

УДК: 615.3:539.163:616.61-053.2

П. О. Король^{1,2}✉, М. М. Ткаченко¹¹Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, б-р Т. Шевченка, 13, Київ, 01601, Україна²Київська міська клінічна лікарня № 12, вул. Підвисоцького, 4а, Київ, 01103, Україна

РОЛЬ РАДІОНУКЛІДНИХ МЕТОДІВ В ДІАГНОСТИЧНІЙ ТАКТИЦІ ГІДРОНЕФРОЗУ В УЧАСНИКІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АТОМНІЙ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Актуальність. З часу впровадження в клінічну практику радіонуклідних методів дослідження вони займають одне з важливих місць в діагностиці гідронефрозу і є достатньо об'єктивними, чутливими та атравматичними методами дослідження.

Мета: на підставі аналізу ретроспективних даних дослідити діагностичну роль методу радіонуклідної ренографії (РРГ) та непрямой радіонуклідної ренангіографії (НРАГ) в учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС), хворих на гідронефроз.

Матеріали та методи. Методом РРГ та НРАГ обстежено 257 пацієнтів на гідронефроз (140 жінок та 117 чоловіків) віком від 15 до 77 років. Методика РРГ полягає у внутрішньовенному введенні розчину ¹³¹I-гіпурану (2,5 кБк/кг) та безперервній реєстрації протягом 20 хвилин рівня радіоактивності над нирками за допомогою датчиків ренографа УР 1-1. НРАГ здійснювали на протязі 30–45 секунд з експозицією 1 кадр за 1 секунду після внутрішньовенного введення розчину ^{99m}Tc-пентатеху (2 МБк/кг).

Результати. Результати радіонуклідного вивчення гемодинаміки хворих з різними стадіями гідронефрозу дозволили зробити висновок стосовно доцільності (необхідності) врахування в передопераційному періоді як стану чашково-мискової системи ураженої нирки, так і показників артеріального та венозного кровообігу.

Висновки. Комбіноване застосування рентгенорадіонуклідних методів дозволяє встановити причину та наслідки гідронефрозу, розробити раціональний план лікування. РРГ та НРАГ, є надійними методами динамічного контролю в післяопераційному спостереженні за учасниками ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, хворими на гідронефроз.

Ключові слова: радіонуклідна ренографія, непрямая радіонуклідна ренангіографія, гідронефроз.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2018. Вип. 23. С. 351-358. doi: 10.33145/2304-8336-2018-23-351-358.

✉ Король Павло Олександрович, e-mail: p.korol@online.ua

P. O. Korol^{1,2}✉, M. M. Tkachenko¹

¹Bohomolets National Medical University, 01601, Kiev, 13 T. Shevchenko Blvd, Ukraine

²Kiev Clinical City Hospital #12, 01103, Kiev, 4a Pidvysockyi str., Ukraine

THE ROLE OF RADIOACTIVE METHODS IN THE DIAGNOSTIC TYPE OF HYDRONEPHROSIS IN CLEAN-UP WORKERS OF CHORNOBYL ACCIDENT

Rationale. Since the introduction of radionuclide research methods into clinical practice, they occupy an important place in the diagnosis of hydronephrosis and, at the same time, sufficiently objective, sensitive and atraumatic methods of investigation.

Objective. On the basis of retrospective data, to investigate the diagnostic role of radionuclide renography (RRG) and the method of indirect radionuclide renangiography (IRAG) in clean-up workers of Chernobyl accident with hydronephrosis.

Materials and methods. A total of 257 patients with hydronephrosis (140 women and 117 men) aged 15 to 77 years were examined by the RRG and the IRAG. The RRG technique consists of intravenous administration of a solution of ¹³¹I-hypurane (2.5 kBq/kg) and continuous registration for 20 minutes of the level of radioactivity above the kidneys with the help of sensors of the renograph UR 1-1. The IRAG was conducted for 30–45 seconds with exposure 1 frame per second after intravenous administration of a solution of ^{99m}Tc-pentatech (2 MBq/kg).

Results. The results of the radionuclide study of the hemodynamics of patients with different stages of hydronephrosis made it possible to draw a conclusion regarding the expediency of taking into account the condition of the cup-pelvic system in the preoperative period, as well as the parameters of the arterial and venous circulation.

Conclusions. Combined use of X-ray and radionuclide methods allows establishing the cause and consequences of hydronephrosis, to develop a rational treatment plan. RRG and IRAG are reliable methods of dynamic control in post-operative observation of clean-up workers of Chernobyl accident with hydronephrosis.

Key words: radionuclide renography, indirect radionuclide renangiography, hydronephrosis.

Problems of radiation medicine and radiobiology. 2018;23:351–358. doi: 10.33145/2304-8336-2018-23-351-358.

ВСТУП

Дотепер проблема діагностики гідронефрозу в учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) зберігає актуальність. В літературі зустрічається значна кількість публікацій, присвячених діагностиці та лікуванню хворих на гідронефроз [1, 2]. Однак проблема сучасної діагностики залишається гострою у зв'язку зі зростанням захворюваності на гідронефроз у ліквідаторів аварії на ЧАЕС, тоді як результати реконструктивних хірургічних втручань з боку верхніх сечових шляхів не завжди є задовільними. Перебіг захворювання зазвичай безсимптомний і з часом призводить до значних функціональних та морфологічних змін в нирках і верхніх сечовивідних шляхах [3]. Основними методами діагностики гідронефрозу залишаються рентгенологічні та ультразвукові дослідження [4, 5]. Незважаючи на високу інформативність даних методів дослідження, більшість з них є інвазивними та не завжди дозволяють визначити причину захворювання, ступінь ураження мисково-сечовідного сегменту,

INTRODUCTION

To date, the problem of the diagnosis of hydronephrosis in the participants in the liquidation of the consequences of clean-up workers of Chernobyl accident remains relevant. In the literature there is a considerable number of publications devoted to the diagnosis and treatment of patients with hydronephrosis [1, 2]. However, the problem of modern diagnostics remains acute, in connection with the increase in the incidence of hydronephrosis in the liquidators of clean-up workers of Chernobyl accident, while the results of reconstructive surgeries from the upper urinary tract are not always satisfactory. The disease usually goes asymptomatic and over time leads to significant functional and morphological changes in the kidneys and upper urinary tract [3]. The main methods of diagnostic of hydronephrosis are X-ray and ultrasonic studies [4, 5]. In spite of the high informativeness of these research methods, most of them are invasive and do not always allow to determine the cause of the disease,

а також оцінити вибір лікувальної тактики. Окрім цього, зазначені дослідження мають розбіжності в часі та техніці виконання, що викликає певні складнощі при інтерпретації та порівнянні отриманих даних [6]. Застосування останнім часом нових діагностичних методів, таких як магнітно-резонансна урографія та ангіографія, мультиспіральна комп'ютерна томографія нирок і сечових шляхів, ендолумінальне ультразвукове дослідження, оптична уретеропієлоскопія дозволяють значно покращити діагностику структурно-функціонального стану верхніх сечових шляхів при гідронефрозі [3, 7]. Ці методи дослідження дозволяють з більшою вірогідністю визначати причини, ступінь звуження мисково-сечовідного сегменту і структурних змін в оточуючих тканинах. Таким чином, показання до застосування інвазивних методів дослідження значно скорочуються і диктують необхідність вдосконалення інструментальних методів діагностики гідронефрозу.

З часу впровадження в клінічну практику радіонуклідних методів дослідження, вони займають одне з важливих місць в діагностиці гідронефрозу [7, 8]. Ізотопні методи дослідження дозволили вивчати ниркову гемодинаміку шляхом як внутрішньовенного, так і внутрішньоартеріального введення радіофармпрепарату (РФП). В комплексі діагностичних методів дослідження радіонуклідна ренографія (РРГ) займає одне з провідних місць і є одночасно достатньо об'єктивним, чутливим та атравматичним методом дослідження [8, 9].

МЕТА

Мета роботи – на підставі аналізу ретроспективних даних дослідити роль методу РРГ та непрямой радіонуклідної ренангіографії (НРАГ) в діагностичній тактиці гідронефрозу в учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Методика РРГ полягає у внутрішньовенному введенні розчину ^{131}I -гіпурану з розрахунку 2,5 кБк/кг та безперервній реєстрації протягом 20 хвилин рівня радіоактивності над нирками за допомогою датчиків ренографа УР 1-1. Дослідження здійснюють хворому у сидячому положенні. Два детектори центрують над проєкціями лівої та правої нирки, третій – над ділянкою серця для запису кривої кліренсу крові. За результатами дослідження отримують ренографічну криву «активність-час», що складається з трьох ділянок [9]:

➤ судинного, що відображає розподіл РФП в судинному руслі нирки;

the degree of damage to the bowel-ureter segment, as well as to evaluate the choice of therapeutic tactics. In addition, these studies have differences in time and technique of execution, which causes some difficulties in interpreting and comparing the data [6]. Recently, the use of new diagnostic methods such as magnetic resonance urography and angiography, multispiral computed tomography of the kidneys and urinary tract, endoluminal ultrasound, optical ureteropyeloscopy can significantly improve the diagnosis of the structural and functional state of the upper urinary tract in hydronephrosis [3, 7]. These research methods allow more likely to determine the causes and degree of narrowing of the bowel-ureter segment and structural changes in surrounding tissues. Thus, the indications for the use of invasive methods of research are significantly reduced and dictate the need to improve the instrumental methods for diagnosing hydronephrosis.

Since the introduction into the clinical practice of radionuclide methods of research, they occupy one of the important places in the diagnosis of hydronephrosis [7, 8]. Isotope methods of study allowed studying renal hemodynamic by both intra- and intra-arterial administration of radiopharmaceuticals (RFP). In the complex of diagnostic research methods, radionuclide renography (RRG) is one of the leading places, and is at the same time sufficiently objective, sensitive and atraumatic research method [8, 9].

OBJECTIVE

The objective of the work – based on the analysis of retrospective data, to investigate the diagnostic role of RRG and indirect radionuclide renangiography (IRAG) method during hydronephrosis in clean-up workers of Chernobyl accident.

MATERIALS AND METHODS

RRG procedure consists in intravenous administration of ^{131}I -Hypouran solution at a rate of 2.5 kBq/kg and continuous assay for 20 minutes of radioactivity level over the kidneys using the renograph UR 1-1. The patient was in a sedentary position. Two detectors were centered over the projections of the left and right kidneys, the third one – over the heart area to record the curve of blood clearance. According to the results of the study, the renograph curve «activity-time», consisting of three sections [9], was obtained:

➤ vascular, reflecting the distribution of RFP in the vascular channel of the kidney;

- секреторного, що показує активне накопичення РФП в ниркових структурах;
- екскреторного – відображає виведення РФП з нирки.

Якісний аналіз ренограм базується на оцінці форми ренографічної кривої «активність-час», кількісний аналіз ренограм включає розрахунок цифрових параметрів (T_{max} – час максимального накопичення РФП, $T_{1/2}$ – час напіввиведення РФП з ниркових структур тощо), що відображають секреторно-екскреторну функцію нирок [8].

Принцип методу ИРАГ заснований на дослідженні процесу проходження міченого індикатора через судинну систему нирок. Після внутрішньовенного введення розчину ^{99m}Tc -пентатеху з розрахунку 2 МБк/кг, ангіографічне дослідження здійснювали на протязі 30–45 секунд з експозицією 1 кадр за 1 с. Непряма радіонуклідна ренангіограма складалась з двох ділянок – висхідного, або «артеріального», та нисхідного, або «венозного». Перший відображає процес заповнення РФП артеріального русла, другий – виведення препарату по венозних колекторах після внутрішньониркової циркуляції по капілярному руслу [2, 3].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

З 2013 по 2017 рік методом РРГ було обстежено 257 учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, хворих на гідронефроз (140 жінок та 117 чоловіків), віком від 15 до 77 років, середній вік – $(46,8 \pm 4,2)$ роки. На підставі клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень, хворих було розподілено за стадією гідронефрозу на три групи. Розподіл хворих за первинним діагнозом представлено в таблиці 1.

Аналіз радіодіагностичних показників при гідронерозі дозволив виділити чотири варіанти ренограм, що відносяться тільки до рентгенологічно підтвердженого патологічного процесу.

Перший варіант. При аналізі ренограми здорової (не ураженої гідронефрозом) нирки амплітудно-ча-

- secretory, which shows the active accumulation of RFP in the renal structures;
- excretory – displays the withdrawal of RFP from the kidney.

The qualitative analysis of renograms is based on the evaluation of the form of the «activity-time» curve, a quantitative analysis of renograms includes the calculation of digital parameters (T_{max} – time of maximal accumulation of RFP, $T_{1/2}$ – half-life of RFP from renal structures, etc.), reflecting secretory-excretory function of kidney [8].

The principle of the IRAG method is based on the study of the process of passing the labeled indicator through the vascular system of the kidneys. After an intravenous injection of a ^{99m}Tc -pentatech solution at a rate of 2 MBq/kg, and angiographic examination was performed for 30–45 seconds with 1 frame rate in 1 second. Indirect radionuclide renangiograms consisted of two sites – ascending, or «arterial» and descending, or «venous». The first reflects the process of filling the RFP of the arterial bed, the second – the withdrawal of the drug by venous collectors, after intrathecal circulation, along the capillary channel [2, 3].

RESULTS AND DISCUSSION

From 2013 to 2017, RRG method surveyed 257 of clean-up workers of Chernobyl accident with hydronephrosis (140 women and 117 men) aged 15–77 years (mean age $46,8 \pm 4,2$). Based on clinical, laboratory and instrumental studies, patients were divided into three groups according to the stage of hydronephrosis. Distribution of patients with primary diagnosis is presented in Table 1.

The analysis of radiodiagnostic indices during hydronephrosis has allowed distinguishing four variants of renograms, which relate only to the X-ray confirmed pathological process.

First variant. In the analysis of the renogram of healthy kidney (not affected by hydronephrosis) –

Таблиця 1

Розподіл хворих за стадією гідронефрозу

Table 1

Distribution of patients in the stage of hydronephrosis

Групи хворих / Groups of patients	Абсолютне число / Absolute number	%
I стадія	87	33,9
II стадія	124	48,2
III стадія	46	17,9
Усього:	257	100,0

сові параметри знаходились в межах функціональної норми. Ренографічна крива ураженої гідронефрозом нирки складалась з трьох компонентів – незміненого судинного, дещо деформованого або незміненого каналцевого та розтягнутого в часі екскреторного компонентів. Дана ренограма спостерігалась при збереженій функціональній активності ураженої гідронефрозом нирки з перешкодою у вигляді клапану або стриктури сечоводу, що також свідчить про потенційну можливість відновлення уродинаміки ураженої нирки.

Другий варіант. Ренографічна крива ураженої гідронефрозом нирки складалась з двох сегментів: задовільного судинного та каналцевого (оклюзійний тип кривої) – евакуації РФП на протязі дослідження не наступало. Дана ренографічна картина була показанням для виконання реконструктивної пластичної операції на ураженій гідронефрозом нирці. Через 2 міс. після хірургічного втручання параметри ренографічної кривої відображали часткове відновлення функції прооперованої нирки.

Третій варіант. За даними аналізу ренограми ураженої гідронефрозом нирки, судинний сегмент виявлявся значно коротшим за судинний сегмент здорової нирки. Канальцевий сегмент візуалізувався нечітко, екскреція РФП – значно сповільнена. Зазначені ренографічні параметри у даних пацієнтів було отримано внаслідок довгоіснуючої оклюзії верхніх сечових шляхів, що в результаті підвищення внутрішньомискового тиску призводить до поступової атрофії епітелію проксимальних каналців. Незважаючи на значну різницю між радіодіагностичними даними між правою та лівою нирками, підстав для радикального оперативного втручання не було, оскільки в цілому корекція уродинаміки після пластичних реконструктивних операцій призводила до часткового відновлення функції ураженої нирки.

Четвертий варіант. За результатами аналізу даних РРГ, параметри ренографічної кривої свідчили про нефункціонуючу нирку, уражену гідронефрозом. Такий варіант радіоізотопних показників не є специфічною ознакою гідронефрозу і може спостерігатись при інших захворюваннях.

Особливе місце займають радіонуклідні дослідження при двосторонньому гідронефрозі з явищами прогресуючої ниркової недостатності, коли на підставі комплексу діагностичної інформації доводиться вирішувати питання, в якій нирці проводити перше хірургічне втручання. Висока чутливість радіонуклідної ренографії дозволяє оцінити по-

the amplitude-time parameters were within the functional norm. The renographic curve of the kidney affected by hydronephrosis consisted of three components – unchanged vascular, somewhat deformed or unaltered tubular and expanded components in time. This renogram was observed with the preserved functional activity of the renal blocked hydronephrosis with an obstruction in the form of a valve or stricture of the ureter, which also indicates the potential property of the urodynamic of the affected kidney.

Second variant. The renographic curve of the kidney affected by hydronephrosis consists of two segments: satisfactory vascular and tubular (occlusion type of the curve) – evacuation of RFP during the study did not occur. This renographic image was an indication for performing a reconstructive plastic surgery on damaged renal hydronephrosis. 2 months after surgical intervention, the parameters of the renographic curve reflect the partial restoration of the function of the operated renal.

Third variant. According to the analysis of the renogram of the affected kidney hydronephrosis, the vascular segment was significantly shorter than the vascular segment of healthy niche. The canal segment was rendered vague, the excretion of RFP – significantly slowed down. The indicated renographic parameters in these patients were obtained as a result of the long-term occlusion of the upper urinary tract, which, as a result of increased intracranial pressure, leads to a gradual atrophy of the epithelium of the proximal tubules. Despite the significant difference between the radiodiagnostic data between the right and left kidneys, there are no grounds for a radical surgical intervention, since in general the correction of the urodynamic after plastic reconstructive operations led to a partial restoration of the function of the affected kidney.

Fourth variant. According to the results of the analysis of RRG, the parameters of the renographic curve indicated a non-functional kidney that was affected by hydronephrosis. This version of radioisotope indices is not a specific feature of hydronephrosis, and can be observed in other diseases.

A special place is occupied by radionuclide studies with bilateral hydronephrosis with the phenomena of progressive renal insufficiency, when on the basis of the complex of diagnostic information it is necessary to decide the question in which the kidneys conduct the first surgical intervention. The high sensitivity of radionuclide renography

тенційні можливості кожної нирки. Параметри РРГ в більшості випадків є домінуючими у виборі раціональної лікувальної тактики.

Впровадження в клінічну практику методу непрямой радіонуклідної ангіографії дозволило по-новому оцінити його діагностичну цінність при гідронефрозі. Здобутий нами досвід дав можливість показати діагностичне значення в оцінці деяких патофізіологічних параметрів гідронефротично трансформованої нирки, до та після хірургічного втручання, залежно від стадії захворювання згідно з існуючою класифікацією.

В I стадії гідронефрозу, до оперативного втручання, спостерігалось порушення транспорту ^{131}I -гіпурану з кіркового шару нирки в мозковий і затримка індикатора на рівні переходу його в чашково-мискову систему. Також було визначено, що спостерігалось чітке порушення венозної гемодинаміки, яке візуалізувалось методом непрямой радіонуклідної ангіографії. Дослідження хворих з I стадією гідронефрозу вказували на те, що в даній стадії артеріальна гемодинаміка не порушувалась. З 22 прооперованих пацієнтів з I стадією захворювання у 14 (63 %) хворих зафіксовано не тільки прогресивне відновлення уродинаміки, але й відновлення венозного кровообігу нирки. У 5 (22 %) пацієнтів на тлі відновлення пасажу сечі, через 30-40 днів після операції, було констатовано відсутність позитивної динаміки у венозному кровообізі нирки, що обумовлено приєднанням пієлонефриту. Через 2 міс. після лікування ознаки пієлонефриту у 3 (60 %) з них були відсутні, а венозна гемодинаміка відновлена.

У хворих з II стадією гідронефрозу в 47 (38 %) випадках було зафіксовано зниження артеріального кровообігу та різке сповільнення венозного відтоку. Тридцять шести (29 %) пацієнтам було проведено коригуючі оперативні втручання, у 29 (80 %) з них – спостерігалось часткове відновлення параметрів гемодинаміки, а у 14 (39 %) пацієнтів, незважаючи на відновлення пасажу сечі, венозний відтік, визначений за допомогою радіонуклідного дослідження, не відновився, що виявилось одним із сприятливих чинників розвитку пієлонефриту. Спостереження за цими хворими дали підставу для висновку стосовно значних компенсаторних можливостей артеріальної системи і лабільності венозної системи ураження нирки.

В II стадії гідронефрозу, на тлі різкого зменшення кількості функціонуючої паренхіми, збільшується час внутрішньониркової міграції гіпурану та кількості ізотопу, яка проходить за одиницю часу через

allows you to evaluate the potential of each kidney. Parameters of RRG in most cases are dominant in the choice of rational therapeutic tactics.

Introduction to the clinical practice of the method of indirect radionuclide angiography has allowed re-evaluating its diagnostic value in hydronephrosis. The experience gained by us has given us the opportunity to show the diagnostic value in the evaluation of some pathophysiological parameters of the hydronephrotically transformed kidney before and after surgical intervention, depending on the stage of the disease according to the existing classification.

In the I-st stage of hydronephrosis, prior to surgery, there was a disturbance in the transport of ^{131}I -Hypuran from the cortical layer of the kidney to the brain and the delay of the indicator at the level of its transition into the cup-bowl system. It was also determined that there was a clear violation of venous hemodynamic, which was visualized by the method of indirect radionuclide angiography. The study of patients with I stage of hydronephrosis indicated that at this stage, arterial hemodynamic is not disturbed. Of 22 operated patients with I stage in 14 (63 %) patients, not only the progressive recovery of urodynamic, but also the restoration of venous blood circulation in the kidney was recorded. In 5 (22 %) patients, on the background of restoration of urine passage, 30-40 days after the operation, the absence of positive dynamics in the venous blood circulation of the kidney, which was due to the attachment of pyelonephritis, was noted. Two months after treatment, signs of pyelonephritis in 3 (60 %) of them were absent, venous hemodynamic was restored.

In patients with II stage of hydronephrosis in 47 (38 %) cases there was a decrease in arterial blood flow and a sharp deceleration of venous outflow. 36 (29 %) patients had corrective surgery, 29 (80%) had partial restoration of hemodynamic parameters, and in 14 (39%) patients, despite the restoration of urine passage, venous outflow, determined using radionuclide the study did not recover, which turned out to be one of the favorable factors in the development of pyelonephritis. Observations on the data of patients gave grounds for concluding that significant compensatory possibilities of arterial and liability of the venous system of kidney damage.

In the II stage of hydronephrosis, against the backdrop of a sharp decrease in the number of functioning parenchyma, the time of intrathecal migration of ^{131}I -Hypuran increases and the

артеріальне русло нирки, що обумовлено зменшенням діаметру ниркової артерії, значним сповільненням внутрішньониркової гемодинаміки і різким пригніченням венозного відтоку. Незважаючи на зміни в паренхімі гідронефротично зміненої нирки, 5 (11 %) пацієнтам було виконано реконструктивні пластичні операції (двобічне ураження нирок). У 2 (40 %) з прооперованих пацієнтів, через 3 міс. спостерігалось покращення радіоангіографічних показників як з боку прооперованої, так і з боку інтактної нирки.

Результати радіонуклідного вивчення гемодинаміки хворих з різними стадіями гідронефрозу дозволили зробити висновок щодо необхідності цілеспрямованого врахування в передопераційному періоді як стану чашково-мискової системи ураженої нирки, так і показників артеріального та венозного кровообігу. Комплекс клінічних, рентгенологічних та сучасних радіонуклідних досліджень з використанням аналізаторів і комп'ютерних систем дозволяє вже на теперішньому етапі розширити уявлення про патогенез гідронефротичної трансформації та внести відповідні корективи в існуючу класифікацію при вирішенні питань стосовно перехідних форм захворювання.

Отже, для I стадії гідронефрозу характерне уповільнення транспорту мічених сполук з кіркового шару в мозковий та збиральну систему нирки. Артеріальний кровообіг нирки майже не змінений. Чітко визначається уповільнення внутрішньониркової венозної гемодинаміки.

В II стадії більш виражене пригнічення міграції радіоактивних препаратів в паренхімі ураженої нирки, а також уповільнення і зниження рівня артеріальної гемодинаміки, більш інтенсивне порушення як внутрішньониркового венозного кровообігу, так і відтоку венозної крові по системі ниркової вени.

Для III стадії характерне різке пригнічення артеріального та венозного кровообігу нирки.

Аналіз вивчення параметрів гемодинаміки у хворих з різними стадіями гідронефротичної трансформації показав, що саме в II та III стадії захворювання існує ряд перехідних форм, що базуються на результатах комплексної оцінки рентгеноконтрастної артеріографії та методів радіонуклідного дослідження параметрів артеріального і венозного кровообігу. Радіонуклідні дослідження гемодинаміки є підставою для припущення щодо суттєвих адаптаційних можливостей артеріальної системи та значної лабільності венозної системи гідронефротично

amount of isotope passing through the arterial bed of the kidney due to a unit time due to a decrease in the diameter of the renal artery, a significant deceleration of intrainternal hemodynamic and a sharp inhibition of venous outflow. Despite changes in the parenchyma of the hydronephrotically altered kidney, 5 (11 %) patients were reconstructive plastic surgery (bilateral renal impairment). In 2 (40 %) of the operated patients, after 3 months, there was an improvement in radiohyographic parameters both from the operated side and from the intact kidney.

The results of the radionuclide study of hemodynamic of patients with different stages of hydronephrosis made it possible to conclude regarding the focus of attention in the preoperative period as the condition of the cup-bowl system of the affected kidney and the parameters of arterial and venous blood circulation. The complex of clinical, radiological and modern radionuclide research using analyzers and computer systems allows to expand at the present stage the idea about the pathogenesis of hydronephrotic transformation and to make appropriate corrections to the existing classification in solving questions regarding transitional forms of the disease.

Thus, for the I stage of hydronephrosis, a slowdown of the labeled compounds transport from cortical layer into the medulla of kidney and renal collecting system is characteristic. Blood circulation in the kidneys is almost unchanged. The slowness of intrarenal venous hemodynamics is clearly determined.

In the II stage, the inhibition of the migration of radioactive drugs in the parenchyma of the affected kidney, as well as the deceleration and decrease in the level of arterial hemodynamic and the more severe violation of both intravenous venous circulation and venous blood outflow through the renal vein, are more pronounced.

For the III stage characterized by a sharp suppression of arterial and venous circulation of the kidney.

Analysis of studying the parameters of hemodynamic in patients with different stages of hydronephrotic transformation showed that it is in II and III stage of the disease that there are a number of transitional forms based on the results of complex evaluation of X-ray contrast arteriography and methods of radionuclide analysis of arterial and venous blood flow parameters. Radionuclide hemodynamic studies were the basis for the assumption of significant adaptation possibilities of arterial and significant liability of the venous system of the hydronephrotically

трансформованої нирки в учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС.

ВИСНОВКИ

Радіонуклідна ренографія у комплексі з непрямою радіонуклідною ренангіографією є чутливими методами променевої візуалізації при гідронефрозі, що дозволяють визначити та деталізувати функціональний стан нирок учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС. Комбіноване застосування рентгено-радіонуклідних методів дозволяє встановити причину та наслідки гідронефрозу і розробити раціональний план лікування. Радіонуклідна ренографія та непряма радіонуклідна ренангіографія є надійними методами динамічного контролю в післяопераційному спостереженні учасників ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС, хворих на гідронефроз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гидронефроз : руководство / под ред. П. В. Глыбочко, Ю. Г. Аляева. М. : Гэотар-Медиа, 2011. 208 с.
2. Комяков Б. К. Урология : учебник. М. : ГЭОТАР- Медиа, 2012. 464 с.
3. Baumgarten M., Gehr T. Chronic kidney disease: detection and evaluation. Am. Fam. Physician. 2011. Vol. 84, no. 10. P. 1138–1148.
4. Is routine postoperative diuresis renography indicated in all adult patients after pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction? / W. Lam, A. Fernando, R. Issa et al. Urology. 2015. Vol. 85, no. 1. P. 246–251.
5. Turney B. W., Reynard J. M., Noble J. G., Keoghane S. R. Trends in urological stone disease. U. Int. 2011. Vol. 109, no. 7. P. 1082–1087.
6. Liu J. S., Wang Y. T., Lin S. H. Unilateral hydronephrosis in an adult woman. Intern. Med. 2013. Vol. 52, no. 8. P. 935.
7. Король П. О., Кашченко О. В., Шинкаренко Н. В. Діагностичне значення динамічної реносцинтиграфії у хворих після трансплантації печінки, яким призначено імунодепресивну терапію. Український радіологічний журнал. 2010. Т. 18, вип. 3. С. 301–303.
8. Лопаткин Н. А., Глейзер Ю. Я., Мазо Е. Б. Радиоизотопная диагностика в уронефрологии. М. : Медицина, 1977. 320 с.
9. Державин В. М., Гусев В. С., Вишнеvский Е. Д. Оценка результатов радиоизотопной ренографии при урологических заболеваниях у детей. Хирургия. 1976. № 3. С. 85–90.

transformed kidney of the participants in the liquidation of the consequences of the Chernobyl accident.

CONCLUSIONS

Radionuclide renography in conjunction with indirect radionuclide renangiography is a sensitive method of radial visualization with hydronephrosis, which allows determining and detailing the functional status of the renal members of clean-up workers of Chernobyl accident disaster recovery. Combined use of X-ray diffused nuclide methods can determine the cause and effects of hydronephrosis and develop a rational treatment plan. Radionuclide renography and indirect radionuclide renangiography are reliable methods of dynamic control in postoperative monitoring of clean-up workers of Chernobyl accident disaster recovery, patients with hydronephrosis.

REFERENCES

1. Glybochko PV, Alyaeva YuG, editors. [Hydronephrosis: guidance]. Moscow: Geotar-Media, 2011. 208 p. Russian
2. Komyakov BK. [Urology]. Moscow: Geotar-Media, 2012. 464 p. Russian.
3. Baumgarten M, Gehr T. Chronic kidney disease: detection and evaluation. Am Fam Physician. 2011;84(10):1138-48.
4. Lam W, Fernando A, Issa R, Heenan S, Sandhu S, Le Roux P, Anderson C. Is routine postoperative diuresis renography indicated in all adult patients after pyeloplasty for ureteropelvic junction obstruction? Urology. 2015;85(1):246-51. doi: 10.1016/j.urology.2014.09.033..
5. Turney BW, Reynard JM, Noble JG, Keoghane SR. Trends in urological stone disease. BJU Int. 2012;109(7):1082-7. doi: 10.1111/j.1464-410X.2011.10495.x.
6. Liu JS, Wang YT, Lin SH. Unilateral hydronephrosis in an adult woman. Intern Med. 2013;52(8):935.
7. Korol PO, Kashchenko OV, Shynkarenko NV. [Diagnostic value of dynamic renoscintigraphy in patients after liver transplantation, which is assigned to immunosuppressive therapy]. Ukrainian Journal of Radiology. 2010;18(3):301-3. Ukrainian.
8. Lopatkin NA, Glazer YuYa, Mazo YeB. [Radioisotope diagnostics in uronephrology]. Moscow: Meditsina, 1977. 320 p. Russian.
9. Derzhavin VM, Gusev VS, Vishnevsky ED. [Evaluation of the results of radioisotope renography in cases of urological diseases in children]. Surgery. 1976;(3):85-90. Russian.