

Сечокам'яна хвороба: сучасні підходи до класифікації, діагностики та лікування

П. О. Самчук, О. Ю. Красюк, Р. К. Іскендеров, С. О. Метельський, Я. М. Клименко, В. С. Грицай
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ

Сечокам'яна хвороба (СКХ) – найбільш поширене і прогресуюче захворювання сечовидільної системи, яке характеризується частими загостреннями і важким перебігом. Це складне захворювання, викликане різними причинами, в якому задіяні кілька біохімічних процесів, що відбуваються не тільки в сечовивідній системі, а й у всьому організмі. СКХ залежить від географічних, кліматичних, етнічних, дієтичних та генетичних факторів. За останні 20 років спостерігається зростання показників поширеності даного захворювання.

Перебіг СКХ характеризується виникненням гострого та хронічного пієлонефриту та частим рецидивуванням, що призводить до виникнення ниркової недостатності, інвалідизації та летальних наслідків.

Конкременти можуть утворюватися *de novo* у будь-якому місці сечовивідних шляхів. Патолофізіологія СКХ відрізняється залежно від місця утворення конкременту і залежить від ендогенних та екзогенних факторів. Каміні сечових шляхів класифікують залежно від етіології, локалізації, розміру, кількості, частоти виникнення та рентгеноконтрастності.

Основні симптоми СКХ включають біль різного характеру; мікроскопічну гематурію; дизурію, яка найчастіше вказує на знаходження каменю у сечовому міхурі або на низьке розташування у сечоводах; відходження кристалів сечових солей або конкрементів; підвищення температури тіла.

Встановлення діагнозу СКХ базується на ретельно зібраному анамнезі та фізикальному обстеженні, що дозволяє визначити правильний напрямок діагностичних заходів, які включають лабораторні та інструментальні методи діагностики.

Ультразвукова діагностика використовується як основний метод візуалізації конкрементів, проте останнім часом комп'ютерна томографія без контрастного підсилення стала стандартом діагностики гострого болю у попереку, замінивши внутрішньовенну урографію.

Вибір лікування базується на багатьох параметрах, таких, як кількість, розмір, морфологія, форма, об'єм, рухливість, твердість та розташування конкрементів і є індивідуальним для кожного пацієнта. Розрізняють два основні підходи: консервативне лікування та хірургічне втручання.

Медикаментозне лікування СКХ застосовують насамперед для попередження повторного утворення нових каменів або збільшення тих включень, які вже присутні в органах. Медикаментозна терапія проводиться з метою нормалізації процесів в організмі, збій яких призводить до розвитку патології. Проте консервативне лікування має свої обмеження і найчастіше застосовується як симптоматичне. Відкриті лапароскопічні втручання останнім часом застосовуються рідко, більшої популярності набули малоінвазивні методи: екстракорпоральна ударно-хвильова літотрипсія; уретерореноскопія; черезшкірна нефролітомія.

Враховуючи збільшення показників поширеності СКХ в Україні та інвалідизації (третє місце серед загального спектра причин інвалідності в урологічній практиці), у статті проведено аналіз та огляд сучасних підходів до класифікації, ранньої і точної діагностики та обрання своєчасного та вірного методу лікування.

Ключові слова: сечокам'яна хвороба, літотомія, літотрипсія, нирка, сечовий міхур.

Urolithiasis: modern approaches to classification, diagnosis and treatment

P. O. Samchuk, O. Y. Krasiuk, R. K. Iskenderov, S. O. Metelskyi, Ya. M. Klymenko, V. S. Hritsai

Urinary stone disease (USD) is the most common and progressive disease of the urinary system, which is characterized by frequent exacerbations and a severe course. This is a complex disease caused by various causes, in which several biochemical processes are involved, occurring not only in the urinary system, but also in the whole organism. USD depends on geographical, climatic, ethnic, dietary and genetic factors. Over the past 20 years there has been an increase prevalence of this disease.

The course of USD is characterized by the acute and chronic pyelonephritis and frequent recurrence, which leads to the development of renal failure, disability and fatal consequences.

Calculus can form *de novo* anywhere in the urinary tract. The pathophysiology of USD differs depending on the place of stone formation and depends on endogenous and exogenous factors. Urinary tract stones are classified depending on etiology, location, size, number, frequency of occurrence, and radiopacity.

The main symptoms of USD are pain of various nature; microscopic hematuria; dysuria, which most often indicates the presence of a stone in the urinary bladder or a low location in the ureters; discharge of crystals of urinary salts or concretions; increased body temperature.

The diagnosis of USD is based on a carefully history taking and physical examination, which allows to determine the correct direction of diagnostic approach, which include laboratory and instrumental methods of diagnosis.

Ultrasound diagnosis is used as the main method for visualization of calculi, but recently non-contrast-enhanced computed tomography has become the standard for the diagnosis of acute low back pain, replacing intravenous urography.

The choice of treatment is based on many parameters, such as the number, size, morphology, shape, volume, mobility, hardness and location of the stones and is individualized for each patient. There are two main approaches: conservative treatment and surgical one.

Medicinal treatment of USD is used primarily to prevent the repeated formation of new stones or to increase those inclusions that are already present in the organs. Drug therapy is carried out with the aim of normalizing processes in the body, the failure of which leads to the development of pathology. However, conservative treatment has its limitations and is most often used as a symptomatic treatment. Open laparoscopic interventions are rarely used recently, minimally invasive methods are more popular: extracorporeal shock-wave lithotripsy; ureterorenoscopy; percutaneous nephrolithotomy.

Taking into account the increase in the prevalence of USD in Ukraine and disability (the third place among the general spectrum of causes of disability in urological practice), the article analyzes and reviews modern approaches to classification, early and accurate diagnosis, and choosing a timely and correct method of treatment.

Keywords: urolithiasis, lithotomy, lithotripsy, kidney, bladder.

Таблиця 1

Фактори ризику каменеутворення [2]

Загальні фактори
Ранній початок сечокам'яної хвороби (особливо у дітей і підлітків)
Сімейна обтяженість щодо СКХ
Рецидивуючий перебіг СКХ
Нещодавній епізод каменеутворення
Брушитові камені (CaHPO ₄ ·2H ₂ O)
Сечокислі та уратовмісні камені
Інфекційні камені
Єдина нирка
Захворювання, пов'язані з утворенням каменів
Гіперпаратиреоз
Метаболічний синдром
Нефрокальциноз
Полікістозна хвороба нирок
Захворювання травного тракту
Підвищений рівень вітаміну D
Саркоїдоз
Травма спинного мозку, нейрогенний сечовий міхур
Генетично зумовлене каменеутворення
Цистинурія (тип А, В і АВ)
Первинна гіпероксалурія
Нирковий тубулярний ацидоз (RTA) I типу
2,8-Дигідроксиденіурія
Ксантинурія
Літотомія
Кістозний фіброз
Медикаментозне каменеутворення
Анатомічні аномалії, пов'язані з утворенням каменів
Медулярна губчаста нирка (тубулярна ектазія)
Обструкція сечоводно-мискового з'єднання
Дивертикул чашечки, кіста чашечки
Стриктура сечоводу
Міхурово-сечовідний рефлюкс
Підковоподібна нирка
Уретероцеле
Екологічні та професійні фактори
Висока температура навколишнього середовища
Хронічний вплив свинцю та кадмію

Сечокам'яна хвороба (СКХ) – поліетіологічне захворювання, пов'язане з порушенням обміну речовин, що супроводжується утворенням каменів у сечових шляхах [1].

Епідеміологія. Поширеність СКХ залежить від географічних, кліматичних, етнічних, дієтичних та генетичних факторів [1, 2]. СКХ верхніх сечових шляхів діагностують у 2–3 рази частіше у чоловіків, ніж у жінок. Показники поширеності варіюють від 1% до 20%. У країнах з високим рівнем життя, наприклад у Швеції, Канаді або США, поширеність СКХ дуже висока і становить понад 10%. За останні 20 років у деяких регіонах відзначається збільшення показників більш ніж на 37% [3]. У середньому ризик утворення каменів протягом життя становить 5–10% [1].

В Україні серед усіх урологічних захворювань СКХ посідає друге місце після інфекцій сечовивідних шляхів. Щорічно в Україні вперше реєструють понад 52 тис. хворих на СКХ [1]. За останні 10 років спостерігається зростання показників поширеності в Україні, реєструють 300 випадків СКХ на 100 тис. населення [4]. Щороку кількість випадків СКХ збільшується, темпи приросту захворюваності становлять від 0,16 до 0,22 на 100 тис. населення, а частота виникнення варіює від 30% до 45% від усієї урологічної патології. Здебільшого СКХ діагностують в осіб молодого віку, захворювання перебігає з явищами гострого та хронічного пієлонефриту та частими рецидивами (30–80%), що призводить до виникнення ниркової недостатності, інвалідації та смертності хворих. У 2016 р. смертність від СКХ в Україні становила 0,627 на 100 тис. населення [1].

На сьогодні СКХ посідає третє місце серед загального спектра причин інвалідності в урологічній практиці, тому питання профілактики, ранньої діагностики, своєчасного лікування та підвищення ефективності метафілактики (протирецидивного лікування) є надзвичайно актуальним [4].

Стандартне обстеження пацієнтів включає детальний збір анамнезу, фізикальне обстеження, лабораторне дослідження та інструментальні методи візуалізації.

Етіологія та патогенез

Утворення каменів у нирках є складним і поліетіологічним процесом, який залежить від впливу ендогенних (вік, стать і спадковість) та екзогенних факторів (географічні умови, клімат, харчування). Конкретні фактори можна класифікувати на такі, що спричинені:

- інфекціями;
- неінфекційними причинами;
- генетичними дефектами;
- побічною дією лікарських засобів.

Таблиця 2

Класифікація сечових каменів залежно від етіології [2]

Неінфекційні камені		
Кальцій оксалат	Кальцій фосфат	Сечова кислота (урати)
Інфекційні камені		
Фосфат магнію амонію	Високовуглекислий апатит	Урат амонію
Камені, викликані генетичними дефектами		
Цистин	Ксантин	2,8-дигідроксиаденін
Медикаментозні камені		

Тип конкременту і тяжкість захворювання визначають низький або високий ризик каменеутворення [3]. Фактори ризику поділяють на:

- загальні чинники;
- захворювання, пов'язані з утворенням каменів;
- генетично-зумовлене та медикаментозне каменеутворення;
- анатомічні аномалії, пов'язані з утворенням каменів;
- екологічні та професійні фактори (табл. 1) [2].

Патогенез СКХ. Хоча конкременти можуть утворюватися de novo у будь-якому місці сечовивідних шляхів, включаючи нирки, сечовий міхур і передміхурову залозу, патофізіологія СКХ відрізняється залежно від місця утворення конкременту [5]. Розрізняють декілька основних теорій утворення каменів [6]:

1. Матрична теорія: запальний процес у сечовивідних шляхах призводить до утворення ядра каменя на основі десквамованого епітелію.
2. Колоїдна теорія: перехід захисних колоїдів з ліпофільної форми в ліпофобну, що спричиняє патологічну кристалізацію.
3. Іонна теорія: внаслідок недостатності протеолізу сечі в умовах зміненого рН сечі утворюються сприятливі умови для формування каменів.
4. Теорія преципітації та кристалізації: камені утворюються в перенасиченій сечі в разі інтенсивного процесу кристалізації.
5. Інгібіторна теорія: відбувається порушення метабільності сечі внаслідок порушення балансу між інгібіторами та промоторами каменеутворення.

Класифікація каменів сечових шляхів

Камені сечових шляхів класифікують залежно від етіології, локалізації, розміру, кількості, частоти виникнення та рентгеноконтрастності [2].

За етіологією камені поділяють на:

- інфекційні;
- неінфекційні;
- камені, спричинені генетичними дефектами;
- медикаментозні камені (табл. 2) [2].

Залежно від анатомічної локалізації розрізняють камені:

- верхніх, середніх або нижніх чашок,
- миски,
- верхньої, середньої або нижньої третини сечоводу,
- сечового міхура,
- уретри,
- передміхурової залози (рис. 1) [1].

За розмірами камені бувають до 5 мм, 6–10 мм, 11–20 мм та понад 20 мм [2]. За частотою виникнення розрізняють первинні, рецидивні, резидуальні (залишкові) конкременти, за кількістю – одиничні та множинні конкременти [1]. Відповідно до рентгеноконтрастності вони можуть бути рентгеноконтрастними, слабкоконтрастними та неконтрастними (табл. 3) [2].

Хімічний склад конкрементів у нирках залежить від змін у сечі та переважання певних хімічних речовин [7]. До хімічного складу сечових каменів входять кристали та некристалічні фракції, а також органічний матеріал (матриця). Такі макромолекули, як глі-

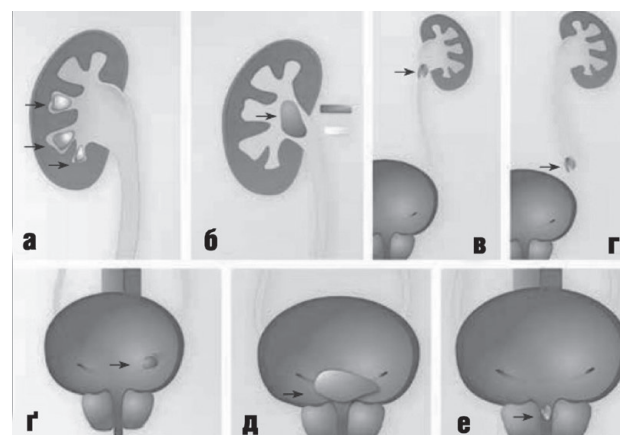


Рис. 1. Варіанти локалізації каменів сечових шляхів

- а) камені чашок нирки; б) камінь миски нирки; в) камінь верхньої третини сечоводу; г) камінь середньої третини сечоводу; д) камінь сечового міхура; е) камінь сечівника

козаміноглікани (ГАГ), ліпіди, вуглеводи та білки, що входять до складу органічної матриці сечових каменів, відіграють значну роль, сприяючи або гальмуючи процес розвитку каменів у нирках.

Основні компоненти кам'яної матриці за Воусе:

- білки (альбумін є основним компонентом матриці всіх видів конкрементів) – 64%,
- незамінні цукри – 9,6%,
- глюкозаміни – 5%,
- вода – 10%,
- неорганічна зола – 10,4%.

Таблиця 3

Класифікація сечових каменів залежно від їхньої рентгеноконтрастності та хімічного складу [2]

Рентгеноконтрастні	Слабоконтрастні	Неконтрастні
Дигідрат оксалату кальцію	Фосфат магнію-амонію	Сечова кислота
Моногідрат оксалату кальцію	Апатит	Урат амонію
Фосфат кальцію	Цистин	Ксантин
		2,8-дигідроксиаденін
		Індиавір

Вона діє як матриця, що бере участь в утворенні конкрементів у нирках [8].

Залежно від варіації мінерального складу та патогенезу, ниркові камені бувають п'яти типів:

- 1) кальцієві камені: оксалат кальцію і кальцій фосфат;
- 2) струвіт або камені фосфат магнію амонію;
- 3) урати або сечова кислота;
- 4) цистинові камені;
- 5) медикаментозні камені [1, 9].

Окремо виділяють коралоподібні камені, які характеризуються тим, що розташовані в місці та одній чи більше чашок нирки, утворюючи «зліпок» порожнинної системи нирки [1]. У табл. 4 представлені метаболічні розлади та фактори ризику, які впливають на розвиток певних типів конкрементів [2].

Клінічна картина СКХ

Хворих на СКХ турбують біль, гематурія, дизурія, відходження кристалів сечових солей або конкрементів, у випадках виникнення піелонефриту у пацієнтів може бути лихоманка [1].

Больовий симптом є провідним у пацієнтів із СКХ. Біль може мати різноманітний характер залежно від величини, форми, розташування і ступеня рухливості конкременту [1]. Постійний біль може свідчити про повну обструкцію, тоді як періодичний біль є більш поширеним і асоціюється з неповною обструкцією сечовивідних шляхів [10]. Зазвичай камінь нирки або сечоводу спричинює біль (ниркова колька) [1]. Це пояснюється тим, що виникає порушення відтоку сечі, що призводить до підвищення тиску та розвитку гідронефрозу, спричинює розтягнення і стимуляцію нервових закінчень в уротелії, внаслідок чого виникає колькоподібний біль. Крім того, гладка мускулатура стінки сечоводу скорочується, намагаючись виштовхнути камінь, і може виникнути спазм.

Аферентні нерви нирки та сечоводу входять у спинний мозок на рівні T11 – L1, що не є пецифічним для нирки та сечоводу, а є спільними з аферентними нервами від органів травного тракту, інших сечовивідних органів та статевих органів. Отже, біль може сприйматися пацієнтом як вихідний з цих органів,

створюючи симптом гострого живота [11]. Ниркова колька виникає раптово, без наявних причин, біль має нерестерпний характер, він локалізується у лівій або правій поперековій ділянці з поширенням униз за ходом сечоводу і може тривати від кількох хвилин до доби та більше [1]. На піку приступу ниркової кольки можлива поява нудоти та блювання, які фіксують приблизно в половині гострих випадків, що робить диференційну діагностику з хворобами шлунково-кишкової етіології більш складними.

Гематурія. Може бути макроскопічною, але частіше спостерігається мікроскопічна (до 90% випадків) [12]. Її відсутність не виключає СКХ у хворого. Точність гематурії для прогнозування каменю має лише 62%, найчастіше вона спостерігається в перший день появи симптомів і переважно зумовлена форнікальною кровотечею [1,13].

Дизурія. Є характерною ознакою наявності каменю в сечовому міхурі. Таким чином відбувається подразнення уротелію сечового міхура і клінічна картина СКХ стає подібною до циститу [13]. Дизурія при каменях сечового міхура зумовлена механічним подразненням слизової оболонки. Також у хворих з низько розташованими каменями сечоводів, особливо в юкставезикальному та інтрамуральному відділах, рефлекторно можуть з'явитися полакіурія та ноктурія [1]. Захворювання може мати безсимптомний характер [10].

Лихоманка та озноб. Зазвичай відсутні при неускладненій СКХ, поява цих симптомів може свідчити про наявність інфікованих каменів. Поєднання інфекції верхніх сечових шляхів із сечокам'яною хворобою є основним фактором ризику розвитку сепсису [1, 13].

Діагностика

Стандартне обстеження в разі підозри на СКХ включає детальний збір анамнезу, фізикальне обстеження, проведення лабораторних та інструментальних досліджень [2].

Анамнез. Слід звернути увагу на наступні аспекти [1]:

1. СКХ в анамнезі пацієнта та у близьких родичів.
2. У випадку попереднього видалення каменів виникнення ускладнень та їх характер.

Таблиця 4

Типи каменів за хімічним складом та фактори ризику їх розвитку [2]

Тип каменю	Метаболічні порушення	Клінічні стани
Кальцію оксалат	Гіперкальціурія	Гіперпаратиреоз, високий рівень вітаміну D, саркоїдоз, синдром Кушинга, підвищений вміст натрію в їжі, генетична схильність
	Гіпероксалурія	Підвищене всмоктування оксалатів (запальні захворювання кишечника), первинна гіпероксалурія, високий рівень вітаміну С
Кальцію фосфат	Гіпоцитратурія Гіперкальціурія Високий рН сечі (>7)	Дистальний нирковий тубулярний ацидоз і приймання препаратів з карбоангідразою
Струвіт	Високий рівень амонію і бікарбонату сечі	Інфекція сечовивідних шляхів з розщепленням уреаз
Сечова кислота	Низький рН сечі (< 5,5) Гіперурикозурія	Метаболічний синдром, інсулінорезистентність, цукровий діабет 2-го типу
Цистин	Цистинурія	Генетичні порушення

3. Тривалість, локалізація та характер болю.
4. Інфекції сечовивідних шляхів.
5. Анатомічні особливості сечовивідної системи (одна нирка)
6. Наявність у пацієнта трансплантованої нирки.

Фізикальне обстеження. Пацієнти з нирковою кількою намагаються знайти таке положення, за якого будуть зменшені симптоми. У таких пацієнтів може бути тахікардія та гіпертензія, температура тіла може бути підвищеною [14].

Під час огляду та пальпації живота зазвичай жодних змін не виявляється, враховуючи заочеревинне розташування нирки та сечоводу: живіт м'який, не болісний, не розтягнутий і без ознак подразнення очеревини [1, 14].

Проводиться бімануальна пальпація нирок у трьох положеннях за Образцовим. У нормі нирки не пальпуються, може визначатись нижній полюс у випадку наявності великих каменів. При постукуванні по поперековій ділянці у пацієнтів із СКХ виникає біль [6].

Лабораторні дослідження включають біохімічний аналіз крові, загальний аналіз крові (ЗАК), загальний аналіз сечі, аналіз каменя.

1. Зазвичай біохімічний аналіз крові – у межах норми. Підвищення рівня креатиніну може спостерігатись при єдиній нирці або у пацієнтів зі зниженою функцією нирок, а також може бути наслідком зневоднення внаслідок нудоти та блювання, пов'язаних з кольками [2, 13].

2. У загальному аналізі крові можливе підвищення кількості лейкоцитів і нейтрофілів, що може бути реакцією на стрес або ж свідчити про наявність супутньої інфекції сечовивідних шляхів [15].

3. Результати аналізу сечі часто свідчать про наявність мікроскопічної гематурії, також можлива кристалурія, проте вона не є діагностичною ознакою СКХ, оскільки може бути й у здорових осіб. Наявність лейкоцитів у сечі свідчить про наявність запалення, збільшення лейкоцитарної естерази та нітрирів може вказувати на наявність інфекції, що лежить в основі захворювання [16–18].

4. Важливим методом діагностики є аналіз каменів. Найбільш інформативними методами аналізу каменів є інфрачервона спектроскопія та рентгенівська дифракція. Аналіз складу конкременту проводиться завжди після первинного епізоду СКХ. Також після відходження конкременту необхідно підтвердити відновлення нормальної функції нирок [2].

Інструментальні методи діагностики. Використовують ультразвукове дослідження (УЗД), комп'ютерну томографію (КТ), оглядову та екскреторну урографію, радіоізотопну ренографію [6]:

1. УЗД – основний метод візуалізації конкрементів: може виявити камені, розташовані в чашечках, малому тазу, пієлоуретеральному та міхурово-сечовідному з'єднаннях (УЗД з наповненим сечовим міхуром), а також у пацієнтів із розширеними верхніми сечовими шляхами. УЗД має чутливість 45% і специфічність 94% для виявлення каменів сечоводу, чутливість 45% і специфічність 88% для ниркових каменів [2]. На УЗД ниркові камені візуалізуються

як криволінійні, ехогенні вогнища із заднім акустичним затіненням [18].

2. КТ без контрастного підсилення є значно точнішим методом, ніж УЗД у випадках підозри на СКХ. КТ стала стандартом діагностики гострого болю в попереку, замінивши внутрішньовенну урографію. Нативна КТ дозволяє визначити неконтрастні камені, їхні діаметр, щільність, внутрішню структуру та «навколишню анатомію». До недоліків безконтрастної КТ належать: вища доза опромінення, неможливість оцінки функції нирок та визначення анатомії сечовидільної системи. Однак променевий ризик можна зменшити за допомогою використання низькодозової КТ, чутливість якої у пацієнтів з індексом маси тіла (ІМТ) менше ніж 30 становить 86% для виявлення каменів сечоводу менше ніж 3 мм і 100% для каменів понад 3 мм. Метааналіз проспективних досліджень виявив, що низькодозова КТ діагностує СКХ з чутливістю 93,1% і специфічністю 96,6% [2].

3. Оглядова урографія використовується з метою діагностики рентгеноконтрастних каменів. Вона також може бути виконана для діагностики рентгеноконтрастних каменів, за яких у проекції нирки чітко виділяється тінь одного чи кількох конкрементів певної форми і розмірів. Чутливість і специфічність цього методу становить 44–77% [2, 6].

4. Екскреторна урографія використовується для визначення функціонального стану нирок та наявності змін у чашечко-мисковій системі (розширення, деформації, дефекти наповнення) [1].

5. Радіоізотопна ренографія відіграє обмежену роль у діагностиці ниркових конкрементів. Вона показана для визначення функціональної здатності нирок та іноді проводиться для підтвердження обструкції, коли є сумніви [6, 13].

Лікування

Вибір лікування СКХ базується на багатьох параметрах, таких, як кількість, розмір, морфологія, форма, об'єм, рухливість, твердість та розташування конкрементів і є індивідуальним для кожного пацієнта. Залежно від показань та протипоказань обирають один або поєднання наступних методів лікування [2]:

1. Консервативне лікування.
2. Екстракорпоральна ударно-хвильова літотрипсія (ЕУХЛ).
3. Уретерореноскопія (УРС).
4. Черезшкірна нефролітотомія (ЧШНЛ).
5. Відкриті лапароскопічні втручання.
6. Нефректомія може бути застосована в екстремальних випадках.

Консервативне лікування гострої ниркової кільки застосовується з метою досягнення спонтанного відходження сечового каменю (медикаментозна експульсивна терапія) [20]. Для медикаментозної експульсивної терапії використовують такі класи препаратів:

- α -блокатори,
- інгібітори кальцієвих каналів,
- та інгібітори фосфодіестерази 5-го типу (ІФДЕ-5) [2].

Альфа-блокатори сприяють спонтанному відходженню і зменшують кількість епізодів кольок та мають перевагу при дистальних каменях сечоводу >5 мм [2, 20]. Частота спонтанного відходження дистальних конкрементів ≤5 мм становить від 71% до 98%, для дистальних каменів – від 6 мм до 10 мм – від 25% до 79%. Каміні в проксимальному відділі сечоводу ≤5 мм спонтанно відходять у 29–98% випадків, проксимальні каміні від 6 мм до 10 мм – у 10–53% випадків [20].

З метою знеболення у пацієнтів з гострою нирковою колькою використовують нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП) (включаючи метамізолдіпирон) та парацетамол. Вони мають кращу знеболювальну ефективність, ніж опіоїди, тому знеболення слід починати з НПЗП, а якщо біль персистує, то застосовувати альтернативні препарати [2, 6]. Додавання спазмолітиків до НПЗП не призводить до кращого контролю болю. Пацієнти, які отримують НПЗП, рідше потребують подальшого знеболення в короткостроковій перспективі [21, 22]. Комбінація опіоїдів та НПЗП посилює знеболювальний ефект порівняно з опіоїдами [23].

Пероральний медикаментозний хіміолітоліз та «вичікувальна тактика» застосовується лише у випадку безсимптомних сечокислних каменів, окрім натрієвих та амонієвих уратів. Пероральний хіміолітоліз базується на підлужуванні сечі шляхом застосування лужного цитрату або бікарбонату натрію. Слід відкоригувати рН сечі до 7,0–7,2. Чим більше рН сечі, тим ефективніший уролітіаз, однак це може спричинювати утворення кальцій-фосфатних каменів. Пацієнтам необхідно коригувати дозування олужуючих препаратів шляхом самоконтролю рН сечі [2, 24, 25].

Консервативне лікування не є доцільним, якщо пацієнта попри адекватне знеболення продовжує турбувати напади болю або зберігаються вегетативні симптоми (нудота і блювання).

ЕУХЛ – це неінвазивний метод руйнування каменів у сечовій системі за допомогою ультразвукових хвиль спрямованої дії з оптимальною частотою ударної хвилі 1,0 Гц [2]. Доведено, що ЕУХЛ є безпечним і ефективним методом лікування більшості каменів верхніх сечових шляхів [26]. Хоча ЕУХЛ є дієвим методом для багатьох хворих, існує ймовірність, що він може не спрацювати та можливо знадобиться подальше лікування. Інші процедури мають більший відсоток успіху, хоча вони є більш інвазивними та спричинюють більш тяжкі ускладнення порівняно із ЧШНЛ та УРС. Слід зазначити, що кількість ускладнень при застосуванні ЕУХЛ значно менша [27–29].

Отже, основною метою ЕУХЛ є подрібнення каменів і видалення фрагментів. Ця процедура не завжди може бути повністю успішною через неповну фрагментацію із залишковими фрагментами значного розміру та закупорку сечоводу уламками. Рівень фрагментації та ефективність ЕУХЛ залежать від складу, об'єму, місця розташування, кількості каменів, а також частоти та сили ударної хвилі [30].

УРС. Метою УРС є повне видалення каменів [31]. Технічні вдосконалення, такі, як мініатюризація ендоскопа, покращення механізму відхилення, якості оптики та інструментів, а також впровадження одноразових інструментів привели до збільшення використання УРС для лікування каменів нирок та сечоводів. Каміні витягують за допомогою ендоскопічних щипців або кошиків [32]. Якщо камінь витягнути не виявляється можливим (великі розміри фрагментів), то застосовують інтракорпоральну літотрипсію [33]. Для цього існують апарати з різними принципами дії: електрогідравлічні системи, пневматичні системи, ультразвук та лазерні системи. Найефективнішою системою літотрипсії є holmium: yttrium-aluminium-garnet (Ho:YAG) – лазер, який ефективний для всіх типів каменів. Тому на сьогодні Ho:YAG лазер є оптимальним стандартом для УРС і гнучкої нефроскопії. Пневматичні та ультразвукові системи можуть використовуватися з високою ефективністю дезінтеграції при ригідних УРС [2].

Найчастішою проблемою при застосуванні УРС є міграція каменю в нирку. На сьогодні існують спеціальні антимиграційні інструменти, які розташовують проксимальніше від конкременту, що дозволяє запобігти міграції каменю [2].

Медикаментозна евакуаційна терапія після літотрипсії із застосуванням Ho:YAG лазера збільшує швидкість клубочкової фільтрації і зменшує кількість епізодів кольок [34].

Тулівевий волоконний лазер має хороші клінічні результати й вважається перспективним для лікування СКХ, однак необхідно провести більше порівняльних клінічних досліджень [35, 36].

ЧШНЛ швидко стала «золотим стандартом» лікування всіх каменів розміром понад 2 см і залишається стандартною процедурою при великих ниркових конкрементах. Доступні різні жорсткі та гнучкі ендоскопи, вибір яких здебільшого базується на рекомендаціях хірурга [37, 38]. Процедуру виконують з використанням задньої чашечки зазвичай у верхньому або нижньому полюсі залежно від локалізації конкрементів та близькості прилеглих органів. Після того, як доступ до колекторної системи буде отримано, шлях до ниркової миски розширюється під рентгенологічним контролем. У випадку, якщо ціле видалення каменю неможливо, то джерела енергії використовуються для його дроблення [39–41].

Існують методи інтракорпоральної літотрипсії під час ЧШНЛ. Для жорсткої нефроскопії використовують ультразвукові та пневматичні системи, тоді як лазер все частіше застосовують для мініатюрних інструментів [2].

Відкриті лапароскопічні втручання останнім часом застосовуються рідко. Лапароскопічну або відкриту операцію зазвичай виконують у поєднанні з лікуванням супутніх захворювань, наприклад, стенозу ниркової миски [24].

Більш часто застосовують такі методи, як ЕУХЛ, ЧШНЛ, УРС.

Відомості про авторів

Самчук Павло Олександрович – канд. мед. наук, асистент, кафедра урології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (097) 951-86-75. *E-mail: doctorspa@ukr.net*

ORCID: 0000-0001-6164-8634

Красюк Олексій Юрійович – студент, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (063) 754-52-24. *E-mail: krasyuk778@gmail.com*

ORCID: 0009-0004-3737-2796

Іскендеров Рустам Кірманович – студент, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (098) 753-85-75. *E-mail: rustamiske3@gmail.com*

ORCID: 0009-0001-1862-4618

Метельський Сергій Олексійович – студент, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (097) 772-95-33. *E-mail: festinalente0309@gmail.com*

ORCID: 0009-0003-9541-3763

Клименко Ярослав Миколайович – доцент, кафедра урології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (066) 713-69-99. *E-mail: yaroslavklymenko@gmail.com*

ORCID: 0000-0002-7719-5067

Грицай Віктор Сергійович – доцент, кафедра урології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (063) 817-52-55. *E-mail: viktor.grytsai@gmail.com*

ORCID: 0000-0003-3501-6136

Information about the authors

Samchuk Pavlo O. – MD, PhD, Associate Professor, Department of Urology, Bogomolets National Medical University, Kyiv, tel.: (097) 951-86-75. *E-mail: doctorspa@ukr.net*

ORCID: 0000-0001-6164-8634

Krasiuk Oleksii Yu. – Student, Bogomolets National Medical University, Kyiv, tel.: (063) 754-52-24. *E-mail: krasyuk778@gmail.com*

ORCID: 0009-0004-3737-2796

Iskenderov Rustam K. – Student, Bogomolets National Medical University, Kyiv, tel.: (098) 753-85-75. *E-mail: rustamiske3@gmail.com*

ORCID: 0009-0001-1862-4618

Metelskyi Serhii O. – Student, Bogomolets National Medical University, Kyiv, tel.: (097) 772-95-33. *E-mail: festinalente0309@gmail.com*

ORCID: 0009-0003-9541-3763

Klymenko Yaroslav M. – Associate Professor, Bogomolets National Medical University, Kyiv, tel.: (066) 713-69-99. *E-mail: yaroslavklymenko@gmail.com*

ORCID: 0000-0002-7719-5067

Hritsai Viktor S. – Associate Professor Bogomolets National Medical University, Kyiv, tel.: (063) 817-52-55. *E-mail: viktor.grytsai@gmail.com*

ORCID: 0000-0003-3501-6136

ПОСИЛАННЯ

- Pasechnikov SP, Vozianov SO, Lisovy VM, Kostev FI, Lyulko OO, Sarychev LP, et al. Urology: National textbook for students of higher medical educational institutions of the IV level of accreditation. Vinnytsia: New Book; 2013. 422 p.
- Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, Knoll T. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis. *Eur Urol.* 2016;69(3):475-82. doi: 10.1016/j.eururo.2015.07.041.
- Parmar MS. Kidney stones. *BMJ.* 2004;328(7453):1420-4. doi: 10.1136/bmj.328.7453.1420.
- Ilyuk I. Urolithiasis [Internet]. 2018. Available from: <http://vipuschnik.bsmu.edu.ua/news/sechokam%E2%80%99yana-khvoroba>.
- Pearle MS, Goldfarb DS, Assimos DG, Curhan G, Denu-Ciocca CJ, Matlaga BR, et al. Medical management of kidney stones: AUA guideline. *J Urol.* 2014;192(2):316-24. doi: 10.1016/j.juro.2014.05.006.
- Pasechnikov SP, Sheremet RZ. Urinary stone disease: modern principles of patient management. *Med Aspects Men's Health.* 2016:12-20.
- Chhiber N, Sharma M, Kaur T, Singla S. Mineralization in health and mechanism of kidney stone formation. *Int J Pharm Science Invention.* 2014;3:25-31.
- Aggarwal KP, Narula S, Kakkar M, Tandon C. Nephrolithiasis: molecular mechanism of renal stone formation and the critical role played by modulators. *Biomed Res Int.* 2013;2013:292953. doi: 10.1155/2013/292953.
- Ennis JL, Asplin JR. The role of the 24-h urine collection in the management of nephrolithiasis. *Int J Surg.* 2016;36(Pt D):633-7. doi: 10.1016/j.ijsu.2016.11.020.
- Gottlieb M, Long B, Koyfman A. The evaluation and management of urolithiasis in the ED: A review of the literature. *Am J Emerg Med.* 2018;36(4):699-706. doi: 10.1016/j.ajem.2018.01.003.
- Cunningham P, Noble H, Al-Modhefer AK, Walsh I. Kidney stones: pathophysiology, diagnosis and management. *Br J Nurs.* 2016;25(20):1112-6. doi: 10.12968/bjon.2016.25.20.1112. PMID: 27834524.
- 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.
- Ingimarsson JP, Krambeck AE, Pais VM Jr. Diagnosis and Management of Nephrolithiasis. *Surg Clin North Am.* 2016;96(3):517-32. doi: 10.1016/j.suc.2016.02.008.
- Kalwar SR, Mahar N, Lal M, Memon MM, Qureshi HH, Hussain M. Evaluation of predictive factors of renal function recovery in renal failure secondary to urinary tract obstruction. *J Pak Med Assoc.* 2023;73(6):1203-06. doi: 10.47391/JPKMA.6339.
- Alelign T, Petros B. Kidney Stone Disease: An Update on Current Concepts. *Adv Urol.* 2018;2018:3068365. doi: 10.1155/2018/3068365.
- Antonelli JA, Maalouf NM, Pearle MS, Lotan Y. Use of the National Health and Nutrition Examination Survey to calculate the impact of obesity and diabetes on cost and prevalence of urolithiasis in 2030. *Eur Urol.* 2014;66(4):724-9. doi: 10.1016/j.eururo.2014.06.036.
- Almomani EY, Jarrar W, Alhadid A, Hamadneh L, Qablan A, Almomani HY. Shedding light on pharmacists' knowledge of kidney stones' etiology and treatment. *Pharm Pract (Granada).* 2022;20(3):2712. doi: 10.18549/Pharm-Pract.2022.3.2712.
- Nagendra V, Dhande R, Mishra G, Reddy NG, Gowda H. Hematuria as a Sign of Kidney Stone Disease Evaluated Using Computed Tomography: A Review. *Cureus.* 2023;15(4):e38064. doi: 10.7759/cureus.38064.
- Salinawati B, Hing EY, Fam XI, Zulfiqar MA. Accuracy of ultrasound versus computed tomography urogram in detecting urinary tract calculi. *Med J Malaysia.* 2015;70(4):238-42.
- Fisang C, Anding R, Müller SC, Latz S, Laube N. Urolithiasis--an interdisciplinary diagnostic, therapeutic and secondary preventive challenge. *Dtsch Arztebl Int.* 2015;112(6):83-91. doi: 10.3238/arztebl.2015.0083.
- Pathan SA, Mitra B, Straney LD, Afzal MS, Anjum S, Shukla D, et al. Delivering safe and effective analgesia

- for management of renal colic in the emergency department: a double-blind, multigroup, randomised controlled trial. *Lancet*. 2016;387(10032):1999-2007. doi: 10.1016/S0140-6736(16)00652-8.
22. Pathan SA, Mitra B, Cameron PA. A Systematic Review and Meta-analysis Comparing the Efficacy of Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs, Opioids, and Paracetamol in the Treatment of Acute Renal Colic. *Eur Urol*. 2018;73(4):583-595. doi: 10.1016/j.eururo.2017.11.001.
23. Safaie A, Tavoli M, Babaniamansour S, Aliniagerdroudbari E, Mousavi A, Sotoodehnia M, et al. Intravenous morphine plus ibuprofen or ketorolac versus intravenous morphine alone in reducing renal colic pain intensity in emergency department: A randomized, double-blind clinical trial. *Turk J Emerg Med*. 2022;22(1):8-14. doi: 10.4103/2452-2473.336108.
24. Heers H, Stay D, Wiesmann T, Hofmann R. Urolithiasis in Germany: Trends from the National DRG Database. *Urol Int*. 2022;106(6):589-95. doi: 10.1159/000520372.
25. Chen K, Mi H, Xu G, Liu L, Sun X, Wang S, Meng Q, Lv T. The Efficacy and Safety of Tamsulosin Combined with Extracorporeal Shockwave Lithotripsy for Urolithiasis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Endourol*. 2015;29(10):1166-76. doi: 10.1089/end.2015.0098.
26. Dasgupta R, Cameron S, Aucott L, MacLennan G, Thomas RE, Kilonzo MM, et al. Shockwave Lithotripsy Versus Ureteroscopic Treatment as Therapeutic Interventions for Stones of the Ureter (TISU): A Multicentre Randomised Controlled Non-inferiority Trial. *Eur Urol*. 2021;80(1):46-54. doi: 10.1016/j.eururo.2021.02.044.
27. Cui X, Ji F, Yan H, Ou TW, Jia CS, He XZ, Gao W, Wang Q, Cui B, Wu JT. Comparison between extracorporeal shock wave lithotripsy and ureteroscopic lithotripsy for treating large proximal ureteral stones: a meta-analysis. *Urology*. 2015;85(4):748-56. doi: 10.1016/j.urolgy.2014.11.041.
28. Tzelves L, Geraghty R, Mourmouris P, Chatzikrakis 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.
29. Ayoub EM, Bourgi A, Alsouki J, Merhej S, Conort P. Fluorless endourological surgery for high burden renal and proximal ureteric stones: A safe technique for experienced surgeons. *Arab J Urol*. 2021;19(4):438-44. doi: 10.1080/2090598X.2021.1901357.
30. Drake T, Grivas N, Dabestani S, Knoll T, Lam T, MacLennan S, et al. What are the Benefits and Harms of Ureteroscopy Compared with Shock-wave Lithotripsy in the Treatment of Upper Ureteral Stones? A Systematic Review. *Eur Urol*. 2017;72(5):772-86. doi: 10.1016/j.eururo.2017.04.016.
31. Santiago JE, Hollander AB, Soni SD, Link RE, Mayer WA. To Dust or Not To Dust: a Systematic Review of Ureteroscopic Laser Lithotripsy Techniques. *Curr Urol Rep*. 2017;18(4):32. doi: 10.1007/s11934-017-0677-8.
32. Geraghty R, Abourmarzouk O, Rai B, Biyani CS, Rukin NJ, Somani BK. Evidence for Ureterorenoscopy and Laser Fragmentation (URSL) for Large Renal Stones in the Modern Era. *Curr Urol Rep*. 2015;16(8):54. doi: 10.1007/s11934-015-0529-3.
33. Kumar A, Kumar N, Vasudeva P, Kumar Jha S, Kumar R, Singh H. A prospective, randomized comparison of shock wave lithotripsy, retrograde intrarenal surgery and miniperc for treatment of 1 to 2 cm radiolucent lower calyceal renal calculi: a single center experience. *J Urol*. 2015;193(1):160-4. doi: 10.1016/j.juro.2014.07.088.
34. Cordes J, Sommerauer M, Laturnus JM, Jocham D. Accidental destruction of stone trapping baskets: new knowledge on the interaction of baskets, stone trapping devices, guide wires and lithotriptors - a brief review. *Aktuel Urol*. 2013;44(4):277-9. doi: 10.1055/s-0033-1345204.
35. Kronenberg P, Hameed BZ, Somani B. Outcomes of thulium fibre laser for treatment of urinary tract stones: results of a systematic review. *Curr Opin Urol*. 2021;31(2):80-6. doi: 10.1097/MOU.0000000000000853.
36. Martov AG, Ergakov DV, Guseynov M, Andronov AS, Plekhanova OA. Clinical Comparison of Super Pulse Thulium Fiber Laser and High-Power Holmium Laser for Ureteral Stone Management. *J Endourol*. 2021;35(6):795-800. doi: 10.1089/end.2020.0581.
37. Lv J, Wang N, Zhu Y, Luo Q, Li Y, Li J. A meta-analysis and systematic review of holmium laser treatment of bladder stones. *Transl Androl Urol*. 2021;10(8):3465-75. doi: 10.21037/tau-21-563.
38. Ercil H, Altunkol A, Alma E, Goren MR, Sener NC, Kuyucu F, et al. Comparison of Ho:Yag laser and pneumatic lithotripsy combined with transurethral prostatectomy in high burden bladder stones with benign prostatic hyperplasia. *Asian J Surg*. 2016;39(4):238-42. doi: 10.1016/j.asjsur.2015.03.010.
39. Rodríguez D, Sacco DE. Minimally invasive surgical treatment for kidney stone disease. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2015;22(4):266-72. doi: 10.1053/j.ackd.2015.03.005.
40. Shahat AA, Kamel AA, Taha TM, Abonnoor AEI, Reda A, Faddan AA, et al. A randomised trial comparing transurethral to percutaneous cystolithotripsy in boys. *BJU Int*. 2022;130(2):254-61. doi: 10.1111/bju.15693.
41. Patel SR, Nakada SY. The modern history and evolution of percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol*. 2015;29(2):153-7. doi: 10.1089/end.2014.0287.

Стаття надійшла до редакції 18.05.2023. – Дата першого рішення 25.05.2023. – Стаття подана до друку 20.06.2023