Список публікацій здобувача за темою дисертації

1. Postol YM, Sahalevych AI, Serhiichuk RV, Korytskyi AV, Ozhohin VV, Dubovyi YO, et al. The use of endoscopic combined intrarenal surgery in the treatment of nephrolithiasis. Zaporozhye Med J. 2022;24(6):734-41. doi: 10.14739/2310-1210.2022.6.259771. (*Особистий внесок* – дисертантом здійснено пошук та аналіз відповідних джерел літератури, систематизація отриманих результатів).
2. Сагалевич А, Дубовий Я, Постол Я, Джуран Б, Когут В, Корицький А, та ін. Порівняльна оцінка вибору методу перкутанної нефролітотрипсії при нефролітіазі. Здоров'я Чоловіка. 2022;(4):60-7. doi: 10.30841/2307-5090.4.2022.274446. (*Особистий внесок* – дисертантом здійснено аналіз джерел літератури та підготовлено статтю до друку).
3. Сагалевич А, Ожогін В, Возіанов О, Дубовий Я, Постол Я, Никифоруk О, та ін. Периопераційна профілактика інфекцій верхніх сечових шляхів у перкутанній хірургії нефролітіазу. Здоров'я Чоловіка. 2024;(3):16-24. doi: 10.30841/2786-7323.3.2024.316655. (*Особистий внесок* – дисертантом здійснено набір хворих із відповідною патологією, проведено лікувальний етап та аналіз отриманих результатів).
4. Постол ЯМ, Сагалевич АІ. Ендоскопічно-контрольований доступ при перкутанній нефролітотрипсії, як метод підвищення безпечності оперативного лікування. Здоров'я Чоловіка. 2025;(1):29-36. doi: 10.30841/2786-7323.1.2025.325006. (*Особистий внесок* – дисертантом здійснено розробку дизайну дослідження, проведення експериментального лікування, опрацювання результатів).

Відомості про апробацію результатів дисертаційного дослідження

Основні положення та результати роботи були представлені та обговорені на наукових форумах, пленумах і науково-практичних конференціях:

1. Конгрес асоціації урологів України – «Тандем перкутанної літотрипсії та гнучкої пієлоскопії», м. Київ, 17-19 червня 2021 р. (*Форма участі*: усна доповідь).
2. 38-й конгрес ЕАУ – «The modified technique of totally tubeless percutaneous nephrolithotomy with a safety suture thread», Milan, Italy, 10-13 березня 2023 р. (*Форма участі*: усна доповідь).
3. Конгрес асоціації урологів України – «Поєднання однокатетрової міні-ПНЛ з антеградною або ретроградною гнучкою нефроскопією в лікуванні нефролітіазу», м. Київ, 15-17 червня 2023 р. (*Форма участі*: усна доповідь).
4. Галицькі урологічні читання – «Міні ПНЛ проти RIRX», м. Львів, 04-05 жовтня 2024 р. (*Форма участі*: усна доповідь).

**Акти впровадження
результатів дисертаційного дослідження у наукову та практичну
діяльність**

«Затверджую»
Директор
КНП «Київська міська
клінічна лікарня №18»
В. Крижевський Вадим КРИЖЕВСЬКИЙ
«17» січня 2025р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції для впровадження:** використання комбінації перкутанної нефролітотрипсії з гнучкою антеградною або ретроградною нефролітотрипсією при лікуванні складних форм нефролітіазу.
2. **Автор впровадження:** Постол Я.М., лікар уролог урологічного відділення, КНП КОР «КОКЛ», м. Київ, вул. Загорівська 1. Аспірант кафедри урології НУОЗ ім. П.Л. Шупика.
3. **Джерела інформації:** Postol Y. M., Sahalevych A. I., Serhiichuk R. V., Korytskyi A. V., Ozhohin V. V., Dubovyi Y. O., Khrapchuk A. Y. The use of endoscopic combined intrarenal surgery in the treatment of nephrolithiasis. Zaporozhye Medical Journal. 2022 грудень; 24(6): 734–741 <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2022.6.259771>
4. **Де і коли впроваджено:** урологічне відділення КПН «КМКЛ №18»
5. **Результат впровадження:** поєднання міні-ПНЛ із гнучкими методами нефролітотрипсії сприяло зменшенню кількості та «висоти» необхідних перкутаних доступів до нирки, не впливаючи при цьому на тривалість операції та частоту повного видалення конкременту. Також, було відмічено зменшення крововтрати та післяопераційного підвищення креатиніну, що характеризує дану методику як більш безпечну.
6. **Ефективність впровадження:** використання комбінації перкутанної нефролітотрипсії та гнучкої антеградної або ретроградної нефролітотрипсії показало, що ефективність впровадження відповідає критеріям, які наведені у джерелах інформації.
7. **Зауваження та пропозиції:** не вносилися.

Відповідальний за впровадження
Завідувач відділенням урології
КНП «КМКЛ №18»

Олександр НАУМЧУК — Олександр НАУМЧУК

«Затверджую»

Генеральний директор
КНП КОР «Київська обласна
клінічна лікарня»

Дарина МЕЛЬНИК

«17» 2025р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

- 1. Назва пропозиції для впровадження:** використання комбінації перкутанної нефролітотрипсії з гнучкою антеградною або ретроградною нефролітотрипсією при лікуванні складних форм нефролітіазу.
- 2. Автор впровадження:** Постол Я.М., лікар уролог урологічного відділення, КНП КОР «КОКЛ», м. Київ, вул. Загорівська 1. Аспірант кафедри урології НУОЗ ім. П.Л. Шупика.
- 3. Джерела інформації:** Postol Y. M., Sahalevych A. I., Serhiichuk R. V., Korytskyi A. V., Ozhohin V. V., Dubovy Y. O., Khrapchuk A. Y. The use of endoscopic combined intrarenal surgery in the treatment of nephrolithiasis. Zaporozhye Medical Journal. 2022 грудень; 24(6): 734–741 <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2022.6.259771>
- 4. Де і коли впроваджено:** урологічне відділення КПН «КМКЛ№6»
- 9. Результат впровадження:** поєднання міні-ПНЛ із гнучкими методами нефролітотрипсії сприяло зменшенню кількості та «висоти» необхідних перкутанних доступів до нирки, не впливаючи при цьому на тривалість операції та частоту повного видалення конкременту. Також, було відмічено зменшення крововтрати та післяопераційного підвищення креатиніну, що характеризує дану методику як більш безпечну.
- 5. Ефективність впровадження:** використання комбінації перкутанної нефролітотрипсії та гнучкої антеградної або ретроградної нефролітотрипсії показало, що ефективність впровадження відповідає критеріям, які наведені у джерелах інформації.
- 6. Зауваження та пропозиції:** не вносилися.

Відповідальний за впровадження
Завідувач відділенням урології
КНП КОР «КОКЛ»

Андрій КОРИЦЬКИЙ



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Назва пропозиції для впровадження:** використання комбінації перкутанної нефролітотрипсії з гнучкою антеградною або ретроградною нефролітотрипсією при лікуванні складних форм нефролітіазу.
2. **Автор впровадження:** Постол Я.М., лікар уролог урологічного відділення, КНП КОР «КОКЛ», м. Київ, вул. Загорівська 1. Аспірант кафедри урології НУОЗ ім. П.Л. Шупика.
3. **Джерела інформації:** Postol Y. M., Sahalevych A. I., Serhiichuk R. V., Korytskyi A. V., Ozhohin V. V., Dubovyi Y. O., Khrapchuk A. Y. The use of endoscopic combined intrarenal surgery in the treatment of nephrolithiasis. Zaporozhye Medical Journal. 2022 грудень; 24(6): 734–741 <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2022.6.259771>
4. **Де і коли впроваджено:** урологічне відділення КПН «КМКЛ №6»
5. **Ким впроваджено:** 1. Голубицький Юрій Миколайович
2. Когут Віктор Вікторович
3. Шмуліченко Олександр Володимирович
4. Голубицький Владислав Юрійович
6. **Результат впровадження:** поєднання міні-ПНЛ із гнучкими методами нефролітотрипсії сприяло зменшенню кількості та «висоти» необхідних перкутанних доступів до нирки, не впливаючи при цьому на тривалість операції та частоту повного видалення конкременту. Також, було відмічено зменшення крововтрати та післяопераційного підвищення креатиніну, що характеризує дану методику як більш безпечну.
7. **Ефективність впровадження:** використання комбінації перкутанної нефролітотрипсії та гнучкої антеградної або ретроградної нефролітотрипсії показало, що ефективність впровадження відповідає критеріям, які наведені у джерелах інформації.
8. **Зауваження та пропозиції:** не вносилися.

Відповідальний за впровадження
Завідувач відділенням урології
КНП «КМКЛ №6»

Юрій ГОЛУБИЦЬКИЙ