

Аналіз показників мінеральної щільності кісткової тканини, показника якості кісткової тканини (TBS) та транспорту солей у пацієнтів з нефролітіазом

О. Д. Нікітін¹, С. П. Пасєчников¹, С. В. Головко¹, І. А. Кордубайло², О. І. Нішкумай¹

¹Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ

²КНП КОР «Київська обласна клінічна лікарня», м. Київ

Мета дослідження: визначення мінеральної щільності кісткової тканини (МЩКТ), показника якості кісткової тканини (TBS) та аналіз транспорту солей у пацієнтів з наявністю та відсутністю сечокам'яної хвороби (СКХ).

Матеріали та методи. З метою якісної оцінки кристалурії було проведено дослідження транспорту солей. Оцінювання структурно-функціонального стану кісткової тканини виконували на базі Українського центру остеопорозу ДУ «Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України» шляхом рентгенівської абсорбціометрії апарата «Hologic Discovery».

У дослідження були включені 80 осіб (15 чоловіків і 65 жінок), середній вік пацієнтів становив 58 років. Учасники дослідження були розподілені на дві групи залежно від наявності СКХ. До I групи (n=32) увійшли пацієнти без СКХ із соматичними захворюваннями в стадії ремісії, які не мали ознак критеріїв виключення. Остеопороз встановлено у 9 (28,1%) жінок цієї групи. До II групи (n=48) були включені хворі на СКХ. Остеопороз діагностовано у 18 (37,5%) жінок та у 3 (6,25%) чоловіків цієї групи.

Результати. У ході дослідження було встановлено, що МЩКТ у межах норми було у 21 (26,2%) хворого, відхилення МЩКТ у межах остеопенії – у 29 (36,3%) хворих, остеопороз – у 30 (37,6%) пацієнтів, а саме: у 27 (33,8%) жінок та у 3 (3,8%) чоловіків.

Аналіз стану МЩКТ продемонстрував, що нормальні денситометричні показники були співставними в обох групах (31,2% без СКХ та 22,9% у пацієнтів з нефролітіазом; $p>0,05$). Випадки остеопенії у пацієнтів із СКХ (33,3%) та без СКХ (40,7%) і кількість випадків виявленого остеопорозу також вірогідно не відрізнялись (43,8% та 28,1% відповідно; $p>0,05$).

Під час рентгенівської абсорбціометрії виявлено, що показник якості кісткової тканини TBS був вірогідно нижчий у пацієнтів з наявністю СКХ ($p<0,05$). Порівняльний аналіз транспорту солей продемонстрував, що рівень сечової кислоти у крові пацієнтів із СКХ був вірогідно вище ($p=0,02$), ніж показники пацієнтів без нефролітіазу.

Висновки. Результати дослідження свідчать про необхідність проведення ультразвукового дослідження нирок та транспорту солей при перевірці МЩКТ у пацієнтів групи ризику остеопорозу з метою ранньої діагностики нефролітіазу та корекції кристалурії. Позаяк зниження показника TBS навіть при нормальній МЩКТ є також підвищеним фактором ризику переломів кісток, своєчасне проведення його визначення та корекція – надто важливі у пацієнтів з нефролітіазом. Отримані дані свідчать про необхідність проведення кореляційного аналізу факторів ризику в групі пацієнтів з нефролітіазом, зокрема впливу стану кісткової системи, показника TBS та кристалурії.

Ключові слова: нефролітіаз, остеопороз, оксалатурія, Trabecular Bone Score.

Analysis of bone mineral density, bone tissue quality index (TBS) and salt transport in patients with nephrolithiasis

O. D. Nikitin, S. P. Pasichnikov, S. V. Golovko, I. A. Kordubailo, O. I. Nishkumay

The objective: to determine the bone mineral density (BMD), bone tissue quality index (TBS) and to analyze the salt transport in patients with and without urolithiasis.

Materials and methods. For qualitatively assess of crystalluria, a study of salt transport was conducted. Evaluation of the structural and functional state of bone tissue was performed on the basis of the Ukrainian Osteoporosis Center of the State University "Institute of Gerontology named after D. F. Chebotareva of National Academy of Sciences of Ukraine" by X-ray absorptiometry of the "Hologic Discovery" apparatus.

80 persons (15 men and 65 women) were included in the study, the average age of the patients was 58 years. Study participants were divided into two groups depending on the presence of urolithiasis. I group (n=32) included patients without urolithiasis with somatic diseases in the remission stage, who had no signs of exclusion criteria. Osteoporosis was diagnosed in 9 (28.1%) women of this group. Patients with urolithiasis were included in the II group (n=48). Osteoporosis was diagnosed in 18 (37.5%) women and 3 (6.25%) men in this group.

Results. It was established that 21 (26.2%) patients had BMD within the normal range, 29 (36.3%) patients had BMD abnormalities within the limits of osteopenia, and 30 (37.6%) patients had osteoporosis, namely: 27 (33.8%) women and 3 (3.8%) men.

Analysis of BMD status demonstrated that normal densitometric values were comparable in both groups (31.2% without urolithiasis and 22.9% patients with nephrolithiasis; $p>0.05$). The incidence of osteopenia in patients with urolithiasis (33.3%) and without urolithiasis (40.7%) and the number of cases of detected osteoporosis also did not significantly differ (43.8% and 28.1%, respectively; $p>0.05$).

During X-ray absorptiometry it was found that the TBS bone quality index was significantly lower in patients with urolithiasis ($p<0.05$). A comparative analysis of salt transport demonstrated that blood uric acid levels in patients with urolithiasis were significantly higher ($p=0.02$) than those in patients without nephrolithiasis.

Conclusions. The results of the study indicate the need for ultrasound examination of the kidneys and salt transport when checking BMD in patients at risk of osteoporosis for early diagnosis of nephrolithiasis and correction of crystalluria. Since a decrease in TBS even with a normal BMD is also an increased risk factor for bone fractures, its timely identification and correction are extremely important in patients with nephrolithiasis.

The obtained data indicate the need to conduct a correlational analysis of risk factors in the group of patients with nephrolithiasis, in particular, the influence of the state of the bone system, the TBS indicator and crystalluria.

Keywords: *nephrolithiasis, osteoporosis, oxalaturia, Trabecular Bone Score.*

Сечокам'яна хвороба (СКХ) – поліетіологічне захворювання, пов'язане з порушенням обміну речовин, що супроводжується утворенням каменів у сечових шляхах [1]. Статистичне збільшення поширеності захворювання в усіх країнах світу обумовлено багатьма факторами: географічними, кліматичними, етнічними, дієтичними, генетичними, а також можливістю ранньої діагностики СКХ. У середньому поширеність уролітіазу становить 1–20%, його збільшення визначається навіть у високо розвинутих країнах, таких як Німеччина (до 4,7%) та Сполучені Штати Америки (до 10,1%). Рівень рецидивів сечових каменів високий і через 10 років становить приблизно 50% [2].

За даними української статистики, у структурі захворюваності серед усіх урологічних захворювань СКХ посідає друге місце та має тенденцію до зростання показників. Більша частка причин цієї динаміки обумовлена інфекційними факторами, такими як пієлонефрит з частими рецидивами, що в результаті збільшує частоту виникнення ниркової недостатності, інвалідації та смертності [3].

На причину утворення каменів впливає багато факторів. Це залежить від особливостей кліматичних, соціально-економічних умов, особливостей харчування та питного режиму, спадковості, наявності супутніх захворювань та вживання лікарських засобів. Так, наприклад, ризик виникнення СКХ збільшується при супутньому цукровому діабеті та за наявності артеріальної гіпертензії [4]. В етіології СКХ розглядається окремий фактор порушення функції нирок за рахунок виникнення ниркової остеодистрофії на тлі вторинного гіперпаратиреозу [5].

Важливість пошуку факторів ризику СКХ, особливо при її рецидивуючому перебігу, є обов'язковою стратегією вторинної профілактики. Тому важливо ще на початку збору анамнезу перебігу захворювання враховувати як усі можливі причини вже діагностованого нефролітіазу, так і розглянути підходи до метафілактики, прогноз-модифікуючі складові. Останнім часом у сучасній літературі все більше зустрічається гіпотеза щодо асоціації СКХ з метаболічними захворюваннями кісткової тканини. Можливими причинами взаємозв'язку називають збільшення кристалурії при поєднаному перебігу цих захворювань [6]. Встановлено, що найпоширенішим типом каменів є оксалат кальцію (CaOx), сечова кислота, фосфат кальцію (CaPO_4), цистин [7].

Вирішення питання коморбідності при порушеннях МЩКТ та СКХ залишається надто актуальним. З одного боку, з метою профілактики остеопорозу (системного захворювання скелета, що характеризується зниженням мінеральної щільності кісткової тканини та порушенням мікроархітектури і призводить до підвищення крихкості кісток й високого ризику переломів) необхідно достатнє добове вживання сполук кальцію або кальційвмісних продуктів харчування (1000–1200 мг на добу для дорослої людини [8]), з іншого – обмеження виконання цієї рекомендації пацієнтами з причини страху виникнення або погіршення перебігу СКХ.

Обережне відношення до вживання препаратів солей кальцію базується на думці про можливе збільшення екскреції солей внаслідок їхнього аліментарного вживання, що відповідає одній з теорій нефролітіазу. Матрична теорія передбачає утворення каменів внаслідок запального процесу у сечовивідних шляхах на основі десквамованого епітелію. Колоїдна теорія підтримує гіпотезу про перехід захисних колоїдів з ліпофільної форми в ліпофобну, що спричинює патологічну кристалізацію. Іонна теорія ґрунтується на змінах рН сечі, коли відбувається сприятливі умови для формування каменів. Теорія преципітації та кристалізації відзеркалює механізм утворення конкрементів у перенасиченій сечі внаслідок інтенсивного процесу кристалізації. При інгібіторній теорії порушується метастабільність сечі внаслідок порушення балансу між інгібіторами та промоторами каменеутворення [9].

Згідно з рекомендаціями Європейської асоціації урологів 2023 р., наголошується цільове добове вживання сполук кальцію та стани, коли навпаки обов'язково слід їх приймати, наприклад, при ентєральній гіпероксалурії, коли додатковий кальцій слід вживати під час їжі, щоб зв'язати кишковий оксалат. Якщо пацієнт вже приймає препарати сполук кальцію, наприклад, для профілактики чи лікування остеопорозу, то рекомендовано дотримуватися питного режиму для запобігання кальційурії [10].

Проблема ранньої діагностики та корекції порушень МЩКТ залишається надто актуальною. Якщо розвиток первинного остеопорозу зумовлений загальними процесами старіння, то для вторинного остеопорозу більш важливими є розкриття його складних механізмів, які спричинюють порушення мінеральної щільності або зміни якості кісткової тканини. Все це призводить до збільшення ризику низькоенергетичних переломів кіс-

ток у пацієнтів молодого працездатного віку, що додає й медико-соціальне обтяження [10]. Проте на сьогодні досліджень, які присвячені вивченню зв'язку стану МЩКТ та нефролітіазу, недостатньо.

Мета дослідження: оцінювання МЩКТ та аналіз транспорту солей у пацієнтів з наявністю та відсутністю СКХ.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводили на базі кафедри урології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця, відділенні урології КНП КОР «Київська обласна клінічна лікарня». Усі його учасники підписали відповідну форму інформованої згоди. Пацієнтам проводили анкетування, зокрема застосовували Вісконсінську анкету «Життя із сечокам'яною хворобою», Health Assessment Questionnaire (HAQ), фізикальне обстеження. Діагноз СКХ встановлювали за допомогою анкетування, проведення ультразвукового дослідження нирок, комп'ютерної томографії з контрастом (за наявності нефролітіазу). З метою якісної оцінки кристалурії проводили дослідження транспорту солей на базі сертифікованої лабораторії ТОВ «МЛ «ДІЛА». Оцінювали колориметричним методом вміст у добовій кількості сечі фосфору, сечової кислоти, кальцію, оксалатів, у сироватці крові – рівнів кальцію, фосфору, сечової кислоти та рН за допомогою латексного методу.

Оцінювання структурно-функціонального стану кісткової тканини проводили на базі Українського центру остеопорозу ДУ «Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України» (м. Київ). Рентгенівську абсорбціометрію виконували на приладі «Hologic Discovery». Оцінювали наступні показники: мінеральну щільність кісткової тканини поперекового відділу хребта (МЩКТ ПВХ), шийки правої стегнової кістки (МЩКТ ШПСК), шийки лівої стегнової кістки (МЩКТ ШЛСК), ультрадістального відділу кісток передпліччя (МЩКТ УДКП).

Ступінь порушення МЩКТ оцінювали за Т-показником (T-score) – відхилення від референтного значення пікової кісткової маси здорової людини та Z-індексом (Z-score), який відображає частку середньквадратичного відхилення МЩКТ обстежуваного порівняно з віковою нормою. Згідно з рекомендаціями ВООЗ, у жінок у період постменопаузи Т-критерій від -1 до $-2,5$ (SD) розцінюється як остеопенія, рівень $T < -2,5$ SD – як остеопороз [11].

Для оцінювання показника якості кісткової тканини (Trabecular Bone Score – TBS) використовували методу TBS iNsight, розробленого компанією Med-Imaps (м. Бордо, Франція). Це програмне забезпечення візуалізації мікроархітектури кістки для денситометрів (DXA), що оцінює трабекулярну кістку (TBS), надає надзвичайно корисну додаткову клінічну інформацію. Аналіз показника заснований на варіації сірих відтінків і амплітуді щільності пікселів рентгенівського зображення [12].

У дослідження не включали пацієнтів із хронічною хворобою зі швидкістю клубочкової фільтрації (ШКФ) < 60 мл/хв/1,73 м² за розрахунковим методом за формулою СКД–ЕРІ, що затверджена рекомендаціями KDIGO 2017 [13].

У дослідженні взяли участь 80 пацієнтів (15 чоловіків і 65 жінок). Середній вік пацієнтів становив 58 років (від 49 до 64 років); середній термін тривалості менопаузи у жінок був 12 років (від 5 до 20 років). Діагноз СКХ до включення у дослідження було виявлено у 21 (26,3%) учасника, а саме: у 10 (12,5%) чоловіків та в 11 (13,75%) жінок. Після проведення додаткового обстеження діагноз СКХ було встановлено ще у 27 (33,75%) пацієнтів, а саме: у 2 (2,5%) чоловіків та у 25 (31,25%) жінок.

Усіх пацієнтів було розподілено на дві групи:

I група (n=32) – пацієнти без СКХ із соматичними захворюваннями в стадії ремісії, які не мали ознак критеріїв виключення (31 (96,9%) жінка та 1 (3,1%) чоловік, середній вік яких становив 64 роки (від 58 до 72 років). Середня тривалість менопаузи жінок становила 17 років (8–20 років).

II група (n=48) – пацієнти із СКХ (34 (70,8%) жінки та 14 (29,2%) чоловіків, середній вік яких становив 55,5 року (від 51,5 до 62,5 року). Середня тривалість менопаузи у жінок становила 12 років (5–18 років).

Оброблення матеріалу здійснювали за допомогою статистичних програм MS Excel і EZR (1-62.2023). Частоту кількісних показників вказували в абсолютних (n) і відносних (%) частотах, використовуючи критерій χ^2 . Для показників з нормальним розподілом результати подані у вигляді $M \pm \sigma$, де M – середнє значення, а σ – середнє квадратичне відхилення, а також у вигляді $Me [P25; P75]$ для змінних з розподілом, що був відмінним від нормального, використовували Me – медіану та квартильну оцінку показників $Q1 \div QIII$.

Для оцінювання відмінностей між групами застосовували ранговий однофакторний аналіз Манна–Уїтні, параметричний t-критерій Стьюдента. Статистично значущою вважали різницю при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами дослідження було встановлено:

- МЩКТ у межах норми у загальній групі – у 21 (26,2%) пацієнта: у 13 (16,2%) жінок та у 8 (10%) чоловіків;
- відхилення МЩКТ у межах остеопенії – у 29 (36,3%) пацієнтів: у 25 (31,3%) жінок та у 4 (5%) чоловіків;

Остеопороз діагностовано у 30 (37,6%) пацієнтів: у 27 (33,8%) жінок та у 3 (3,8%) чоловіків.

При розподілі груп залежно від наявності СКХ встановлено, що нормальна МЩКТ у I групі була встановлена у 10 (31,2%) пацієнтів із 32, серед них у 9 (28,1%) жінок та в 1 (3,1%) чоловіка. Відхилення МЩКТ у межах остеопенії встановлено лише у жінок – у 13 (40,7%) пацієнток. Остеопороз також діагностовано лише у жінок – у 9 (28,1%).

У II групі із встановленою СКХ нормальна МЩКТ спостерігали в 11 (22,9%) пацієнтів із 48: у 4 (8,3%) жінок та у 7 (14,6%) чоловіків. Відхилення МЩКТ у межах остеопенії встановлено у 16 (33,3%) пацієнтів: у 12 (25%) жінок та у 4 (8,3%) чоловіків. Остеопороз діагностовано у 21 (45,83%) пацієнта: у 18 (37,5%) жінок та у 3 (6,25%) чоловіків.

Порівняльна оцінка мінеральної щільності кісткової тканини у пацієнтів залежно від наявності СКХ

Показник	Група I, n=32	Група II, n=48	p
	Me (QI-QIII)		
Вік, роки	64 (58-72)	55,5 (51,5-62,5),	p>0,05
Тривалість менопаузи, роки	17(8-20)	12 (5-18)	p>0,05
МЩКТ ПВХ, г/м ³	1,035 (0,959-1,12)	0,923 (0,815-0,995)	p>0,05
T-score, SD	-0,1 (-0,8-0,9)	-1,4 (-2,1-(-0,6))	p>0,05
Z-score, SD	0 (-0,75-0,9)	-0,2 (-1,4-0,8)	p>0,05
МЩКТ ШПСК, г/м ³	0,814 (0,7545-0,953)	0,693 (0,625-0,835)	p>0,05
T-score, SD	0,05 (-0,95-(-1,4))	-1,6 (-2,1-(-0,6))	p>0,05
Z-score, SD	0,8 (-0,5-1,35)	-0,3 (-1-0,4)	p>0,05
МЩКТ ШПЛС, г/м ³	0,856 (0,753-0,936)	0,718 (0,612-0,833)	p>0,05
T-score, SD	0,1 (-0,85-0,8)	-1,2 (-2,1-(-0,5))	p>0,05
Z-score, SD	-0,25 (-0,8-1)	-0,4 (-0,9-0,4)	p>0,05
УДКП, г/м ³	0,699 (0,680-0,711)	0,646 (0,57-0,729)	p>0,05
T-score, SD	0,1 (-0,4-0,25)	-1,4 (-2,4-(-0,6))	p>0,05
Z-score, SD	0,1 (-0,25-0,35)	-0,2 (-1,2-0,6)	p>0,05
TBS, од.	1,469 (1,4585-1,535)	1,255 (1,207-1,285)	p=0,02

Примітки: МЩКТ – мінеральна щільність кісткової тканини, ПВХ – поперековий відділ хребта, ШПСК – шийка правої стегнової кістки, ШПЛС – шийка лівої стегнової кістки, УДКП – ультрадистальний відділ кісток передпліччя, Trabecular Bone Score (TBS) – оцінка показника якості кісткової тканини; p – рівень значимості відмінності між групами.

Таблиця 2

Порівняльна оцінка показників транспорту солей у пацієнтів залежно від наявності СКХ

Показник	Група I, n=32	Група II, n=48	Орієнтовна норма лабораторії-виконавця	p
	Me (QI-QIII)			
Сечова кислота, мкмоль/л (венозна кров)	242 (218-310)	302,5 (244-366)	150-350	p=0,02
Кальцій, ммоль/л (венозна кров)	2,49 (2,25-2,53)	2,41 (2,37-2,5)	2,18-2,6	p>0,05
Фосфор, ммоль/л (венозна кров)	1,21 (1,19-1,24)	1,2 (1,1-1,36)	0,78-1,65	p>0,05
Оксалати, мг/24 год (добова сеча)	28,23 (16,2-34,56)	38,45 (28,1-48,83)	17,5-35,1	p<0,01
pH (добова сеча)	6,2 (6,0-6,4)	6 (6-6,5)	5,0-6,5	p>0,05
Кальцій, ммоль/24 год (добова сеча)	4,5 (3,4-5,6)	4,5 (3,4-5,5)	2,5-7,5	p>0,05
Фосфор, ммоль/24 год (добова сеча)	19,23 (16,1-32,23)	26,4 (18,32-32,6)	13-42	p>0,05
Сечова кислота, мкмоль/24 год (добова сеча)	3545 (2534-4556)	4001 (3127-4361)	1200-5900	p>0,05
Креатинін, мкмоль/л	77 (61-94)	75 (58-86)	Ч (62-106) Ж (44-80)	p>0,05
ШКФ, мл/хв/1,73 м ²	68 (56-93)	89(73-99)	>90	p>0,05

Примітки: ШКФ – швидкість клубочкової фільтрації, СКХ – сечокам'яна хвороба.

Під час порівняльного аналізу рентгенівської абсорбціометрії встановлено, що різниці між показниками МЩКТ на рівні ПВХ, ШПСК, ШЛСК, УДКП не було (табл. 1). Проте показник якості кісткової тканини TBS був вірогідно нижчий у пацієнтів із СКХ (p<0,05).

Результати порівняльного аналізу транспорту солей (табл. 2) засвідчили, що рівень сечової кислоти крові у пацієнтів із СКХ був вірогідно вище (p=0,02),

ніж показники у пацієнтів без нефролітіазу, проте медіана не перевищувала орієнтовні референтні значення лабораторії-виконавця (1200-5900 мкмоль/24 г).

У пацієнтів із СКХ рівень екскреції оксалатів вірогідно перевищував як показники референтної норми, так і показники у пацієнтів без наявності нефролітіазу (p<0,01).

Інші показники транспорту солей не відрізнялися по групах.

Отже, результати дослідження продемонстрували, що захворюваність на СКХ є більш поширеною порівняно з початковою кількістю пацієнтів, що були включені у дослідження на основі відомих анамнестичних даних. Враховуючи наявність однієї з вагомих причин недостатнього вживання кальційвмісних саплементів – страху провокування нефролітіазу, комплексне дослідження МЩКТ та нирок становить дуже важливий аспект профілактики як СКХ, так і остеопорозу. Деякі результати досліджень доводять, що більша МЩКТ може сприяти зниженню формування СКХ [14]. Тому для досягнення цієї мети кальційвмісні препарати та продукти харчування рекомендовано включати в денний раціон. Водночас кальційурія є однією з частих причин нефролітіазу та асоціюється зі зниженням МЩКТ, а її відсутність – з нижчим ризиком переломів та більш високою МЩКТ [15].

Порушення кальцієвого гомеостазу є однією з провідних ланок патогенезу таких патологій, як остеопороз, нефролітіаз та асоційована з кардіоваскулярною патологією (судинною кальцифікацією та аритміями) [16]. Анкетування, що проводиться в дослідженнях, свідчить про асоціацію низького рівня вживання кальцію зі збільшенням кальційурії [8]. З недостатнім вживанням кальційвмісних продуктів також асоціюється оксалатурія, що становить досить часту причину нефролітіазу, з метою корекції якої рекомендовано вживання цитратних солей та кальцію [17].

Зазначене вище свідчить про необхідність більш ретельного вивчення факторів ризику зниження та стану МЩКТ, добового вживання кальцію, поширеності СКХ та причин її виникнення, насамперед, визначення транспорту солей з метою прийняття рішення про необхідність та можливість корекції.

У цьому дослідженні було проведено комплексне вивчення стану МЩКТ та транспорту солей у пацієнтів з уже діагностованим нефролітіазом. Результати засвідчили, що під час скринінгу виявлення СКХ за допомогою тільки анамнестичних даних вже раніше діагностованої СКХ є недостатнім, оскільки на момент включення у дослідження наявність СКХ за результатами анамнезу була підтверджена у 13 (16,25%) пацієнтів: у 9 (11,25%) чоловіків та у 4 (5%) жінок. Під час більш детального додаткового ультразвукового та КТ обстеження виявлено значно вищу розповсюдженість мікролітіазу – у 48 пацієнтів (майже 60% від загальної групи). Відсоток виявленої додаткової СКХ збільшився за рахунок жінок – 34 (42,5%).

При вивченні стану МЩКТ було встановлено, що нормальні денситометричні показники були співставними в обох групах (31,2% без СКХ та 22,9% у пацієнтів з нефролітіазом; $p > 0,05$), як і випадки остеопенії у пацієнтів із СКХ (33,3%) та без СКХ (40,7%). Кількість виявленого остеопорозу в групах також вірогідно не відрізнялася (43,8% та 28,1% відповідно; $p > 0,05$). За результатами денситометрії, МЩКТ у пацієнтів з нефролітіазом мала тенденцію до зниження, але статистично недостовірно. Водночас показник якості кісткової тканини TBS був вірогідно нижчий у пацієнтів із встановленою СКХ. Зниження якості

кісткової тканини підтверджено у пацієнтів з хронічною хворобою нирок (ХХН) 4-ї стадії [18]. Проте в цьому дослідженні не було включено пацієнтів, що мали ШКФ < 60 мл/хв/1,73 м². Тому отримані дані вимагають подальшого вивчення причин та механізмів порушень якості кісткової тканини у пацієнтів із СКХ.

Під час аналізу показників транспорту солей встановлено, що у пацієнтів без діагностованої СКХ показники, що вивчалися, не перевищували референтні норми. Водночас у групі пацієнтів із нефролітіазом встановлено підвищену екскрекцію оксалатів порівняно з пацієнтами без наявності нефролітіазу ($p < 0,01$). Порівняльний аналіз транспорту солей також продемонстрував, що рівень сечової кислоти крові у пацієнтів із СКХ був вірогідно вище ($p = 0,02$), ніж показники пацієнтів без нефролітіазу, проте медіана не перевищувала орієнтовну референтну норму лабораторії.

Отже, отримані дані свідчать про необхідність проведення ультразвукового дослідження нирок та транспорту солей при перевірці МЩКТ у пацієнтів групи ризику остеопорозу з метою ранньої діагностики нефролітіазу та корекції кристалурії. У пацієнтів із СКХ встановлено вірогідне зниження рівня показника якості трабекулярної кісткової тканини TBS та оксалатурії. Оскільки зниження показника TBS навіть при нормальній МЩКТ є також підвищеним фактором ризику переломів кісток, своєчасне проведення його визначення та корекція порушень є надто важливими.

Результати дослідження свідчать про необхідність проведення кореляційного аналізу факторів ризику в групі пацієнтів з нефролітіазом, зокрема впливу стану кісткової системи, показника TBS.

ВИСНОВКИ

1. Не встановлено різниці в мінеральній щільності кісткової тканини у пацієнтів із СКХ та без неї.
2. У пацієнтів із СКХ відзначається вірогідно нижчий показник якості трабекулярної кісткової тканини TBS, що є також підвищеним фактором ризику переломів кісток.
3. Існує необхідність проведення ультразвукового дослідження нирок та транспорту солей при перевірці МЩКТ у пацієнтів групи ризику остеопорозу з метою ранньої діагностики нефролітіазу та подальшої метафілактики.
4. Отримані дані наявності оксалатурії у пацієнтів із СКХ та порушення показника якості кісткової тканини вимагають детального вивчення можливих причин та зв'язків змін якості кісткової тканини у пацієнтів із нефролітіазом і патологічною кристалурією.

Конфлікт інтересів: Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Фінансування: За власні кошти авторів.

Внесок авторів: Усі автори брали участь у пошуку публікацій за даною тематикою та наборі пацієнтів.

Згода на публікацію: Автори дають свою згоду на публікацію.

Відомості про авторів

Нікітін Олег Дмитрович – д-р мед. наук, завідувач, кафедра урології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (067) 209-42-22. *E-mail: o.nikitin@i.ua*
ORCID: 0000-0002-6563-7008

Пасечніков Сергій Петрович – д-р мед. наук, проф., кафедра урології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (067) 401-77-61. *E-mail: uroprof1@gmail.com*
ORCID: 0000-0003-1416-1262

Головко Сергій Вікторович – д-р мед. наук, проф., кафедра урології, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (050) 517-80-97. *E-mail: sgoturo@gmail.com*
ORCID: 0000-0001-9479-2675

Кордубайло Ілля Андрійович – лікар-інтерн за спеціальністю «хірургія», КНП КОР «Київська обласна клінічна лікарня», м. Київ; тел.: (095) 721-38-60. *E-mail: kordubajlo@ukr.net*
ORCID: 0000-0001-7087-561X

Нішкунмай Ольга Іванівна – д-р мед. наук, проф., кафедра внутрішньої медицини № 2, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ; тел.: (050) 917-84-60. *E-mail: nishkumay@ukr.net*
ORCID: 0000-0001-9958-0858

Information about the authors

Nikitin Oleg D. – MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Urology, Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (067) 209-42-22. *E-mail: o.nikitin@i.ua*
ORCID: 0000-0002-6563-7008

Pasiechnikov Sergii P. – MD, PhD, DSc, Professor, Department of Urology, Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (067) 401-77-61. *E-mail: uroprof1@gmail.com*
ORCID: 0000-0003-1416-1262

Golovko Sergiy V. – MD, PhD, DSc, Professor, Department of Urology, Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (050) 517-80-97. *E-mail: sgoturo@gmail.com*
ORCID: 0000-0001-9479-2675

Kordubailo Illia A. – Intern Doctor in Surgery, CNCE «Kyiv Regional Clinical Hospital of Kyiv Regional Council», Kyiv; tel.: (095) 721-38-60. *E-mail: kordubajlo@ukr.net*
ORCID: 0000-0001-7087-561X

Nishkumay Olha I. – MD, PhD, DSc, Professor, Department of Internal Medicine N2, Bogomolets National Medical University, Kyiv; tel.: (050) 917-84-60. *E-mail: nishkumay@ukr.net*
ORCID: 0000-0001-9958-0858

ПОСИЛАННЯ

- Pasiechnikov SP, Vozyanov SO, Lisoviy VM. Urology: textbook for students. higher med. educat. institutions. In: Pasiechnikov SP, editor. Kiev: New Book; 2013. 189 p.
- Chewcharat A, Curhan G. Trends in the prevalence of kidney stones in the United States from 2007 to 2016. *Urolithiasis*. 2021;49(1):27-39. doi: 10.1007/s00240-020-01210-w.
- Samchuk P, Krasiuk O, Iskenderov R, Metelskyi S, Klymenko Ya, Hrytsai V. Urolithiasis: modern approaches to classification, diagnosis, and treatment. *Health Man*. 2023;(2):60-7. doi: 10.30841/2786-7323.2.2023.286440.
- Mao Y, Hu W, Liu L, Liu Q. Association Between Gestational Diabetes Mellitus and Future Risk of Kidney Stones. *Front Public Health*. 2022;(10):843383. doi: 10.3389/fpubh.2022.843383.
- Kordubailo I, Nikitin O, Nishkumay O, Samchuk P. Urolithiasis and osteoporosis are sensitive issues of well-being. *Ukrainian Scientific Med Youth J*. 2021;127(4):38-43. doi: 10.32345/USMJ.4(127).2021.38-43.
- Caudarella R, Vescini F, Buffa A, Sini-cropi G, Rizzoli E, La Manna G, et al. Bone mass loss in calcium stone disease: focus on hypercalciuria and metabolic factors. *J Nephrol*. 2003;16(2):260-6.
- Letavernier E, Bazin D, Daudon M. Description of Stone Morphology and Crystalluria Improve Diagnosis and Care of Kidney Stone Formers. *Healthcare (Basel)*. 2022;11(1):2. doi: 10.3390/healthcare11010002.
- National Institute for Health and Care Excellence. NICE: Clinical Guideline [CG146] – Osteoporosis: assessing the risk of fragility fracture [Internet]. NICE; 2012. 16 p. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg146>.
- Rendina D, De Filippo G, Iannuzzo G, Abate V, Strazzullo P, Falchetti A. Idiopathic Osteoporosis and Nephrolithiasis: Two Sides of the Same Coin? *Int J Mol Sci*. 2020;21(21):8183. doi: 10.3390/ijms21218183.
- Geraghty RM, Davis NF, Tzelves L, Lombardo R, Yuan C, Thomas K, et al. Best Practice in Interventional Management of Urolithiasis: An Update from the European Association of Urology Guidelines Panel for Urolithiasis 2022. *Eur Urol Focus*. 2023;9(1):199-208. doi: 10.1016/j.euf.2022.06.014.
- Kanis JA, Harvey NC, McCloskey E, Bruyère O, Veronesi N, Lorentzon M, et al. Algorithm for the management of patients at low, high and very high risk of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. 2020;31(1):1-12. doi: 10.1007/s00198-019-05176-3.
- Hans D, Goertzen AL, Krieg MA, Leslie WD. Bone microarchitecture assessed by TBS predicts osteoporotic fractures independent of bone density: the Manitoba study. *J Bone Miner Res*. 2011;26(11):2762-9. doi: 10.1002/jbmr.499.
- Isakova T, Nickolas TL, Denburg M, Yarlagadda S, Weiner DE, Gutiérrez OM, et al. KDOQI US Commentary on the 2017 KDIGO Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Am J Kidney Dis*. 2017;70(6):737-51. doi: 10.1053/j.ajkd.2017.07.019.
- Li Z, Li L, Zheng J, Li M, Wu S, Xin K, et al. Associations between lumbar bone mineral density, serum 25-hydroxyvitamin D and history of kidney stones in adults aged 30-69 years in the USA (NHANES 2011-2018). *BMJ Open*. 2023;13(5):e070555. doi: 10.1136/bmjopen-2022-070555.
- Tostivint IN, Castiglione V, Alkouri R, Bertocchio J, Inaoui R, Daudon M, et al. How useful is an oral calcium load test for diagnosing recurrent calcium stone formers? *Uro*. 2022;(50):577-87.
- Dent EL, Ryan MJ. Fifty years of impact on treating bone disease: a commentary on Gasser et al. *Clin Sci (Lond)*. 2022;136(22):1657-9. doi: 10.1042/CS20220040.
- Barcelos A, Gonçalves J, Mateus C, Canhão H, Rodrigues AM. Costs of incident non-hip osteoporosis-related fractures in postmenopausal women from a payer perspective. *Osteoporos Int*. 2023;34(12):2111-9. doi: 10.1007/s00198-023-06881-w.
- Abdalbary M, Sobh M, Elnagar S, Elhadedy MA, Elshabrawy N, Abdelsalam M, et al. Management of osteoporosis in patients with chronic kidney disease. *Osteoporos Int*. 2022;33(11):2259-74. doi: 10.1007/s00198-022-06462-3.

Стаття надійшла до редакції 07.11.2023. – Дата першого рішення 15.11.2023. – Стаття подана до друку 20.12.2023