

# Вплив активності ензимурії на результати уретеролітотрипсії у хворих на уретеролітаз єдиної нирки

О.Л. Мороз

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, м. Київ

Стаття присвячена вивченню стану активності ензимурії у хворих із уретеролітазом єдиної нирки (ЄН) після різних методик уретеролітотрипсії. Встановлено, що активність реноспецифічних ферментів каналцевого нефротелію НАГ та  $\beta$ -Гал визначає функціональний стан сечових шляхів до та після малоінвазивного втручання при уретеролітазі ЄН, що сприяє проведенню своєчасної корекції лікувальних заходів.

**Ключові слова:** ензимурія, сечокам'яна хвороба, єдина нирка.

Згідно із сучасними поглядами, сечокам'яна хвороба (СКХ) є одним із найбільш поширених у світі захворювань, що характеризується невизначеною етіологією та дотепер не має ефективних методів профілактики. Деякі дослідники не виключають, що поширеність СКХ була високою і у давні часи, але більшість вчених все-таки наголошують на тому, що поширення СКХ набуло значного характеру лише з ХХ століття. Однією із сучасних причин поширеності СКХ можна вважати високу урбанізацію з негативним впливом екологічних патогенних чинників в агломераціях, з порушенням питного режиму та вживанням переважно сухої їжі. Крім екзогенних факторів існують і ендогенні, до яких умовно можна віднести спадковий фактор, загальносвітове збільшення рівнів соматичної патології (гепатопатії, сечокислий діатез, гіперурікемія та ін.), захворювань ендокринних залоз, вторинних імунопатій тощо. За сучасних умов розвитку медицини чіткого пояснення етіології СКХ не існує, хоча дана хвороба реєструється у 1–4% людей з усієї популяції мешканців Землі [11].

Прикрим є і той факт, що уролітаз уражає населення переважно працездатного віку, формуючи певну медико-соціальну та економічну проблему у сучасному суспільстві.

Важкою формою СКХ є конкременти сечової системи в осіб з єдиною ниркою (ЄН), бо саме такі стани можуть набувати вкрай несприятливого перебігу при надходженні каменю в сечовід [7, 9]. Розвиток калькульозної обструкції в осіб з ЄН може стати причиною виникнення гостро-запального стану в ниркових структурах, що потребує швидкого втручання за допомогою оперативних або малоінвазивних методів. Останні на сьогодні мають провідне значення у лікуванні уретеролітазу ЄН.

Діагностика СКХ на сьогодні в осіб з ЄН не є складною проблемою. Між тим, розвиток обструктивних процесів з формуванням хронічного запалення та поступовим пригніченням усіх функцій ЄН потребує вивчення максимального обсягу даних, які стосуються функції сечової системи [8, 10].

Крім широко відомих тестів (аналізи крові та сечі – клінічні, бактеріологічні), існують специфічні дослідження, які допомагають у період відновлення уродинаміки планувати профілактичні заходи з метою уникнення рецидиву СКХ.

Ідеальним діагностичним тестом оцінювання функції нирок можна вважати неінвазивний, реноспецифічний, високочутливий і простий у виконанні аналіз. Зазначеним умовам відповідає тест визначення активності реноспецифічних ензимних профілів сечі у динаміці.

Одним із факторів уролітазу вважається тубулоінтерстиціальний нефрит, перебіг якого є латентним у більшості випадків, тому вимірювання активності сечових ензимів може стати у пригоді при визначенні локалізації пошкодження нефрону. Відкритим питанням залишається роль надлишкових рівнів продуктів дестабілізації клітинних мембран на колоїдно-кристалічний стан сечі, з відповідною дерегуляцією кальцій-оксалатного обміну та ризиком рецидивного уролітазу.

Малоінвазивні методики уретеролітотрипсії є сучасними і високоєфективними методами лікування СКХ з локалізацією каменів у сечоводі, але слід зауважити, що вплив ударної хвилі на функцію нирок вивчено недостатньо, що особливо важливо за наявності ЄН.

Дослідженнями було встановлено, що ушкодження тубулярного відділу нефрону при СКХ супроводжується гіперензимурією, яка в якості мікропротеїнуриї здатна зменшувати розчинність мінеральних речовин у сечі, зменшувати рівні колоїдів з формуванням атопічної кристалізації з утворенням мікролітів. Зазначені вище феномени спостерігаються також і в осіб з ЄН, особливо у випадках втрати контралатеральної нирки з приводу калькульозного процесу або хронічного запального стану, який негативно впливає на всі структури організму. Важливу роль у формуванні гіперензимурії може відігравати напруження адаптаційно-компенсаторних процесів після втрати нирки.

При СКХ спостерігається синдром пошкодження щіткової облямівки тубулярного відділу нефрону і підвищеної реабсорбції лізосом, що характеризується підвищеною активністю відповідних ензимів (НАГ,  $\beta$ -Гал, амінопептидаза А) [4]. Надходження внутрішньоклітинних ферментів до міжклітинних просторів з відповідною гіперферментурією за відсутності клінічних проявів є ознакою наявної тубулярної дисфункції, що у разі поєднання запального, обструктивного або травматичного факторів є здатною до декомпенсації [3]. Ензимурія обструктивного генезу сполучається з високим вмістом певних ферментів у сироватці крові (лактатдегідрогеназа, катепсин Д, гамма-глутаміл-транспептидаза, лейцинамінопептидаза та ін.) та вважається однією з ланок вільнорадикального обміну.

Використання у практичній урології визначення активності ензимурії при СКХ дозволяє удосконалити ранню діагностику ускладнень та знизити відсоток їхнього розвитку.

Активність ферментурії при судинних порушеннях у нирковій тканині дозволяє оцінити ступень деструкції нефротелію та активність запалення у нирковій тканині. Встановлено, що визначення динаміки ферментурії до та після ліквідації обструкції у ВСШ дає змогу прогнозувати перебіг активності запалення в нирках, ефективність та тривалість терапії [5, 6].

У наукових дослідженнях українських науковців зазначається діагностична цінність ферментурії в оцінюванні стану сечових шляхів при обструктивних уропатіях [2, 15].

В осіб із уретеролітазом ЄН зустрічається часткова обструкція сечоводу з відповідними уро- та гемодинамічними

Рівні протеїнурії, лейкоцитурії та бактеріурії у динаміці, абс. число (%)

Підгрупа	Протеїнурія (до 0,5 г/л), %			Лейкоцитурія (>10 у полі зору), %			Бактеріурія >10 <sup>3</sup> КУО/1 мл, %		
	До лікування	7-а доба	12-а доба	До лікування	7-а доба	12-а доба	До лікування	7-а доба	12-а доба
IA, n=34	27 (79,4%)	34 (100%)	32 (94,1%)	30 (88,2%)	34 100%	29 (85,3%)	21 (61,8%)	15 (44,1%)	7 (20,6%)
IB, n=38	31 (81,6%)	38 (100%)	38 (100%)	31 (81,6%)	38 (100%)	24 (63,1%)	20 (52,6%)	16 (42,1%)	9 (23,7%)
IIA, n=42	18 (42,9%)	21 (55,6%)	17 (40,5%)	17 (40,5%)	22 (52,4%)	9 (21,4%)	16 (38,1%)	12 (28,6%)	6 (14,3%)*
IIB, n=38	25 (65,8%)	32 (84,2%)	20 (52,6%)	24 (63,2%)	30 (78,9%)	16 (42,1%)	26 (68,4%)	13 (34,2%)	7 (18,4%)*

Примітка: \* – при p<0,01 між показниками до та після лікування.

розладами, прогресуванням гіпоксичних (ішемічних) процесів, що обумовлює необхідність визначення ензимурічного профілю в осіб після операції з цього приводу.

Попри загальну чутливість реноспецифічних ферментів до обструктивної ішемії найбільш ранньою вважається саме реакція тубулярного апарату нефрону. Активність комплексу ферментів переважно внутрішньоклітинної (L-Y-глутаміл-трансфераза, лужна фосфатаза) та цитоплазматичної (L-лейцинариламідиназа, НАГ) локалізації при СКХ, у сечі хворих на СКХ дає змогу деталізувати активність запального процесу.

Згідно з науковими даними [1], діагностика ниркової ішемії може спиратися на визначення рівнів активності канальцевого лізосомного ферменту в ниркових біоптатах. Подальше удосконалення методу дало змогу розглядати ступінь ниркової ішемії за вмістом у сечі лізосомних ферментів НАГ та β-галактозидази, з визначенням подальшої лікувальної тактики ведення цих хворих як у ранній, так і в пізній післяопераційній періоді.

Експериментально було встановлено, що проведення екстракорпоральної ударно-хвильової літотрипсії (ЕУХЛ) надає незначного транзиторного пошкоджувального ефекту на паренхіму нирок, але наявність відповідного запального процесу і гідронефрозу ускладнює процес відновлення паренхіми, а проведення нефролітомії надає більш травматичного впливу. Збереження гіперензімурії у віддалені терміни після ЕУХЛ обумовлено оксалатно-кальцієвою кристалурією як варіантом більш глибоких метаболічних порушень при СКХ [13]. Розвиток гострої калькульозної обструкції (ГКО) у ВСШ викликає зміни з деструкцією мембран тубулярного епітелію, виходом великої кількості як лізосомних (кислих гідролаз), так і нелізосомних ензимів до сечі, що дозволяє оцінити ступінь обструкції при уретеролітіазі з ЄН.

**Мета дослідження:** визначення впливу активності ензимурії на ризик розвитку післяопераційних ускладнень (ПОУ) у хворих на уретеролітіаз ЄН після різних методик уретеролітотрипсії.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

У дослідженні брали участь 152 особи з уретеролітіазом, з яких 72 особи – із ЄН (IA та IB групи), а інші 80 осіб – з двома нирками (IIA та IIB групи).

У I групу увійшли хворі на уретеролітіаз ЄН, які були розподілені на підгрупи:

- IA підгрупа (n=34) – випадки лікування уретеролітіазу методом ТУКЛ в один етап;
- IB підгрупа (n=38) – випадки лікування уретеролітіазу методом стентування сечоводу з подальшим виконанням ТУКЛ.

У II групу увійшли особи з двома нирками:

- IIA підгрупа (n=42) – випадки лікування уретеролітіазу методом ТУКЛ в один етап;
- IIB підгрупа (n=38) – випадки лікування уретеролітіазу методом стентування сечоводу з подальшим виконанням ТУКЛ.

До протоколу досліджень хворих на уретеролітіаз ЄН долучали специфічний тест встановлення рівня та ступеня активності лізосомних ферментів сечі.

Вимірювання рівнів ферментурії в осіб з уретеролітіазом ЄН визначали до лікування, на 7-у, 21-у добу та через 12 міс від нього, що мало на меті встановлення ступеня вираженості ушкодження ниркової тканини, зниження процесів руйнації клітинних біомембран за рівнем активності ензимів сечі.

Визначення умовно-реноспецифічних сечових ферментів проводили у 26 (36,1%) хворих з 72 осіб з ЄН та у 22 (27,5%) осіб з 80 пацієнтів з двома нирками, що загалом становило 31,6% охоплення хворих методикою визначення ступеня ензимурії у дослідженні. Зазначений тест проводили разом із визначенням рівня добової протеїнурії, з встановленням можливості кореляції цих двох складових між собою.

За розподілом згідно з методикою оперативного лікування під час планування ТУКЛ чи ТУКЛ із стентуванням в осіб з ЄН попереднє визначення ензимурії проводили у 14 (19,4%) та 12 (16,7%) осіб відповідно, а в двониркових пацієнтів – у 10 (12,5%) та у 12 (15,0%) осіб відповідно.

Відповідними умовами до наявності вірогідно високої активності ензимів сечі ставала висока кореляція з показниками протеїнурії, лейкоцитурії та бактеріурії в осіб з ЄН. Як видно з табл. 1, стан зазначених вище маркерів запалення у сечових шляхах характеризувався статистично вірогідною кореляцією між ними як до лікування, так і в післяопераційний період. Остання характеризувала запальну реакцію в сечі хворих з одностороннім уретеролітіазом, як здатну до швидкого зменшення під впливом застосування ТУКЛ чи ТУКЛ зі стентуванням.

В осіб з ЄН перебіг захворювання після ТУКЛ із та без стентування характеризувався меншою здатністю до одужання та незначною динамікою відновлення. В осіб I групи показники протеїнурії, лейкоцитурії та бактеріурії достовірно відрізнялися від таких у II групі. Наприклад, після ТУКЛ на 7-у добу кількість пацієнтів з протеїнурією <0,5 г/л становила відповідно 100% та 55,6% (p<0,05), а на 12-у добу – 94,1% та 40,5% відповідно (p<0,05). Кількість хворих з лейкоцитурією >10 у полі зору становила відповідно 100% та 52,4%, а на 12-у добу – 85,3% та 21,4% (p<0,05). Кількість хворих з бактеріурією >10<sup>3</sup> КУО/1 мл становила на 7-у добу 44,1% та 28,6% відповідно, а на 12-у добу – 20,6% та 14,3% (p<0,05). Ефективність лікування з допомогою ТУКЛ із стентуванням становила на 7-у добу за протеїнурією – 100% та 84,2% відповідно (p<0,05), а на 12-у добу – відповідно 100% та 52,6% (p<0,05). Кількість пацієнтів з лейкоцитурією становила відповідно 100% та 78,9%, а на 12-у добу – 64,5% та 42,1% (p<0,05). Кількість пацієнтів з бактеріурією становила на 7-у добу 42,1% та 34,2% відповідно, а на 12-у добу – 23,7% та 18,4% (p<0,05).

Виходячи з цих даних можна сказати, що зазначені показники запального процесу у хворих з ЄН були майже у 2,0 разу більшими, ніж у хворих з аналогічними малоінвазивним втручаннями за наявності двох нирок (p<0,01).

Зазначені вище умови потребували вивчення ензимурії з метою деталізації вираженості запального процесу в

Активність НАГ та β-Гал у сечі досліджених хворих, М±m

Підгрупа	№ з/п	Термін дослідження	Активність ферментів (мкмоль/год/ммоль креатиніну сечі)	
			НАГ	β-Гал
IA	1	До лікування, n=14	50,89±1,99 (P <sub>1;2</sub> <0,001)	28,33±1,28 (P <sub>1;2</sub> <0,001)
	2	7-а доба, n=14	63,88±1,48 (P <sub>2;3</sub> <0,001)	37,345±1,12 (P <sub>2;3</sub> <0,001)
	3	21-а доба, n=14	54,17±2,13	29,03±1,56
	4	12 міс, n=9	12,98±1,05 (P <sub>1,2,3;4</sub> <0,001)	10,19±1,12 (P <sub>1,2,3;4</sub> <0,001)
IB	5	До лікування, n=12	51,02±1,81 (P <sub>5;6</sub> <0,01)	28,10±1,55 (P <sub>5;6</sub> <0,01)
	6	7-а доба, n=12	67,90±1,84 (P <sub>6;7</sub> <0,02)	40,16±1,33 (P <sub>6;7</sub> <0,01)
	7	21-а доба, n=12	60,90±1,84 (P <sub>5;7</sub> <0,01)	39,10±1,21 (P <sub>5;7</sub> <0,01)
	8	12 міс, n=7	13,52±1,12 (P <sub>5,6,7;8</sub> <0,01)	10,32±1,18 (P <sub>5,6,7;8</sub> <0,01)
IIA	9	До лікування, n=10	40,09±1,49 (P <sub>9;10</sub> <0,02)	14,78±0,55
	10	7-а доба, n=10	45,11±1,61 (P <sub>10;11</sub> <0,02)	15,69±0,47
	11	21-а доба, n=10	39,02±2,02	14,00±0,55
	12	12 міс, n=8	12,61±1,08 (P <sub>9,10,11;12</sub> <0,01)	9,46±1,13 (P <sub>9,10,11;12</sub> <0,01)
IIB	13	До лікування, n=12	39,60±1,73 (P <sub>13;14</sub> <0,05)	15,31±0,50 (P <sub>13;14</sub> <0,001)
	14	7-а доба, n=12	49,22±2,31 (P <sub>14;15</sub> <0,02)	18,69±0,45 (P <sub>14;15</sub> <0,001)
	15	21-а доба, n=12	37,20±1,98	15,01±0,47
	16	12 міс, n=9	12,89±0,98 (P <sub>13,14,15;16</sub> <0,001)	9,97±1,14 (P <sub>13,14,15;16</sub> <0,001)
Контроль; n=25	17	P <sub>(1-16);17</sub> <	11,64±0,72 0,001	9,58±0,68 0,001
		P <sub>3-7</sub> <	0,05	0,001
		P <sub>10-14</sub> <	-	0,001
		P <sub>1-9</sub> <	0,01	0,001
		P <sub>2-10</sub> <	0,001	0,001
		P <sub>3-11</sub> <	0,001	0,001
		P <sub>5-13</sub> <	0,001	0,001
		P <sub>6-14</sub> <	0,01	0,001
		P <sub>7-15</sub> <	0,001	0,001

Примітка: IA – хворі на СКХ з ЄН, яким була виконана ТУКЛ; IB – хворі на СКХ з ЄН, яким було виконано ТУКЛ та стентування сечоводу; IIA – хворі на СКХ з одностороннім уретеролітіазом, яким було виконано ТУКЛ; IIB – хворі на СКХ з одностороннім уретеролітіазом, яким було виконано ТУКЛ із стентуванням сечоводу.

ЄН та порівняння останнього із таким у хворих з двома нирками.

Активність ензимів у сечі хворих з ЄН мала тісний зв'язок з високими рівнями вказаних вище неспецифічних запальних маркерів, що проявлялося гіперензимурією до та після виконання різних видів уретеролітотрипсії. Гіперензимурія вважається звичайним проявом запального процесу, що виникає на тлі ГКО, але її вираженість за умов ЄН може бути максимальною.

Дані впливу малоінвазивного лікування на динаміку активності ензимурії у випадках уретеролітіазу в осіб з ЄН наведено у табл. 2.

За даними, наведеними у табл. 2, середні значення активності як НАГ, так і β-Гал сечі у групах хворих на СКХ до лікування, через 7 дів та 21-у добу після оперативного втручання вірогідно перевищують середні значення контролю (p<0,001), що свідчить про суттєве порушення функціонального стану паренхіми нирки, зокрема функціонального стану канальцевого нефротелію у хворих з обструкцією сечоводу.

Така висока кратність підвищення активності ферментів, що досліджувалися (у 3,5–6,0 разу для активності НАГ та в 1,5–4,0 разу активності β-Гал сечі), на нашу думку, є наслідком негативного впливу обструктивного процесу (порушення уродинаміки, розлади інтраренальної гемодинаміки, порушення мікроциркуляції нирки, розвиток ішемічних зсувів у паренхімі нирки), а також гострого або загострення хронічного запального процесу у нирці хворого.

Також середні значення активності цих ферментів у сечі хворих через 7 дів після оперативного лікування вірогідно перевищують аналогічні результати пацієнтів до лікування (крім

групи хворих IIA для активності β-Гал) (p<0,05–0,01), що обумовлено, на наш погляд, травматичним впливом оперативного лікування у ранній післяопераційний період. Що стосується рівнів активності НАГ та β-Гал сечі (середні значення у хворих через 21 добу після оперативного лікування), то ці показники поступово зменшуються, наближаючись до рівнів середніх значень вихідних (доопераційних) даних (див. табл. 2).

Порівняльний аналіз між групами IA та IB та IIA та IIB засвідчив, що у групах IB та IIB, за даними ензимологічних досліджень, процес ішемічного ушкодження канальцевого відділу нефрону у післяопераційний період є більш вираженим (p<0,05–0,001), що обумовлено, на нашу думку, більш вираженим травматичним впливом на паренхіму нирки лікувальних маніпуляцій у цих хворих (ТУКЛ із стентуванням) (див. табл. 2).

Порівняльний аналіз між групами IA та IIA та IB та IIB продемонстрував, що за даними визначення активності НАГ та β-Гал сечі на всіх етапах дослідження (до операцій, через 7-у та 21-у добу), більш виражені ішемічні зміни та відповідно більш виражене порушення функціонального стану тубулярного відділу нефронів спостерігали у хворих на СКХ з ЄН (групи IA та IB) (P<0,01–0,001), що свідчить про менш виражені компенсаторні можливості єдиного хворого органа у цих пацієнтів.

Аналіз рівнів активності ферментів, що досліджувалися у хворих на СКХ з уретеролітіазом, через 12 міс після оперативного лікування продемонстрував повну або майже повну нормалізацію цих показників, що свідчить про повне або майже повне відновлення функціонального стану паренхіми нирки, зокрема функціонального стану її тубулярного відділу у віддаленому періоді (див. табл. 2).

Зауважимо, що рецидиву каменеутворення у пацієнтів у цей період часу не виявлено.

Встановлено статистично вірогідне підвищення доопераційних рівнів активності умовно реноспецифічних ферментів сечі у хворих на СКХ з уретеролітазом, порівняно з даними контролю, а також статистично вірогідне підвищення цих ферментів у ранній післяопераційний період (7 днів) порівняно з доопераційними даними.

Доведено, що у групах хворих на СКХ з уретеролітазом ЄН інтенсивність рівнів активності НАГ та β-Гал сечі у післяопераційний період є більш вираженою у пацієнтів, які отримували комбіноване лікування (ТУКЛ та стентування).

Статистично вірогідне підвищення рівнів НАГ та β-Гал у хворих на СКХ з уретеролітазом ЄН майже на всіх етапах дослідження, порівняно з пацієнтами з одностороннім уретеролітазом, свідчить про більш виражені метаболічні зсуви у паренхімі нирки цих пацієнтів.

Позитивна динаміка рівнів активності реноспецифічних ферментів сечі у віддалений післяопераційний період (через 12 міс) у хворих на СКХ свідчить про повне або майже повне відновлення функціонального стану паренхіми нирки та про

доцільність використання цих показників для оцінювання ефективності лікувальних заходів у цих пацієнтів.

## ВИСНОВКИ

1. Активність реноспецифічних ферментів каналцевого нефротелію НАГ та β-Гал відбиває функціональний стан сечових шляхів до та після малоінвазивного втручання при уретеролітазі єдиної нирки (ЄН), що сприяє проведенню своєчасної корекції лікувальних заходів.

2. Статистично вірогідне підвищення у сечі хворих на СКХ ЄН рівня активності лізосомних гідролаз НАГ та β-Гал свідчить про погіршення функціонального стану каналцевого апарату нефрону у цих пацієнтів та про доцільність їхнього дослідження у післяопераційний період.

3. Вірогідне підвищення активності лізосомних ферментів у сечі хворих на СКХ ЄН, яким проведено ТУКЛ із стентуванням, порівняно з аналогічними показниками у хворих з ТУКЛ без стентування, свідчить про більш виражені зміни функціонального стану каналцевого нефротелію, що доцільно враховувати для удосконалення діагностики, прогнозування перебігу післяопераційного періоду та вибору тактики лікування.

## Влияние активности энзимурии на результаты уретеролитотрипсии у больных уретеролитиазом единственной почки

О.Л. Мороз

Статья посвящена изучению состояния активности энзимурии у больных с уретеролитиазом единственной почки (ЕП) после различных методик уретеролитотрипсии. Установлено, что активность реноспецифических ферментов каналцевого нефротелия НАГ и β-Гал отражает функциональное состояние мочевых путей до и после малоинвазивного вмешательства при уретеролитиазе ЕП, что способствует проведению своевременной коррекции лечебных мероприятий.

**Ключевые слова:** энзимурия, мочекаменная болезнь, единственная почка.

## Influence of enzymuria activity on the results of ureterolithotripsy in patients with ureterolithiasis of a uniform disease

O.L. Moroz

The work is devoted to the study of the state of enzymuria activity in patients with ureterolithiasis of single kidney after various methods of ureterolithotripsy. It was established that the activity of renospecific enzymes of the tubular nephroepithelium NAD and β-Gal reflects the functional state of the urinary tract before and after the minimally invasive intervention in the ureterolithiasis of the single kidney, which promotes the timely correction of the therapeutic measures.

**Key words:** enzymuria, urolithiasis, a single kidney.

## Сведения об авторе

Мороз Олег Леонтьевич – Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика, 04112, г. Киев, ул. Дорогожицкая, 9, тел.: (044) 205-49-46

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Возіанов С.О., Черненко В.В., Мигаль Л.Я. та співавт. (2003) Диференціація ступеня ішемічного ушкодження паренхіми нирки у хворих на нефролітаз із обструкцією сечоводу // *Здоров'я чоловіка*. – № 2 (45). – С. 162.
2. Возіанов С.О., Черненко В.В., Нікуліна Г.Т., Мигаль Л.Я., Ключ А.Л., Сербіна І.Є., Желтовська Н.І., Черненко Д.В., Савчук В.І. (2018) Ензимодіагностика ефективності відновлення функціонального стану паренхіми нирки після застосування ударнохвильової літотрипсії // *Мат. наук.-практ. конференції з між нар. участю «Урологія, Андрологія, Нефрологія – досягнення, проблеми, шляхи вирішення»* (24–25 травня 2018 року, м. Харків). – 2018, Харків. – С. 233–234.
3. Гончаренко І.А. (2004) Ензимодіагностика ушкодження структурних елементів нефрона та ефективності лікування закритої травми нирки (клініко-експериментальне дослідження): Дис. ... канд. мед. наук: 14.01.06 / Інститут урології АМН України. – К., 2004.
4. Неймарк А.И., Фидиркин А.В., Звягинцев Е.Н., Жуков В.Н. (1997) Диагностическое значение энзимурии в оценке функции почек у больных мочекаменной болезнью // *Урол. и нефрология*. – № 1. – С. 5–7.
5. Нікуліна Г.Т., Мигаль Л.Я., Сербіна І.Є. та інші (2011) Ферменти лізосом у сечі дітей з вродженими вадами розвитку верхніх сечових шляхів // *Лабораторна діагностика*. – № 2 (56). – С. 3–7.
6. Нікуліна Г.Т., Мигаль Л.Я., Черненко В.В., Желтовська Н.І., Ключ А.Л. (2018) Оцінка ефективності метафілактичних заходів у хворих на сечокам'яну хворобу (за ензимурічними критеріями) // *Сб. мат. наук.-практ. конференції «Сучасні проблеми світової медицини та її роль у забезпеченні здоров'я світового співтовариства»* (16–17 лютого 2018 р., Одеса). – С. 90–94.
7. Спиридоненко В.В. (2006) Гомеостаз та особливості його порушення при сечокам'яній хворобі єдиної нирки: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.06. – К., 24 с.
8. Спиридоненко В.В. (2004) Порушення гомеостазу і функціональний стан єдиної нирки, ураженої сечокам'яною хворобою // *Урологія*. – № 2. – С. 12–15.
9. Стусь В.П., Баранник К.С. (2016) Функціональне состояние и компенсаторно-приспособительные возможности парного органа – почки в условиях одностороннего поражения или единственной почки, которая осталась после нефрэктомии (обзор литературы) // *Урологія*. – № 1 (76), Т. 20. – С. 5–16.
10. Тюзиков И.А., Мартов А.Г. (2012) Системные метаболические факторы патогенеза заболеваний единственной почки у мужчин (пилотное исследование) // *Урологія*. – № 3. – С. 11–14.
11. Урологія. (2009) Национальное руководство под ред. Н.А. Лопаткина. М.: ГЭОТАР-медиа. – 1024 с.
12. Ухаль Е.М. (2014) Особенности

- проведения экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсии у больных с конкрементами единственной почки и мочеточника // *Урологія*. – Т. 18, № 2. – С. 38–43.
13. Фидиркин А.В. (1996) Энзимурия в патогенезе и диагностике нефролитиаза: оценка эффективности экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсии и нефролитотомии // *Автореф. ... д-ра мед. наук*. 14.00.16. Новосибирск. – 38 с.
14. Фролов А.С., Сагалевич А.И., Серняк П.С. и соавт. (2013) Сравнительная оценка способов и результатов лечения уролитиаза при единственной почке // *Урологія*. – Т. 17, № 3. – С. 51–55.
15. Taha M.A. (2007) Obstructed versus dilated nonobstructed kidneys in children with congenital ureteropelvic junction narrowing: role of urinary tubular enzymes / M.A. Taha, A.A. Shokeir, H.G. Osman, Abd El-Aziz Ael-A, S.E. Farahat // *J. Urol.* – Vol. 178, № 2. – P. 640–646.

Статья поступила в редакцию 14.12.2018