

Резюме. С целью изучения роли остеосцинтиграфии с ^{99m}Tc -пирофосфатом при эндопротезировании коленных суставов данным методом было обследовано 65 пациентов в возрасте 28–71 год с деформирующим гонартрозом. Результаты остеосцинтиграфии коленных суставов сравнивали с данными рентгенологического исследования в дооперационный период и после эндопротезирования коленного сустава. Установлено, что остеосцинтиграфия с ^{99m}Tc -пирофосфатом является современным чувствительным методом для определения операбельности больных при эндопротезировании коленных суставов, позволяет дифференцировать степень воспалительного процесса в коленном суставе, а также применяться для изучения динамики патологического процесса.

Ключевые слова: остеосцинтиграфия, эндопротезирование, коленные суставы.

Summary. The aim of this work was evaluation of opportunities of bone scintigraphy in patients with endoprothesis of knee joint. Bone scintigraphy was investigated 65 patients aged from 28 to 71 years. In this work was established that method of bone scintigraphy are sensible and specific investigation in the diagnosis inflammation diseases in patients before and after endoprothesis operation. Bone scintigraphy are useful method for evaluation dynamic of diseases in area of knee joint.

Keywords: bone scyntigraphy, endoprosthesis replacement, knee joints.

УДК: 616.61-002.3-053.2:[616.61-008-073:57.088.6

В. Ю. КУНДІН

ДУ «Інститут серця МОЗ України», Київ

КОМПЛЕКСНА РАДІОНУКЛІДНА ОЦІНКА СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НИРОК ПРИ ГІПОПЛАЗІЇ НИРОК У ДІТЕЙ

COMPLEX RADIONUCLIDE EVALUATION OF STRUCTURE-FUNCTIONAL STATE OF THE KIDNEY'S HUPOPLASY IN CHILDREN

Важливою проблемою в дитячій урології серед уроджених вад нирок є гіпоплазія. Поширеність гіпоплазій нирок складає від 0,8 % (двобічна) до 0,5 % (однобічна) [3]. Найчастіше клінічна картина відсутня і гіпоплазія нирок виявляється випадково при планових обстеженнях дітей. Для діагностики такої уродженої патології застосовують комплекс променеви методів, серед яких основне місце належить УЗД, рентгенологічним та радіонуклідним [7]. Рентгенологічно на оглядовій рентгенограмі гіпоплазована нирка не розпізнається. При екскреторній урографії виявляються малі розміри нирки та чашково-мисковий комплекс (ЧМК) без деформації і без порушення сечовидільної функції [1]. На ретроградній уретропієлограмі ЧМК не відрізняється за виглядом від ЧМК нормальної нирки, крім зменшених розмірів [8]. За даними УЗД на основі метричної оцінки можна виявити збереження правильних співвідношень між паренхімою та центральним комплексом за наявності звичайної форми та малих розмірів однієї з нирок. При гіпоплазії розміри нирки зменшені, контури нерівні, відношення «паренхіма–ЧМК» відповідає нормі (2:1). При доплерівському дослідженні у паренхімі такої нирки простежується помірне збіднення кровотоку. При УЗД неможливо відрізнити гіпоплазовану нирку від

вторинно зморщеної [7]. За допомогою КТ або МРТ визначаються розміри нирок, їх асиметрія. При контрастному дослідженні визначається одночасне заповнення контрастом ЧМК або наявність рефлюксу в гіпоплазовану нирку [2, 6].

При гіпоплазії нирки радіонуклідні дослідження мають основне значення у визначенні кількості функціонуючої паренхіми (порівняно зі здоровою ниркою) при динамічній реносцинтиграфії (ДРСГ) з ^{99m}Tc -ДТПО (діетилтриамінопентаоцет). Статична реносцинтиграфія (СРСГ) з ^{99m}Tc -ДМСО (диметиленсукцинатаоцет) використовується для диференціації гіпоплазованої і вторинно зморщеної нирки — у другому випадку визначаються ділянки склерозу [5, 9]. Непряма радіонуклідна ангіографія (НРАГ) дозволяє визначити ступінь порушень ниркової гемодинаміки, її асиметрії, порушення перфузії нирок (асиметрія вираженості зображення нирок на першій хвилині дослідження), що сьогодні є найінформативнішими критеріями дисплазованої тканини без застосування інвазивних методів дослідження [9].

Мета роботи — визначення особливостей порушень структурно-функціональних змін у гіпоплазованих нирках при комплексних скintiграфічних дослідженнях із використанням нефротропних радіофармпрепаратів (НРФП) різного механізму елімінації

© В. Ю. Кундін, 2014

та визначенням їх діагностичної значущості при гіпоплазії нирок у дітей.

Матеріали та методи. Радіонуклідні дослідження проведені 117 дітям з гіпоплазією однієї нирки віком від 5 до 16 років. Середній вік обстежених складав $11,5 \pm 2,7$ роки. Всього проведено 170 скінтиграфій. НРАГ проведена 54 хворим: з них з ^{99m}Tc -ДТПО — 28 (16,5 %) і з ^{99m}Tc -ПФ (пірофосфатом) — 26 (15,3 %). ДРСГ з ^{99m}Tc -МАГЗ (меркаптоацетилтриглїцин) проведена 20 хворим (11,8 %), з ^{99m}Tc -ЕЦ (етилендицистеїн) — 22 хворим (12,9 %), з ^{99m}Tc -ДТПО — 28 хворим (16,5 %) і з ^{99m}Tc -ПФ — 26 хворим (15,3 %). Динамічна і статична реносцинтиграфія з ^{99m}Tc -ДМСО проведена 20 хворим (11,7 %). Сцинтиграфічні дослідження проводили на гамма-камері ОФЕКТ-1 з використанням основних НРФП — ^{99m}Tc -ДТПО, ^{99m}Tc -ПФ, ^{99m}Tc -МАГЗ, ^{99m}Tc -ЕЦ і ^{99m}Tc -ДМСО. Активність НРФП розраховували на масу і площу тіла пацієнта. При цьому активність НРФП знаходилась в межах 1–2 МБк/кг. Променеві навантаження не виходили за межі гранично припустимих. Радіонуклідні дослідження були представлені НРАГ, ДРСГ та СРСГ [10, 11]. НРАГ виконувалася в сполученні із ДРСГ. Режим запису інформації складався з двох етапів: НРАГ — 30 с та ДРСГ — 20 хв (експозиція — 1 кадр за 1 хв). НРАГ у сполученні із ДРСГ проводили з ^{99m}Tc -ДТПО і ^{99m}Tc -ПФ. У самостійному варіанті ДРСГ проводили з канальцевими НРФП — ^{99m}Tc -МАГЗ і ^{99m}Tc -ЕЦ протягом 20 хв з експозицією 1 кадр за 30 с [4, 10]. При НРАГ оцінювали часові параметри ниркового кровотоку: T_a — час артеріальної фази (с); T_v — час венозної фази (с); АРТ — час аорто-ренального транзиту (с).

При ДРСГ із клубочковими РФП визначали такі функціональні параметри: T_{\max} — час максимального накопичення РФП у нирках (хв); $T_{1/2_{\max}}$ — час напіввиведення РФП з нирок (хв); E_{20} — відсоток виведення РФП до 20-ї хвилини дослідження (%); асиметрія включення РФП в праву/ліву нирки; швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ) — окрема на кожну нирку та стандартизована (ШКФСт) (мл/хв).

При ДРСГ із канальцевими РФП визначали такі функціональні параметри: T_{\max} — час максимального накопичення РФП у нирках (хв); $T_{1/2_{\max}}$ — час напіввиведення РФП з нирок (хв); E_{20} — відсоток виведення РФП до 20-ї хвилини дослідження (%); асиметрія включення РФП в праву/ліву нирки; ефективний нирковий плазмоток (ЕНП) — окремий на кожну нирку та стандартизований (ЕНПСт) (мл/хв).

При скінтиграфії нирок з ^{99m}Tc -ПФ через 1 годину після ДРСГ проводили СРСГ з експозицією 100 000 імпульсів і розраховували відсоток включення РФП в нирки. Для визначення структурно-функціональних змін у нирках проводили динамічну і статичну скінтиграфію з ^{99m}Tc -ДМСО. Динамічну скінтиграфію з ^{99m}Tc -ДМСО проводили протягом 30 хв із режимом запису інформації 1 кадр за 1 хвилину. Статичну скінтиграфію проводили через 2 год. після введення ^{99m}Tc -ДМСО в чотирьох проєкціях: передня, задня, права та ліва бокові із розрахунком абсолютної (відсоток включення РФП в нирки) та відносної (різниця

у відсотках включення РФП в ліву/праву нирки) функцій нирок [5]. Контрольну групу склали 15 дітей з дизметаболічною нефропатією без порушень функціонального стану нирок.

Враховуючи значну кількість аналізованих параметрів був застосований інтегральний підхід для оцінки інформативності кожного НРФП. Інтегральну функцію нирок оцінювали за відхиленням від норми узагальненого показника, що характеризує ту чи іншу функцію нирок. Для цього в роботі була використана формула:

$$I = \frac{1}{N} \left(\sum_{i=1}^{N_1} (\beta_i \frac{B_i}{B_i^0}) + \sum_{i=1}^{N_2} (\gamma_i \frac{G_i}{G_i^0}) \right),$$

де I — інтегральний показник функціонального стану нирок;

N — загальна сума вагових коефіцієнтів;

B_i і G_i — параметри, що характеризують функціональний стан нирок. Зниження (B_i) або збільшення (G_i) за абсолютними значеннями свідчили про уповільнення функціонального стану нирок відповідно;

B_i^0 і G_i^0 — параметри, що характеризують функціональний стан нирок в нормі;

β_i і γ_i — вагові коефіцієнти.

В інтегральну оцінку були включені розрахунки за даною формулою фільтраційної або секреторної здатності нирок (F), екскреторної здатності (E), відсотка накопичення РФП у нирках (P), параметри ангіограми (NRAG) та кількості ділянок ураження паренхіми нирок склеротичними змінами (S). Тому узагальнена оцінка «інформативності» РФП для пацієнтів із гіпоплазіями нирок проводилася за формулою:

$$M = (1 - F) + (1 - E) + (1 - P) + (1 - NRAG) + S.$$

«Інформативність» методики дослідження визначалась за сукупністю відхилень функціональних показників від норми.

Результати та їх обговорення. На підставі проведеного аналізу ангіограм у гіпоплазованій нирці (ГН) спостерігалось стійке уповільнення часових параметрів ниркового кровотоку. Так, T_a , T_v і АРТ вірогідно відрізнялись від нормальних значень незалежно від застосованого РФП. Ці параметри були порушеними не тільки в ГН, але й контралатеральних нирках. У ГН значною мірою страждала артеріальна фаза і час аорто-ренального транзиту.

При аналізі даних ДРСГ з клубочковими НРФП ^{99m}Tc -ДТПО та ^{99m}Tc -ПФ (табл. 2) у хворих у ГН усі параметри, що характеризують фільтраційно-екскреторні процеси, погіршувались, про що свідчить вірогідність їх відмінності від значень норми. В першу чергу, це стосується окремої ШКФ і стандартизованого параметра. Так, ШКФСт на 30–40 % відрізнялася від норми в бік зменшення. ШКФ ГН була зменшеною в 2,5 рази, тоді як ШКФ контралатеральної нирки була дещо збільшена (на 15 %). Фільтраційна ємність ГН була зменшеною майже в 2 рази. В середньому кількість функціонуючої паренхіми при гіпоплазії була в 3–4 рази меншою, ніж в контралатеральній нирці. Найбільші відхилення від норми мав параметр E_{20} , який вірогідно відрізнявся

Таблиця 1

Середні значення основних параметрів НРАГ при скінтиграфії нирок з ^{99m}Tc -ДТПО і ^{99m}Tc -ПФ при гіпоплазії нирок у дітей ($M \pm m$)

Параметри	Радіофармпрепарат				Контрольна група	
	^{99m}Tc -ДТПО (n = 28)		^{99m}Tc -ПФ (n = 26)		(n = 15)	
	ГН	КН	ГН	КН	ЛН	ПН
Ta (с)	9,4 ± 1,0**	7,5 ± 0,5**	7,3 ± 0,4**	6,6 ± 0,5*	5,8 ± 0,3	5,4 ± 0,3
Tв (с)	6,8 ± 0,3**	6,1 ± 0,6	7,4 ± 0,7*	7,2 ± 0,6*	4,7 ± 0,3	4,8 ± 0,3
АРТ (с)	8,5 ± 0,5**	6,5 ± 0,6	8,1 ± 0,8*	7,0 ± 0,5*	5,8 ± 0,3	5,7 ± 0,4

Примітки: ГН — гіпоплазована нирка; КН — контралатеральна нирка.

* — відмінність між дослідженою групою і нормою вірогідна, $p < 0,05$;

** — відмінність між дослідженою групою і нормою вірогідна, $p < 0,001$.

Таблиця 2

Середні значення основних параметрів при скінтиграфії нирок з клубочковими НРФП при гіпоплазії нирок у дітей ($M \pm m$)

Параметри	Середні значення при ДТПО-скінтиграфії для сукупності хворих (n = 28)		Контрольна група (n = 15)	
	ГН	КН	ЛН	ПН
ШКФСт (мл/хв)	85,8 ± 3,9**		119,6 ± 7,3	
T _{max} (хв)	6,9 ± 1,0**	4,7 ± 0,6	3,7 ± 0,1	3,9 ± 0,1
E ₂₀ (%)	34,5 ± 4,0**	43,2 ± 3,5**	87,8 ± 1,4	85,8 ± 1,3
Асиметрія	4,6 ± 0,7**		1,0 ± 0,06	
Параметри	Середні значення при ПФ-скінтиграфії для сукупності хворих (n = 26)		Контрольна група (n = 15)	
	ГН	КН	ЛН	ПН
ШКФСт (мл/хв)	92,8 ± 5,4*		110,5 ± 5,4	
T _{max} (хв)	5,1 ± 0,9	4,6 ± 0,8	3,4 ± 0,2	3,5 ± 0,2
E ₂₀ (%)	40,2 ± 4,8**	45,0 ± 3,7**	88,5 ± 1,2	87,4 ± 1,3
Асиметрія	2,8 ± 0,3**		1,0 ± 0,05	
% фіксації	3,3 ± 0,3*	5,6 ± 0,5**	2,5 ± 0,3	2,4 ± 0,3

Примітки: ГН — гіпоплазована нирка; КН — контралатеральна нирка.

* — відмінність між дослідженою групою і нормою вірогідна, $p < 0,05$;

** — відмінність між дослідженою групою і нормою вірогідна, $p < 0,001$.

від значень норми і мав відсоток відхилень у ГН у межах 120–150 %, тобто в 2,5–3 рази, однак і в контралатеральній нирці цей параметр був значуще порушеним, уповільненим і відрізнявся в 2 рази.

Таким чином, порушення екскреторних процесів в основному відбувалися за рахунок паренхіми і гіпоплазованих, і контралатеральних нирок. Аналіз окремої функції паренхіма – миска підтвердив, що у більшості хворих функція нирок страждала за рахунок затримки РФП у паренхімі, яка мала характер від помірного до значного.

Оцінка типів ренографічних кривих при дослідженнях з клубочковими НРФП дозволила констатувати наступне: в ГН лише у 7 хворих спостерігався нормальний тип ренографічної кривої (12,7 %), у 31 — паренхіматозний (56,4 %), у 11 хворих (20,0 %) реєструвався гіпофункціональний тип і у 6 хворих (10,9 %) — обструктивний тип. У той час як в контралатеральній нирці у 24 хворих (43,6 %) був нормальний тип кривої і у 31 — паренхіматозний (56,4 %). Отримані дані дозволили говорити про значні функціональні порушення в ГН.

Середні розміри нирок при дослідженнях з клубочковими НРФП були такими: ГН — 6,7 ± 1,1 см (вертикальний) і 3,9 ± 0,7 см (горизонтальний) при

площі скінтиграфічного зображення 25,1 ± 7,9 см². Усі параметри були зменшеними порівняно з нормою ($p < 0,001$) на 35–40 %, а площа була зменшеною вдвічі. В контралатеральній нирці вертикальний розмір складав 10,2 ± 1,4 см, горизонтальний — 5,5 ± 0,5 см, площа — 54,2 ± 10,9 см². Ці параметри перевищували нормальні значення на 25–30 % і підтверджували компенсаторне збільшення розмірів контралатеральної нирки в умовах недостатнього функціонування гіпоплазованої.

Відсоток фіксації ПФ при СРСГ через 90 хв після введення РФП в ГН складав 3,3 ± 0,3 % при нормі 2,5 ± 0,3 % ($p < 0,05$), а в контралатеральній фіксація РФП була на рівні 5,6 ± 0,5 % ($p < 0,05$). Тобто в умовах недостатнього функціонування нирок при гіпоплазії і порушень екскреторних процесів призводить до залучання нирок у помірний запальний процес, який проявляється збільшенням часу внутрішньониркового транзиту НРФП.

При аналізі даних ДРСГ з каналцевими НРФП ^{99m}Tc -ЕЦ і ^{99m}Tc -МАГЗ (табл. 3) у ГН всі параметри, що характеризують секреторно-екскреторні процеси, вірогідно відрізнялись від нормальних значень. Окремий ЕНП у ГН був зменшеним у 3 рази, а контралатеральної

Середні значення основних параметрів при сцинтиграфії нирок з каналцевими НРФП при гіпоплазії нирок у дітей (M ± m)

Параметри	Середні значення при ЕЦ-сцинтиграфії для сукупності хворих (n = 20)		Контрольна група (n = 15)	
	ГН	КН	ЛН	ПН
ЕНП (мл/хв.)	679,6 ± 49,9		750,7 ± 38,9	
T _{max} (хв.)	5,4 ± 0,8*	3,9 ± 0,2**	2,5 ± 0,2	2,5 ± 0,2
T1/2 _{max} (хв.)	14,6 ± 1,2**	13,4 ± 0,7**	7,4 ± 1,1	7,5 ± 1,0
E ₂₀ (%)	49,0 ± 4,2**	61,1 ± 3,4**	90,1 ± 3,5	92,4 ± 3,4
Асиметрія	6,7 ± 2,2**		1,0 ± 0,03	
	Середні значення при МАГЗ-сцинтиграфії для сукупності хворих (n = 22)		Контрольна група (n = 15)	
	ГН	КН	ЛН	ПН
ЕНП (мл/хв.)	658,6 ± 32,8		801,5 ± 98,1	
T _{max} (хв.)	6,8 ± 1,0**	5,9 ± 0,8*	3,5 ± 0,4	3,5 ± 0,5
T1/2 _{max} (хв.)	13,3 ± 1,0*	13,1 ± 1,0*	9,4 ± 1,1	9,8 ± 1,2
E ₂₀ (%)	53,1 ± 5,7**	60,5 ± 5,5**	88,4 ± 4,5	85,5 ± 5,4
Асиметрія	3,6 ± 0,6**		1,0 ± 0,03	

Примітки: ГН — гіпоплазована нирка; КН — контралатеральна нирка.

* — відмінність між дослідженою групою і нормою вірогідна, p < 0,05;

** — відмінність між дослідженою групою і нормою вірогідна, p < 0,001.

нирки збільшеним на 30–50 %. Секреторна смність нирок була зменшеною в обох нирках і мала коливання від 50 до 115 % в бік погіршення. Екскреторна здатність нирок була уповільнена, більше в ГН. Порушення екскреторних процесів відбувалися в основному за рахунок паренхіми і гіпоплазованих, і контралатеральних нирок. Аналіз окремої функції паренхіма – миска підтвердив, що у більшості хворих функція нирок страждала за рахунок затримки РФП в паренхімі, яка мала характер від помірного до значного.

Оцінка типів ренографічних кривих дозволила констатувати таке: в ГН лише у 4 хворих спостерігався нормальний тип ренографічної кривої (9,5 %), у 31 — паренхіматозний (73,8 %), у 4 хворих (9,5 %) реєструвався гіпофункціональний тип, який був близький до афункціонального і у 3 хворих (7,2 %) — обструктивний тип. У той час як в контралатеральній нирці у 25 хворих (59,5 %) був нормальний тип кривої, а у 17 — паренхіматозний (40,5 %). Отримані дані збігаються з даними при використанні клубочкових НРФП.

Середні розміри нирок при дослідженнях з каналцевими НРФП були такими: ГН — 6,6 ± 1,2 см (вертикальний) і 3,7 ± 0,8 см (горизонтальний) при площі сцинтиграфічного зображення 23,8 ± 7,5 см². Усі параметри були зменшеними порівняно з нормою (p < 0,001) на 35–40 %, а площа була зменшеною вдвічі. У контралатеральній нирці вертикальний розмір складав 10,0 ± 1,5 см, горизонтальний — 5,7 ± 0,9 см, площа — 53,7 ± 9,8 см². Ці параметри перевищували нормальні значення на 20–25 %.

При аналізі даних сцинтиграфії з ^{99m}Tc-ДМСО (табл. 4) у хворих з ГН третя експонента ренограми і період напівочищення крові відповідали нормальним значенням і мали лише тенденцію до погіршення. Очищення крові від РФП змінювалося меншою мірою

за рахунок контралатеральної нирки. Привертав увагу той факт, що асиметрія включення РФП у нирки становила 300 %, що ще раз підтверджувало дані ДРСГ з різними РФП про зменшення кількості функціонуючої паренхіми в ГН у 3 рази порівняно з контралатеральною. Параметри, що характеризували розподіл і накопичення РФП у ГН були значно зменшені і вірогідно погіршувались на відміну від контралатеральної нирки, де ці параметри були трохи збільшені і лише на 180 хв дослідження вірогідно збільшувались.

Відсоток фіксації РФП у ГН і на 30 і на 180 хвилинах вірогідно був зменшений (недостатня кількість паренхіми), а в контралатеральній нирці мав лише тенденцію до збільшення. Доволі цікавим є той факт, що приховану ниркову недостатність можливо лише визначити наприкінці дослідження за відсотком фіксації РФП у печінці. Так, перші 30 хв гіпоплазована і контралатеральна нирки спроможні до компенсації функції, але вже далі при неможливості подальшого захоплення РФП (нестача паренхіми) він перерозподіляється по інших камерах організму і, в першу чергу, в печінку.

Середні розміри нирок при дослідженнях з ДМСО були такими: ГН — 7,6 ± 1,2 см (вертикальний) і 4,0 ± 0,7 см (горизонтальний) при площі сцинтиграфічного зображення 28,0 ± 7,5 см². Усі параметри були зменшеними порівняно з нормою (p < 0,05) на 30–35 %, а площа була зменшеною в півтора рази. В контралатеральній нирці вертикальний розмір складав 10,5 ± 1,3 см, горизонтальний — 5,4 ± 0,6 см, площа — 51,5 ± 11,0 см². Ці параметри перевищували нормальні значення на 30 %.

При аналізі розподілу РФП (табл. 5) у ГН зустрічалися усі варіанти, тоді як в контралатеральній лише 4. Так, рівномірний розподіл спостерігався у 82 ГН (70,1 %): з них у 58 нирках (49,6 %) він

Сцинтиграфічні параметри морфофункціонального стану нирок при гіпоплазії нирок у дітей з ^{99m}Tc-ДМСО (M ± m)

Параметри	Середні значення для сукупності хворих (n = 20)		Контрольна група (n = 15)	
	ГН	КН	ЛН	ПН
3 експоненти ренограми	15,6 ± 1,3	14,4 ± 1,4	15,5 ± 1,2	15,7 ± 1,3
T1/2 крові	42,9 ± 3,1		36,6 ± 1,6	
Абс. асиметрія	3,1 ± 0,5**		1,0 ± 0,1	
Відносна асиметрія	1,6 ± 0,2*		1,0 ± 0,1	
КДП 5 хв	29,2 ± 1,5*	34,9 ± 0,9	35,3 ± 2,1	35,6 ± 2,4
КДП 20 хв	31,6 ± 1,4**	40,8 ± 1,1	41,0 ± 3,0	39,8 ± 3,1
КДП 30 хв	32,6 ± 1,5**	42,6 ± 1,3	42,9 ± 2,0	43,1 ± 1,9
КДП 180 хв	34,3 ± 2,1**	54,2 ± 1,9*	48,8 ± 1,0	49,0 ± 1,0
% включення 30 хв	2,6 ± 0,3*	6,0 ± 0,5	5,1 ± 0,7	5,4 ± 0,6
% включення 180 хв	3,7 ± 0,5**	10,3 ± 0,9	8,4 ± 0,5	8,5 ± 0,4
КДП печінки 5 хв	35,9 ± 1,3		31,2 ± 2,4	
КДП печінки 20 хв	27,6 ± 1,4		23,5 ± 2,7	
КДП печінки 30 хв	24,0 ± 1,4*		18,2 ± 2,1	
КДП печінки 180 хв	11,9 ± 1,5**		6,5 ± 0,8	

Примітки: ГН — гіпоплазована нирка; КН — контралатеральна нирка.

* — відмінність між дослідженою групою і нормою вірогідна, p < 0,05;

** — відмінність між дослідженою групою і нормою вірогідна, p < 0,001.

був рівномірним, але досить зниженим, що свідчило про значну недостатність функціонуючої паренхіми порівняно з іншою ниркою. В 107 контралатеральних нирках (91,4 %) теж спостерігався рівномірний розподіл, але він носив інший характер: від інтенсивного (35 %) до відносно рівномірного (56,4 %) без ознак зниженої фіксації.

Таблиця 5

Варіанти розподілу РФП у нирках при гіпоплазії нирок у дітей

Варіанти розподілу РФП	Кількість хворих на гіпоплазію нирок (n = 117)			
	Гіпоплазована нирка		Контралатеральна нирка	
	Абс.	%	Абс.	%
Інтенсивно рівномірний розподіл	2	1,7	41	35,0
Відносно рівномірний розподіл	22	18,8	66	56,4
Рівномірно знижений розподіл	58	49,6	—	—
Дифузний нерівномірно знижений	20	17,1	—	—
Дифузний нерівномірний	8	6,8	5	4,3
Вогнищево нерівномірний	7	6,0	5	4,3
Всього нирок	117	100	117	100

У 28 хворих в ГН спостерігався дифузний нерівномірний розподіл і ще у 7 — вогнищево нерівномірний; в контралатеральній нирці ці розподіли РФП спостерігались у 10 хворих, які розподілилися порівну. Таким

чином, у 23,9 % ГН ураження паренхіми носило дифузний характер і в 6,0 % — вогнищевий. Ділянки ураження паренхіми запальними або фіброзними змінами реєструвалися у верхньому або нижньому полюсі ГН (6 хворих, 85,7 %) і в одному випадку по зовнішньому контуру у вигляді крайових дефектів (14,3 %).

На підставі проведених нами досліджень і математичного аналізу результатів ми отримали дані, які дозволяють визначити інформативність кожного РФП у діагностиці гіпоплазії і у визначенні порушень гемодинаміки, функції та структури нирок.

При ГН у дітей всі РФП мали майже однакову діагностичну значущість (рис.). Відхилення від узагальненого нормального параметра для ^{99m}Tc-ДМСО складало 0,95; для ^{99m}Tc-ДТПО — 0,85; для ^{99m}Tc-ПФ — 0,83; для ^{99m}Tc-ЕС — 0,8 і для ^{99m}Tc-МАГЗ—0,64.

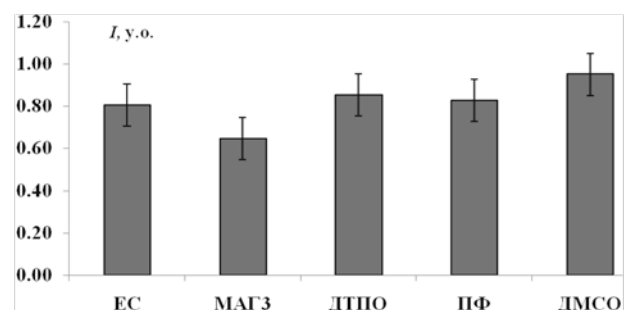


Рис. Оцінка інформативності препарату для генеральної сукупності пацієнтів при гіпоплазії нирок

Узагальнивши отримані результати, можна зробити висновок, що в діагностиці гіпоплазії нирки майже всі РФП мають високу інформативність, що пов'язано із залученням у таких нирках у патологічний процес

і каналцевого, і клубочкового апаратів, значної зміни морфометричних і функціональних параметрів ГН і, як слід, зменшення в них функціонуючої паренхіми в 3 і більше разів, що можливо діагностувати будь-яким НРФП.

Висновки. На підставі проведених досліджень з різними НРФП були визначені основні сцинтиграфічні ознаки гіпоплазії нирок, якими є стійке порушення параметрів гемодинаміки гіпоплазованих нирок, помірне уповільнення кровотоку контралатеральних нирок; кількість функціонуючої паренхіми в ГН в середньому в 3–4 рази менша за контралатеральну нирку; у ГН значно більшою мірою страждає клубочковий і каналцевий апарат, а в контралатеральній

нирці лише клубочковий; порушення екскреторної функції ГН відбувається за рахунок затримки РФП у паренхімі; зменшення розмірів ГН вдвічі від нормальних і збільшення розмірів контралатеральних нирок на 30 %; накопичення і розподіл РФП у ГН у 70,4 % пацієнтів — відносно рівномірний, однак у половині ГН значно знижений, тоді як в контралатеральних нирках у 91,4 % — рівномірний; основними типами ренографічних кривих у ГН є паренхіматозний і гіпофункціональний, які зустрічаються у 80 % хворих; інформативність НРФП у діагностиці стану гіпоплазованої нирки майже однакова, що дозволяє на будь-якому етапі ведення таких хворих використовувати будь-який НРФП.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Екскреторна уронефрографія в нефрологічній практиці* / І. В. Мухін, В. Ю. Ніколенко, Г. О. Ігнатенко та ін. // Променева діагностика, променева терапія. — 2002. — №4. — С. 29–32.
2. *Колобова Л.М.* Пузырно-мочеточниковый рефлюкс у детей с гипоплазией почки / Л. М. Колобова, А. Б. Соболевский // Урология. — 2004. — № 1. — С. 60–63.
3. *Кравцова Г.И.* Врожденные дисплазии почек: патологическая анатомия, клиника, диагностика, лечение / Г. И. Кравцова, Н. Е. Савченко, С. О. Плисан. — Минск : Беларусь, 1982. — 223 с.
4. *Кундін В. Ю.* Динамічна реносцинтиграфія в нефрологічній практиці / В. Ю. Кундін // Актуальні проблеми нефрології : зб. наук. пр. — Київ, 2003. — Вип. 8. — С. 64–71.
5. *Кундін В. Ю.* Динамічна та статична сцинтиграфія нирок з ^{99m}Tc -ДМСО у дітей: інтерпретація основних параметрів і протокол досліджень / В. Ю. Кундін, М. О. Ніколов // УРЖ. — 2005. — Т. XIII, вип. 2. — С. 129–135.
6. *Лапшин В. В.* Подходы к диагностике и оперативному лечению наиболее распространенной врожденной патологии почек и мочевых путей у детей / В. В. Лапшин // Врачеб. практика. — 2001. — № 6. — С. 45–50.
7. *Променева діагностика* : [в 2 т.] / Г. Ю. Коваль, Д. С. Мечев, Т. П. Сиваченко [та ін.] ; за ред. Г. Ю. Коваль. — Київ : Медицина України, 2009. — Т. 1. — 832 с.
8. *Пытель Ю. А.* Ошибки и осложнения при рентгенологическом исследовании почек и мочевых путей / Ю. А. Пытель, И. И. Золотарев. — М. : Медицина, 1987. — 256 с.
9. *Радионуклидная диагностика для практических врачей* / под ред. Ю. Б. Лишманова, В. И. Чернова. — Томск : СГТ, 2004. — 394 с.
10. *Сцинтиграфічні методики дослідження нирок у дітей* : метод. рек. / А. П. Лазар, В. Ю. Кундін, І. В. Багдасарова [та ін.]. — Київ, 2004. — 22 с.
11. *Piepsz A.* Radionuclide studies in paediatric nephro-urology / A. Piepsz // Eur. J. Radiol. — 2002. — Vol. 43. — P. 146–153.

Резюме. Динамічну (ДРСГ) і статичну (СРСГ) сцинтиграфію з ангиографією проведено в 117 дітей віком від 5 до 16 років із ГН. Усього виконано 170 сцинтиграфій: з ^{99m}Tc -ДТПА (діетилентриамінопентацетат) — 56, з ^{99m}Tc -ПФ (пірофосфат) — 52, з ^{99m}Tc -ДМСА (диметиленсукцинатацетат) — 20, з ^{99m}Tc -МАГЗ (меркаптоацетилтригліцин) — 20 і з ^{99m}Tc -ЕЦ (етилендицистеїн) — 22. Визначали тимчасові параметри ниркового кровотоку, тимчасові параметри транспорту НРФП, швидкості клубочкової фільтрації (ШКФ), ефективний нирковий плазмотік (ЕНП). Контрольну групу склали 15 дітей.

Основними сцинтиграфічними ознаками ГН є уповільнення часових параметрів ниркової гемодинаміки, зменшення ШКФ і ЕНП у 2–3 рази; зменшення стандартизованих параметрів ШКФ і ЕНП на 30–40 %. Уповільнення екскреторної здатності ГН пов'язане із затримкою НРФП у паренхімі. Розміри ГН зменшені в середньому на 35–40 %, площа сцинтиграфічного зображення на 40 %. Основний тип ренографічної кривої у дітей із ГН — паренхіматозний і гіпофункціональний, що реєструється у 80 % хворих. Нагромадження і розподіл НРФП у ГН у 70,4 % хворих — відносно рівномірні.

Таким чином, ГН у дітей є функціонально неповноцінною. Уповільнення всіх основних параметрів її функціональної здатності диктує необхідність постійного радіонуклідного моніторингу.

Ключові слова: гіпоплазія нирок, сцинтиграфія нирок, непряма радіонуклідна ангиографія, динамічна реносцинтиграфія, статична реносцинтиграфія, нефротропні радіофармпрепарати, діти.

Резюме. Динамическая (ДРСГ) и статическая (СРСГ) сцинтиграфия с ангиографией проведена у 117 детей с ГП в возрасте от 5 до 16 лет. Всего проведено 170 сцинтиграфий: с ^{99m}Tc -ДТПА (диетилентриаминопентацетат) — 56, с ^{99m}Tc -ПФ (пирофосфат) — 52, с ^{99m}Tc -ДМСА (диметиленсукцинатацетат) — 20, с ^{99m}Tc -МАГЗ (меркаптоацетилтриглицин) — 20 и с ^{99m}Tc -ЭЦ (этилендицистеин) — 22. Определяли временные параметры почечного кровотока, временные параметры транспорта НРФП, скорости клубочковой фильтрации (СКФ) и эффективного почечного плазмотока (ЭПП). Контрольную группу составили 15 детей.

Основними скінтиграфічними признаками ГН являються замедлення временних параметрів почечної гемодинамики, зменшення СКФ і ЕПП ГП в 2–3 рази; зменшення стандартизованих параметрів СКФ і ЕПП на 30–40 %. Замедлення екскреторної здатності ГП пов'язано з затримкою НРФП в паренхимі. Розміри ГП зменшені в середньому на 35–40 %, площа скінтиграфічного зображення на 40 %. Основний тип ренографічної кривої у дітей з ГП — паренхиматозний і гіпофункціональний, який реєструється у 80 % больових. Накоплення і розподілення НРФП в ГП у 70,4 % пацієнтів — відносно рівномірні.

Таким образом, ГП у дітей являється функціонально неповноцінною. Замедлення всіх основних параметрів її функціональної здатності диктує необхідність постійного радіонуклідного моніторингу.

Ключевые слова: гипоплазия почек, скінтиграфія почек, непрямая радіонуклідная ангиографія, динамічна реноскінтиграфія, статична реноскінтиграфія, нефротропні радіофармацевтичні препарати, діти.

Summary. 117 children (age ranged 5–16 years) with HK were examined by dynamic (DRSG) and static (SRSG) scintigraphy with angiography. In total 170 scintigraphic examinations with different NRP were performed: ^{99m}Tc -DTPA (diethylenaminopentacetate) — 56, ^{99m}Tc — PP (pyrophosphate) — 52, ^{99m}Tc — DMSA (dymethylene-succinateacetate) — 20, ^{99m}Tc MAG3 (mercaptoacetylyl-3-glycine) — 20, ^{99m}Tc -EC (ethylenedicysteine) — 22. Time parameters of renal blood flow and transport of NRP, SGF, ERP were determined. Control group consisted of 15 children.

The main scintigraphic features of HK are: slowdown of time parameters of renal haemodynamic, decreasing of SGF and ERP of SK by 2–3 times; decreasing of standard parameters SGF and ERP on 30–40 %. The slowdown of HK excretion ability is associated with NRP retention in parenchyma. Proportions of HK decrease by 35–40 % average, and the area of scintigraphic image — by 40 %. The main type of renographic curve in children with HK is parenchymatose and hypofunctional, that was found in 80 % patients. The accumulation and distribution of NRP in HK is quite uniform in 70,4 % patients.

Thus, HK in children is functionally deficient. A slowdown of all main parameters of HK functional ability dictates the necessity of permanent radionuclide monitoring.

Keywords: kidney hypoplasia, renal scintigraphy, indirect radionuclide angiography, dynamic renoscintigraphy, static renoscintigraphy, nephrotropic radiopharmaceuticals, children.

В. Ю. КУНДІН, І. В. НОВЕРКО

ДУ «Інститут серця МОЗ України», Київ

СЦИНТИГРАФІЧНА ОЦІНКА КІЛЬКОСТІ ФУНКЦІОНУЮЧОЇ ПАРЕНХІМИ ПРИ ПУХЛИННИХ УРАЖЕННЯХ НИРОК

SCINTIGRAPHIC ASSESSMENT OF FUNCTIONING AMOUNT OF PARENCHYMA IN KIDNEYS DURING CANCEROUS PROCESS

Нирково-клітинний рак є найбільш поширеним видом злоякісного ураження паренхіми нирок у дорослих пацієнтів. Серед усіх злоякісних новоутворень рак нирки (РН) складає 2–3% [2]. За даними статистичних досліджень, у структурі онкологічної захворюваності населення України РН займає 8-ме місце серед чоловіків і 10-те — серед жінок. З 2001 до 2012 р. захворюваність на РН збільшилася приблизно в 2,1–2,2 рази (у чоловіків з 39,4 до 85,3 випадку, а у жінок — з 30,5 до 67,5 на 100 тис. населення) [6].

Пухлинне ураження нирок найчастіше визначається при планових обстеженнях хворих за допомогою УЗД, або, рідше, за наявності виражених клінічних симптомів (кров у сечі, больовий синдром і т. ін.) [4, 7, 8]. У подальшому основне значення має КТ, яка допомагає визначити об'єм пухлинної маси, її розміри,

локалізацію та взаємозв'язок з іншими структурами нирки, характер росту пухлини (латерально, медіально), а також ступінь залучення в пухлинний процес чашково-мискового комплексу (ЧМК). КТ дозволяє визначити об'єм хірургічного втручання та тактику ведення хворого [1, 7, 9]. Однак при плануванні хірургічного лікування важливим моментом є визначення функціонального стану ураженої та контралатеральної нирок. Таку діагностику можна провести з використанням динамічної реноскінтиграфії (ДРСГ) з клубочковим радіофармацевтичним препаратом (РФП) — ^{99m}Tc -ДТПА (діетилентриамінопентацетат) [3, 10].

Методика дозволяє визначити швидкість клубочкової фільтрації (ШКФ), окрему на кожну нирку, стандартизовану ШКФ (ШКФ_{СТ}) на поверхню тіла та ступінь порушень екскреторних процесів (від помірного до значного) [3]. Скінтиграфічною ознакою наявності пухлини є дефект накопичення РФП у нирці.