

# Методи дослідження

УДК 616.61-007.21-003.7-07-089.819.5

А.І. Бойко<sup>1</sup>, А.Ю. Гурженко<sup>1</sup>, А.Л. Камінська<sup>2</sup>

## ВИКОРИСТАННЯ СТАТИЧНОЇ СЦИНТИГРАФІЇ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ВНУТРІШНЬОНЕФРОННОГО КАЛЬКУЛЬОЗУ В ПАЦІЄНТІВ З ЄДИНОЮ НИРКОЮ

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика<sup>1</sup>, м. Київ,  
Київська міська клінічна лікарня № 14<sup>2</sup>

**Резюме.** У роботі показано дослідження вмісту кальцію в тканинах за допомогою статичної сцинтиграфії для діагностики внутрішньонефронного калькульозу в пацієнтів з єдиною «здоровою» ниркою.

**Ключові слова:** статична сцинтиграфія, внутрішньонефронний калькульоз, єдина «здорова» нирка, кальцій, нирковокам'яна хвороба.

**Вступ.** Пацієнти з єдиною ниркою, після нефрєктомії, завжди перебувають у групі ризику, адже залишається небезпека виникнення нирковокам'яної хвороби (НКХ), початковою стадією якої є докам'яний нефролітіаз у вигляді внутрішньонефронного калькульозу (ВНК) з різким та швидким порушенням функціонального стану нирки, незалежно від того, видаляли нирку з приводу нефролітіазу чи інших захворювань [2]. Для правильного прогнозування віддалених наслідків функціонування єдиної нирки в пацієнтів необхідно більш глибоко досліджувати обмінні процеси в самій нирці та впроваджувати додаткові методи обстеження [3, 4].

Важливе значення має збільшена концентрація кальцію в сироватці крові, перевищення котрої викликає докам'яний нефролітіаз, що є однією з причин майбутньої ниркової недостатності [1].

Залишається відкритим питання, з якого часу збільшується рівень концентрації кальцію в досліджуваних ультрафільтрах у здоровій нирці при захворюванні протилежної та самої єдиної «здорової» нирки у випадку вже проведеної нефрєктомії. З моменту обстеження пацієнта, часу ушкодження патологічним процесом нирки, чи з часу згасання її функції [5, 6].

Важливе значення має перевантаження епітеліальних клітин каналців (ЕКК) кальцієм – це і є нирковокам'яна хвороба (НКХ) [7].

**Мета дослідження.** Дослідити вміст кальцію в тканинах, використовуючи дані статичної сцинтиграфії із застосуванням радіофармпрепарату (РФП) пірофосфату міченого <sup>99m</sup>Tc.

**Матеріал і методи.** Обстежено 57 пацієнтів з однією ниркою, із числа яких 17 пацієнтам виконана нефрєктомія. Залишена нирка, відповідно до виставлених раніше критеріїв, «здорова». Для порівняння показників статичної сцинтиграфії обстежено 11 здорових осіб (таблиця).

Статичну сцинтиграфію проводили через 2 години після динамічної реносцинтиграфії або після уведення пірофосфату міченого <sup>99m</sup>Tc на гамма-камерах ГКС-301Т і ОФЕКТ 1 (Україна); одержували зображення нирок і хребта. Викорис-

товували програмне забезпечення «Spect-Work» (Україна). Ефективна доза опромінення не виходила за межі гранично допустимої дози для цієї категорії пацієнтів.

За кількістю набору імпульсів одержаного зображення нирок у відсотках, за відношенням до нейронних імпульсів зображення хребта, взявши кількість імпульсів за 100 %, вираховували накопичення РФП у нирках за формулою:

$$\text{Накопичення РФП ниркою в \%} = \frac{\text{Кількість імпульсів у нирці}}{\text{Кількість імпульсів у хребті}} \cdot 100 \%$$

Форма, розміри і положення нирок згідно зі статичною сцинтиграфією у здорових осіб у межах норми. Контури їх чіткі і рівні, інтенсивність накопичення РФП у паренхімі достатня. РФП рівномірно розподілений по всій нирці. Більше й інтенсивніше накопичення РФП відмічається в тканині хребта.

**Результати дослідження та їх обговорення.** При візуальній оцінці, РФП в єдиній «здоровій» нирці, а також у здоровій, за наявності хворої протилежної, розподіляється як і в здорових людей. Вогнищеві та об'ємні процеси в нирках відсутні. Контури нирок чіткі і рівні. Інтенсивність накопичення РФП у цих нирках більш виражена, ніж у нирках здорових осіб. Причому інтенсивність накопичення РФП у здоровій нирці, за наявності здорової протилежної, досягає рівня накопичення РФП хребта, а в єдиній «здоровій» на 8-12-й місяць після нефрєктомії перевищує його рівень.

Більш показова різниця в інтенсивності накопичення РФП у нирках здорових осіб і в здорових, за наявності хворої протилежної, а також в єдиній «здоровій» виявляється в цифрах. Дані наведені в таблиці та на рис. 2.

Так, накопичення РФП у здоровій нирці, за наявності протилежної хворої, збільшено на 28,9 % (P<0,002), а в пацієнтів з єдиною «здоровою» ниркою (8-12-й місяць після нефрєктомії) – на 68 % (P<0,001).

При порівнянні показників накопичення кальцію в клубочковому і реабсорбованому ульт-

Таблиця

**Рівень накопичення радіофармпрепарату в (%) у нирках здорових осіб (контрольна група), хворих з одностороннім нефролітіазом і з єдиною «здоровою» ниркою, яка залишилася після нефректомії**

Групи пацієнтів		Рівень накопичення РФП у нирках (в %)	
Здорові особи (контрольна група)	M	58,4	
	M	1,3	
	N	11	
Хворі з одностороннім нефролітіазом	Камені нирки і гострий калькульозний пієлонефрит	M	111,6
		M	2,13
		N	57
	Здорова протилежна нирка	P	<0,001
		M	87,3
		M	1,7
Пацієнти з єдиною «здоровою» ниркою (8-12 місяців після нефректомії)	N	57	
	P	<0,002	
	M	126,4	
	M	2,18	
	N	17	
	P	<0,001	

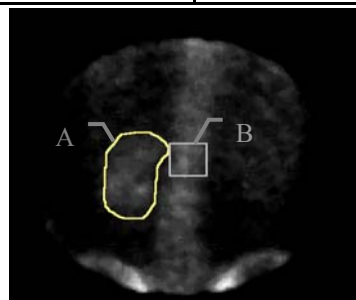
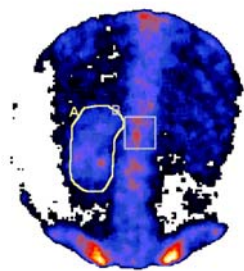


Рис. 1. Статичні сцинтиграфії пацієнта з єдиною ниркою У

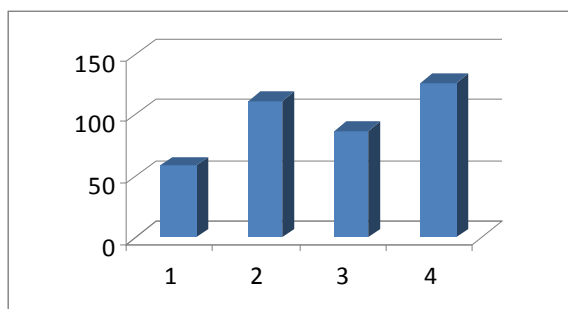


Рис. 2. Рівень накопичення радіофармпрепарату в нирках (в %)

рафільтратах, згідно з математичними розрахунками і накопичення РФП в єдиній «здоровій» нирці, спостерігається паралелізм в їх поступовому збільшенні протягом року після нефректомії. Це є реальним підтвердженням достовірного збільшення кальцію в клубочковому і особливо в реабсорбованому ультрафільтраті в єдиній «здоровій» нирці порівняно з його фізіологічними нормами, тобто зі здоровими особами.

Окрім того, статична сцинтиграфія дає можливість визначити збільшення кальцію в клубочковому і реабсорбованому ультрафільтратах

окремо, тобто в одній і другій нирці. Це дозволяє виявити початок затримки кальцію в ЕКК здорової нирки за наявності перебігу патологічного процесу в протилежній. Середні статистичні дані наших досліджень (табл. 1) свідчать, що накопичення РФП, тобто кальцію достовірно ( $P < 0,002$ ) збільшено й у здоровій нирці, за наявності патологічного процесу в протилежній. Виходячи з індивідуальних показників накопичення РФП, тобто, затримка кальцію в здоровій нирці при його реабсорбції відбувається на тлі появи згасання функції протилежної.

На основі даних дослідження можна дійти висновку, що в пацієнтів з єдиною «здоровою» ниркою достовірно збільшена концентрація кальцію в клубочковому і реабсорбованому ультрафільтратах.

Умови дефіциту клітинної енергії і перебігу ниркового каналцевого ацидозу (НКА) є основною причиною перевантаження ЕКК кальцієм. Накопичення у великій кількості кальцію в цитоплазмі ЕКК, за наявності перебігу НКА, руйнують мембрани мітохондрій і збільшують потік субстратів і кальцію в мітохондрії. Виникають незворотні дистрофічні процеси в ЕКК. Білково-

кальцієвий комплекс зруйнованих мітохондрій ЕКК і є мікролітом. Утворення мікролітів є початком перебігу внутрішньонефронного калькульозу, тобто докамневого нефролітіазу.

Для виявлення мікролітів в ЕКК єдиної «здорової» нирки використовується препарат лазикс. Властивостями даного препарату є зниження реабсорбції електролітів, у тому числі і кальцію. Лазикс також інгібує гліколіз і знижує використання кисню мітохондріями, що активізує окиснювальне фосфорилування і активний транспорт іонів кальцію в нирках.

Відповідно, під дією лазиксу іонізований кальцій не зв'язаний із мітохондріями, тобто за відсутності мікролітів виводиться із ЕКК до нормальних величин і навіть нижче норми.

Пацієнтам з єдиною «здоровою» ниркою, у котрих значимо підвищена концентрація кальцію в клубочковому і реабсорбованому ультрафільтратах, вводили внутрішньовенно 2 мл (40мг) лазиксу і після 60-90 хв проводили статистичну скінтиграфію з  $^{99m}\text{Tc}$  – пірофосфатом. При включенні 60 % і більше РФП єдиною здоровою ниркою діагностували внутрішньонефронний калькульоз, тобто докамневий нефролітіаз.

#### Висновок

При порівнянні показників накопичення кальцію в клубочковому і реабсорбованому ультрафільтратах, згідно з накопиченням радіофармпрепарату в єдиній «здоровій» нирці, спостерігається паралелізм в їх поступовому збільшенні протягом року після нефректомії, що доведено достовірним збільшенням концентрації кальцію в клубочковому і особливо в реабсорбованому ультрафільтраті в єдиній «здоровій» нирці порівняно з його фізіологічними нормами на 68 %.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИЧЕСКОЙ СЦИНТИГРАФИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВНУТРИНЕФРОННОГО КАЛЬКУЛЕЗА У БОЛЬНЫХ С ЕДИНСТВЕННОЙ ПОЧКОЙ

*А.И. Бойко, А.Ю. Гурженко, А.Л. Каминская*

**Резюме.** В работе показано исследование количества кальция в тканях с помощью статической скинтиграфии для диагностики внутринефронного калькулеза у больных с единственной «здоровой» почкой.

**Ключевые слова:** статическая скинтиграфия, внутринефронный калькулез, единственная «здоровая» почка, кальций, почечнокаменная болезнь.

### THE USE OF STATIC SCINTIGRAPHY FOR THE DIAGNOSTICS OF UROLITHIASIS IN PATIENTS WITH A SINGLE KIDNEY

*A.I. Boiko, A.Yu. Hurzhenko, A.L. Kaminska*

**Abstract.** The paper deals with a study of the content of calcium in the tissues by means of static scintigraphy in order to diagnose intranephron calculus in patients with a single “intact” kidney.

**Key words:** static scintigraphy, single “intact” kidney, intranephron calculus, calcium, urolithiasis.

P.L. Shupyk National Medical Academy of Post-Graduate Education (Kyiv),  
Municipal Clinical Hospital № 14 (Kyiv)

Рецензент – проф. О.С. Федорук

Buk. Med. Herald. – 2013. – Vol. 17, № 1 (65). – P. 199-201

Надійшла до редакції 24.01.2013 року

#### Література

1. Камінська А.Л. Оцінка запальних процесів у нирках за даними скінтиграфії з фосфатними сполуками, поміченими  $^{99m}\text{Tc}$  / А.Л. Камінська, М.О. Ніколов, І.С. Писарева : матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю [«Сучасні досягнення ядерної медицини»], Київ, 30 верес. – 1 жовт. – К., 2008. – С. 60-64.
2. Кундін В. Ю. Динамічна реносцинтиграфія в нефрологічній практиці : лекція / В. Ю. Кундін // Актуал. пробл. нефрол.: зб. наук. праць. – К., 2003. – Вип. 8. – С. 64-71.
3. Кундін В.Ю. Діагностична значущість скінтиграфічних досліджень нирок із  $^{99m}\text{Tc}$ -фосфатами у дітей / В.Ю. Кундін // Укр. радіол. ж. – 2004. – № 3. – С. 255-259.
4. Кундін В.Ю. Характеристика основних радіофармпрепаратів для дослідження нирок: сучасний стан та подальші перспективи / В.Ю. Кундін // Укр. радіол. ж. – 2004. – № 1. – С. 79-87.
5. Никула Т.Д. Можливості радіонуклідних досліджень у комплексній діагностиці суміжних уражень хребта і нирок у нефрологічних хворих з артеріальною гіпертензією / Т.Д. Никула, С.В. Трунова, В.Ю. Кундін // Укр. терапевт. ж. – 2006. – № 3. – С. 63-65.
6. Пат. №37181 Україна, МПК А61В5/20. Спосіб оцінки запальних процесів у нирках за даними скінтиграфії з фосфатними сполуками, поміченими  $^{99m}\text{Tc}$ . / Камінська А.Л., Ніколов М.О. – № U 2008 04788 ; заявл. 14.04.08; опубл. 25.11.08. Бюл. №22.
7. Clinical approach to renal study incidental to  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP bone scintigraphy / T. Takayama, S. Kinuya, K. Kobashi [et al.] // An. Nucl. Med. – 2001. – Vol. 15, № 3. – P. 237-245.