

Король П.О.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна
Київська міська клінічна лікарня № 12, м. Київ, Україна

Діагностична роль радіонуклідної ренографії у хворих на артеріальну гіпертензію нефрогенного генезу

For cite: *Pochki*. 2018;7(2):107-111. doi: 10.22141/2307-1257.7.2.2018.127396

Резюме. Актуальність. Артеріальна гіпертензія, що обумовлена патологією ниркової артерії, за даними останніх років, спостерігається у 10–15 % хворих на гіпертонічну хворобу загалом, у 30 % пацієнтів вона має нефрогенний генез. **Мета.** На основі ретроспективного аналізу ренограм дослідити роль радіонуклідної ренографії у пацієнтів з артеріальною гіпертензією нефрогенного генезу. **Матеріали та методи.** Методом ренографії обстежено 677 хворих на артеріальну гіпертензію нефрогенного генезу (395 жінок і 282 чоловіки) віком від 16 до 75 років. Методика ренографії полягає у внутрішньовенному введенні ¹³¹I-гіпурану із розрахунку 2,5 кБк/кг та безперервної реєстрації протягом 20 хвилин рівня радіоактивності над нирками за допомогою датчиків ренографа УР 1-1. **Результати.** За результатами аналізу отриманих даних виділено основні типи ренограм у пацієнтів з різними формами артеріальної гіпертензії нефрогенного генезу. Перший варіант характеризується незмінними показниками ренограми здорової нирки та значним зниженням амплітуди кривої, що відображає функцію тієї нирки, де сформувався стеноз. Другий варіант характеризується незмінною ренографічною кривою з боку здорової нирки та повною відсутністю функції ураженої нирки. Третій варіант спостерігався при двосторонніх ураженнях нирок або ниркових артерій з переважанням інтенсивності односторонніх функціональних порушень. **Висновки.** З метою оптимізації схеми обстеження даних хворих на артеріальну гіпертензію нефрогенного генезу радіонуклідну ренографію доцільно застосовувати після візуалізації на ангіограмі стенозу ниркової артерії. Даний підхід значною мірою підвищує діагностичну цінність ренографії, перетворюючи її з методу скринінгу на метод функціональної оцінки патологічних змін як ниркової артерії, так і самої нирки.

Ключові слова: радіонуклідна ренографія; артеріальна гіпертензія; ниркова артерія

Вступ

Артеріальна гіпертензія, що обумовлена патологією ниркової артерії, за даними останніх років, спостерігається у 10–15 % хворих на гіпертонічну хворобу загалом, у 30 % пацієнтів вона має нефрогенний генез [2, 3]. Вазоренальна (реноваскулярна) гіпертензія є однією з найбільш поширених форм вторинного підвищення артеріального тиску, етіологічним чинником формування якої є ураження ниркових артерій [6, 7]. Так, наприклад, з 60 мільйонів жителів США, у яких виявляють підвищений артеріальний тиск, 3 мільйони мають саме цю форму патології [11].

Відомо, що стеноз ниркової артерії прогресує у 60 % хворих і протягом 2,5 року призводить до розвитку оклюзії судини у 16 % із них, наслідком чого є зменшення розмірів нирки на 37 %, зростання рівня креатиніну на 5 %, зниження клубочкової фільтрації на 3 % [16, 17].

Артеріальна гіпертензія нефрогенного генезу не має типової клінічної картини, тому в її діагностиці вагоме значення мають комплекс клініко-лабораторних показників та дані інструментальних методів дослідження, важливе місце серед яких займає ниркова ангіографія. У той же час відомо, що не кожний стеноз ниркової артерії, що

виявлений за допомогою ангиографії, є причиною гіпертонії [4, 6]. Більш того, у деяких людей гіпертензія не діагностується, незважаючи на наявність у них стенотичного ураження ниркової артерії [6, 10]. Тому дуже важливо не тільки виявити характер, вид та ступінь ураження ниркової артерії, але і встановити залежність між цими ураженнями та гіпертензією.

З часу впровадження в клінічну практику радіоізотопних методів дослідження вони займають одне з провідних місць в оцінці гіпертензії різного походження. А.А. Крамер і Н.Н. Ходирев вперше застосували методи радіоізотопної індикації — ренографію та сканування для визначення функціонального та органічного стану нирок у хворих на гіпертонічну хворобу. Ізотопні методи дослідження дозволили здійснювати вивчення ниркової гемодинаміки шляхом як внутрішньовенного, так і внутрішньоартеріального введення радіофармапрепарату (РФП) [3, 5].

У комплексі діагностичних методів дослідження радіонуклідна ренографія (РРГ) займає одне з провідних місць, вона є одночасно достатньо об'єктивним, атравматичним і недорогим методом дослідження [1, 8]. На сьогодні питання стосовно діагностичної цінності методу у хворих на вазоренальну гіпертензію залишається дискусійним. Деякі дослідники підкреслюють переваги ренографії при односторонніх ураженнях ниркової артерії, коли метод дозволяє отримати вірогідний результат в середньому у 80 % хворих на підставі асиметрії функції обох нирок [9]. Є припущення, що при оклюзійних захворюваннях магістральних ниркових артерій кардинальною ознакою зміни ренограми є подовження часу досягнення піку кривої, що розцінюють як специфічний симптом вазоренальної гіпертензії [12]. Інші дослідники повідомляють, що судинний сегмент ренограми не може вірогідно характеризувати стан магістрального ниркового кровоотoku, бо має суттєву залежність від стану кровообігу оточуючих нирку тканин [13]. Що стосується зниження секреторного та екскреторного сегментів ренограми, ці зміни відносили до хронічних форм стенотичних уражень ниркової артерії [14, 15]. Подібні зміни, однак, можуть спостерігатись

і при паренхіматозних ураженнях нирок іншого походження [16].

Мета роботи — на основі ретроспективного аналізу ренограм дослідити роль радіонуклідної ренографії у пацієнтів з артеріальною гіпертензією нефрогенного генезу.

Матеріали та методи

Методика РРГ полягає у внутрішньовенному введенні ^{131}I -гіпурану із розрахунку 2,5 кБк/кг та безперервній реєстрації протягом 20 хвилин рівня радіоактивності над нирками за допомогою датчиків ренографа УР 1-1. Дослідження здійснювали хворому у сидячому положенні. Враховуючи той факт, що з метою візуалізації використовували РФП, що у своєму складі містить ^{131}I , пацієнтам проводили попередню люголізацію щитоподібної залози. Два детектори центрували над проекціями лівої та правої нирки, третій — над ділянкою серця для запису кривої кліренсу крові. За результатами дослідження було одержано ренографічну криву «активність — час», що складалась з трьох ділянок [1]:

- судинної, що відображає розподіл РФП в судинному руслі нирки;
- секреторної, що показує активне накопичення РФП в ниркових структурах;
- екскреторної — відображає виведення РФП з нирки.

Якісний аналіз ренограм базується на оцінці форми ренографічної кривої «активність — час», кількісний аналіз ренограм включає розрахунок цифрових параметрів ($T_{\text{макс}}$ — час максимального накопичення РФП, $T_{1/2}$ — час напіввиведення РФП з ниркових структур тощо), що відображають секреторно-екскреторну функцію нирок [3, 6, 7].

Результати та обговорення

За п'ять останніх років (з 2013 по 2017 рік) методом РРГ було обстежено 677 хворих на артеріальну гіпертензію нефрогенного генезу (395 жінок та 282 чоловіки) віком від 16 до 75 років (середній вік — $45,7 \pm 5,1$ року). На підставі клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень хворих було розподілено за первинним діагнозом на п'ять

Таблиця 1. Розподіл хворих за первинним діагнозом

Групи хворих	Абсолютне число	%
Односторонній пієлонефрит	50	7,4
Двосторонній пієлонефрит	167	24,7
Хронічний гломерулонефрит	77	11,4
Есенціальна гіпертензія	211	31,1
Вазоренальна гіпертензія	172	25,4
Усього	677	100,0

груп. Розподіл хворих за первинним діагнозом наведено в табл. 1.

За результатами аналізу ренограм, отриманих в групі хворих з одностороннім піелонефритом, ренографічна крива мала асиметричний характер, вказуючи на різноманітний ступінь деформації ренограми на стороні ураження залежно від ступеня патології канальцевого апарату нирки. При цьому майже неможливо відрізнити криву ренограми при односторонньому піелонефриті від ренограми при односторонньому ураженні ниркової артерії. Час досягнення піку ренографічної кривої при обох захворюваннях та характер васкулярного сегменту можуть бути зовсім однаковими. Це пояснюється тим, що при піелонефриті часто спостерігається різке звуження ниркової артерії з її склерозом, а при ренографії візуалізується тип кривої, подібний до ренограми при стенозі ниркової артерії.

При аналізі даних у групі хворих з двостороннім піелонефритом характер ренографічної кривої спостерігався двох видів. У першому випадку ренограми були змінені з обох сторін неоднаково, що мало місце у хворих з різними стадіями запального процесу в нирках. В іншому випадку ренограми були змінені однаково, що спостерігалось у групі пацієнтів із хронічним гломерулонефритом, коли ступінь різниці у хворих з ураженням нирок запальним процесом настільки незначний, що ренограма може його не зафіксувати (зморщення нирок).

Слід зазначити, що при двосторонніх ураженнях ниркових артерій ренографічні криві нагадують ренограми, що візуалізувались у хворих на двосторонній піелонефрит та з різними стадіями запалення в кожній нирці.

Що стосується групи хворих з есенціальною гіпертензією, при аналізі ренограм у 33 (16 %) хворих даної групи було виявлено хибнонегативні результати.

Виходячи з вищенаведеного, питання стосовно ролі ренографії в схемі дослідження хворого на гіпертензію вирішували наступним чином. Ренографію застосовували у тих випадках, коли на ангіограмах при виконанні непрямой радіонуклідної ангіографії було зафіксовано ураження ниркової артерії. Даний підхід дозволяє значно підвищити діагностичну цінність методу РРГ, перетворюючи його з методу звичайного скринінгу на метод функціональної оцінки патологічних змін, що діагностовані як в нирковій артерії, так і в самій нирці.

Незважаючи на спільність характеру змін ренографічних кривих при розглянутих патологічних процесах, за результатами аналізу даних ми виділили основні типи ренограм у пацієнтів із різними формами артеріальної гіпертензії нефрогенного генезу. Отже, для роботи практикуючого лікаря ми пропонуємо три варіанти ренограм, що спостерігаються найчастіше.

Перший варіант характеризується незмінними показниками ренограми здорової нирки та значним зниженням амплітуди кривої, що відображає функцію тієї нирки, де сформувався стеноз. У даному випадку частіше деформований другий відрізок ренограми («канальцевий» — секреторний) та сповільнюється період напіввиведення РФП. Зазначений варіант ренограми було отримано у пацієнтів з одностороннім оклюзійним, стенотичним ураженням ниркової артерії, з одностороннім піелонефритом при відносно задовільній функціональній здатності ураженої нирки.

Другий варіант характеризується незмінною ренографічною кривою з боку здорової нирки та повною відсутністю функції ураженої нирки. Даний тип ренограми частіше зустрічається у хворих на тромбоз ниркової артерії, при зморщеній нирці, гідронефрозі III стадії, тобто при всіх спостереженнях нефункціонуючої нирки. Найбільш ефективним методом лікування даних пацієнтів є нефректомія.

Третій варіант спостерігався при двосторонніх ураженнях нирок або ниркових артерій з переважанням інтенсивності односторонніх функціональних порушень. Ренографічно це характеризується зниженням амплітуди кривої, збільшенням часу секреції та сповільненням евакуації в обох нирках з переважним ураженням однієї з них. Даний тип ренограми було спостережено у пацієнтів з двостороннім піелонефритом, ураженням ниркових артерій або при оклюзійному процесі з одного боку та будь-яким деструктивним процесом — з іншого (піелонефрит, туберкульоз, гідронефроз тощо).

Висновки

Радіонуклідна ренографія є чутливим методом променевої візуалізації в диференціальній діагностиці артеріальної гіпертензії нефрогенного генезу. З метою оптимізації схеми обстеження даних пацієнтів РРГ доцільно застосовувати після візуалізації на ангіограмі стенозу ниркової артерії. Даний підхід значно підвищує діагностичну цінність ренографії, перетворюючи її з методу скринінгу на метод функціональної оцінки патологічних змін як ниркової артерії, так і самої нирки.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів при підготовці даної статті.

References

1. *Vishek V. Izotopnaia renografiia v klinicheskoi praktike: monografiia [Isotope renography in clinical practice: monograph]. Prague: Avicenum; 1971. 216 p. (in Russian).*
2. *Korol' PO, Kashhenko OV, Shynkarenko NV. Diagnostic significance of dynamic kidney scan in patients who are administered immunodepressive therapy after liver transplantation, which*

is assigned immunodepressive therapy. *Ukrainian Journal of Radiology*. 2010;18(3):301-303. (in Ukrainian).

3. Lishmanov IuB, Chernov VI, Vesnina ZhV, et al, authors; Lishmanov IuB, Chernov VI, editors. *Radionuklidnaia diagnostika dlia prakticheskikh vrachei [Radionuclide diagnostics for practical doctors]*. Tomsk: STT; 2004. 394 p. (in Russian).

4. Samoilenko LE, Sergienko VB. *The role of radionuclide methods of research in arterial hypertension. Sistemnye gipertenzii*. 2007;(2):47-53. (in Russian).

5. Tarchenko IP, Bodarets'ka OI, Zozulya OO. *Methods of instrumental and laboratory diagnostics of urinary tract pathology*. In: Sakharchuk II, editor. *Osnovy funktsional'noi' diagnostyky vnutrishnikh khvorob [Fundamentals of functional diagnostics of internal diseases]*. Kyiv: Zdorov'ja; 2000. 221-244 pp. (in Ukrainian).

6. American College of Radiology. *ACR-SPR technical standard for diagnostic procedure using radiopharmaceuticals Resolution 29 - 2016*. Available from: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Technical-Standards/Radiopharmaceuticals.pdf?la=en>.

7. American College of Radiology. *ACR-SPR practice parameter for the performance of renal scintigraphy Res 29 - 2017*. Available from: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/RenalScint.pdf>.

8. Prigent A, Cosgriff P, Gates GF, et al. *Consensus report on quality control of quantitative measurements of renal function obtained from the renogram: International Consensus Committee from the Scientific Committee of Radionuclides in Nephrourology*. *Semin Nucl Med*. 1999 Apr;29(2):146-59. PMID: 10321826.

9. Sfakianakis GN, Cavagnaro F, Zilleruelo G, et al. *Diuretic MAG3 scintigraphy (F0) in acute pyelonephritis: regional parenchymal dysfunction and comparison with DMSA*. *J Nucl Med*. 2000 Dec;41(12):1955-63. PMID: 11138678.

10. Boubaker A, Prior J, Antonescu C, Meyrat B, Frey P, Delaloye AB. *F+0 renography in neonates and infants younger than 6 months: an accurate method to diagnose severe obstructive uropathy*. *J Nucl Med*. 2001 Dec;42(12):1780-8. PMID: 11752073.

11. Sfakianakis GN, Cohen DJ, Braunstein RH, et al. *MAG3-F0 scintigraphy in decision making for emergency intervention in renal colic after helical ct positive for a urolith*. *J Nucl Med*. 2000 Nov;41(11):1813-22. PMID: 11079488.

12. Esteves EP, Taylor A, Manatunga A, Folks RD, Krishnan M, Garcia EV. *99mTc-MAG3 renography: normal values for MAG3 clearance and curve parameters, excretory parameters, and residual urine volume*. *AJR Am J Roentgenol*. 2006 Dec;187(6):W610-7. doi: 10.2214/AJR.05.1550.

13. Hogg RJ, Furth S, Lemley KV, et al. *National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative clinical practice guidelines for chronic kidney disease in children and adolescents: evaluation, classification and stratification*. *Pediatrics*. 2003 Jun;111(6 Pt 1):1416-21. PMID: 12777562.

14. Piepsz A. *Radionuclide studies in paediatric nephro-urology*. *Eur J Radiol*. 2002 Aug;43(2):146-53. doi: 10.1016/S0720-048X(02)00111-0.

15. Mandell GA, Cooper JA, Leonard JC, et al. *Procedure guideline for diuretic renography in children*. *Society of Nuclear Medicine*. *J Nucl Med*. 1997 Oct;38(10):1647-50. PMID: 9379208.

16. Veitch TA. *Pediatric nuclear medicine. Part I: Developmental cues*. *J Nucl Med Technol*. 2000 Mar;28(1):3-7; quiz 19. PMID: 10763774.

17. Veitch TA. *Pediatric nuclear medicine. Part II: Common procedures and considerations*. *J Nucl Med Technol*. 2000 Jun;28(2):69-75; quiz 82. PMID: 10824616.

Отримано 22.02.2018 ■

Король П.А.

Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев, Украина
Киевская городская клиническая больница № 12, г. Киев, Украина

Диагностическая роль радионуклидной ренографии у больных с артериальной гипертензией нефрогенного генеза

Резюме. Актуальность. Артериальная гипертензия, обусловленная патологией почечной артерии, по данным последних лет, наблюдается у 10–15 % пациентов с гипертонической болезнью; у 30 % пациентов она имеет нефрогенный генез. **Цель.** На основании ретроспективного анализа ренограмм исследовать роль радионуклидной ренографии у пациентов с артериальной гипертензией нефрогенного генеза. **Материалы и методы.** Методом ренографии обследовано 677 пациентов с артериальной гипертензией нефрогенного генеза (395 женщин и 282 мужчины) в возрасте от 16 до 75 лет. Методика ренографии заключается во внутривенном введении ¹³¹I-гиппурана из расчета 2,5 кБк/кг и непрерывной регистрации на протяжении 20 минут уровня радиоактивности над почками при помощи датчиков ренографа УР 1-1. **Результаты.** По результатам анализа полученных данных выделены основные типы ренограмм у пациентов с разными формами артериальной гипертензии нефрогенного генеза. Первый вариант характеризуется неизменными показателями

ренограммы здоровой почки и значительным снижением амплитуды кривой, отражающей функцию стенозированной почки. Второй вариант характеризуется неизменной ренографической кривой со стороны здоровой почки и полным отсутствием функции пораженной почки. Третий вариант наблюдался при двусторонних поражениях почек или почечных артерий с преобладанием интенсивности односторонних функциональных нарушений. **Выводы.** С целью оптимизации схемы обследования пациентов с артериальной гипертензией нефрогенного генеза радионуклидную ренографию целесообразно применять после визуализации на ангиограмме стеноза почечной артерии. Данный подход значительно повышает диагностическую ценность ренографии, преобразуя ее из метода скрининга в метод функциональной оценки патологических изменений как почечной артерии, так и самой почки.

Ключевые слова: радионуклидная ренография; артериальная гипертензия; почечная артерия

P.O. Korol

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Kyiv Clinical City Hospital 12, Kyiv, Ukraine

Diagnostic role of radionuclide renography in patients with renovascular hypertension

Abstract. Background. Arterial hypertension due to the pathology of the renal artery, according to recent years, is observed in 10–15 % of patients with hypertensive disease; in 30 % of patients, it has a nephrogenic origin. The purpose was to investigate the role of radionuclide renography in patients with renovascular hypertension based on a retrospective analysis of the renograms. **Materials and methods.** 677 patients with renovascular hypertension (395 women and 282 men) aged 16 to 75 years were examined using renography method. The latter is based on the intravenous administration of ^{131}I -hippuran at a rate of 2.5 kBq/kg and continuous recording for 20 minutes of radioactivity level above the kidneys with the help of UR 1-1 renograph sensors. **Results.** Based on the results of the analysis of the obtained data, the main types of renograms in patients with different forms of renovascular hypertension were identified. The first type is characterized by unchanged indicators of

the renogram of a healthy kidney and a significant decrease in the amplitude of the curve reflecting the function of the stenotic kidney. The second type is characterized by unmodified renographic curve from the healthy kidney and complete non-function of the affected kidney. The third type was observed with bilateral lesions of the kidneys or of the perineal arteries with predominance of unilateral functional disorders. **Conclusions.** In order to optimize the examination of patients with renovascular hypertension, radionuclide renography is advisable to use after visualizing stenosis of the renal artery on the angiogram. This approach significantly increases the diagnostic value of renography, transforming it from the screening method into a technique for the functional evaluation of pathological changes in both the renal artery and the kidney itself.

Keywords: radionuclide renography; arterial hypertension; renal artery