



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

## ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНОГО ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НИРОК ЯК ОРГАНА-МІШЕНІ У ДІТЕЙ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ

*В.Г. Майданник, І.О. Мітюряєва, Р.В. Терлецький, М.В. Хайтович, В.Ю. Кундін*  
Національний медичний університет ім. Богомольця, м. Київ, Україна;  
ДУ «Інститут серця МОЗ України», м. Київ

### Вступ

Артеріальна гіпертензія (АГ) серед хронічних захворювань серцево-судинної системи займає перше місце. За даними ВООЗ, у 2010 році в світі на цю патологію хворіє близько 1 мільярда людей; щорічно з нею пов'язано близько 7 мільйонів летальних випадків [5]. Серед дітей поширеність цієї патології за даними різних авторів становить від 4,2 до 12-18%. Підвищення артеріального тиску (АТ) у дітей у третині випадків виливається у артеріальну гіпертензію в дорослому віці, а такі її ускладнення, як інфаркт міокарда, інсульт головного мозку, хронічна серцева та ниркова недостатність – основні причини смертності від серцево-судинних захворювань [6, 9].

Нирки характеризуються центральним розташуванням в системі кровообігу та інтенсивним кровопостачанням, що визначає їх підвищену чутливість до порушення гемодинаміки. Саме тому нирки є одним із органів-мішеней, що уражуються в першу чергу при підвищеному АТ. Існує думка, що при есенціальній АГ відбувається порушення функції нирок аж до хронічної ниркової недостатності без первинного їх ураження [1, 2]. Встановлено, що підвищена симпатична активність, що реєструється на стадії функціональних порушень і не залежить від типу ураження нирок, сприяє розвитку нефропатії двома шляхами:

- внаслідок посилення проліферативних процесів;
- внаслідок підвищення АТ [2, 4].

З іншого боку, нирки є найголовнішим інкреторним органом, що через ренін-ангіотензин-альдостеронову систему беруть участь у регуляції тону судин. У відповідь на зниження ниркового кровотоку посилюється продукція реніну, що запускає механізм пере-

творення ангіотензиноген – ангіотензин-I – ангіотензин-II – альдостерон і, таким чином, відбувається системне підвищення АТ [9].

Вивчення фільтраційної та екскреторної функції, що є основними показниками ниркової діяльності, дозволяє визначити порушення функції нирок у дітей з артеріальною гіпертензією без їх первинного органічного пошкодження.

### Мета дослідження

Визначення морфологічного та функціонального стану нирок у дітей з артеріальною гіпертензією.

### Матеріали і методи

Обстежено 58 дітей у віці від 9 до 17 років у стаціонарному відділенні Київського міського центру вегетативних дисфункцій на базі ДКЛ №6. АГ встановлено у 44 дітей (33 хлопчики та 11 дівчаток) у віці 9-17 років; 14 дітей такого ж віку склали контрольну групу.

Загальноклінічне дослідження складалося з опитування з акцентом на виявлення сімейного анамнезу ранніх серцево-судинних захворювань, об'єктивного обстеження, загальноприйнятих лабораторних обстежень (загальний аналіз крові, аналіз крові на цукор, біохімічний аналіз крові, загальний аналіз сечі, аналіз сечі за Нечипоренко, аналіз сечі за Зимницьким, посів сечі, дослідження калу на яйця гельмінтів та ін.), інструментальних досліджень – електрокардіографії (ЕКГ), кардіоінтервалографії (КІГ), реоенцефалографії (РЕГ), ультразвукового дослідження органів черевної порожнини та нирок (УЗД).

Додаткові інструментальні методи дослідження включали ДМАТ для підтвердження АГ, дослідження РААС, визначення рівнів  $\beta_2$ -



мікроглобуліну в крові та сечі для діагностики органічного ураження клубочків та каналців нирок, динамічну реносцинтиграфію (ДРСГ) для вивчення фільтраційної та екскреторної функції нирок.

Для верифікації діагнозу АГ усім дітям проводилося добове моніторування артеріального тиску (ДМАТ) і пульсу з використанням моніторів тиску «ABPM-02/М» фірми «MEDITECH» (Угорщина) з плечовою манжеткою. Оцінку даних ДМАТ проводили за загальноприйнятою методикою [5].

Для визначення фільтраційної та екскреторної функції нирок 18 дітям (14 хлопчиків та 4 дівчаток) проводили ДРСГ з  $^{99m}\text{Tc}$ -ДТПО та 40 дітям (28 хлопчиків та 12 дівчаток) – ДРСГ з  $^{99m}\text{Tc}$ -МАГ-3.

$^{99m}\text{Tc}$ -ДТПО (діетилентриамінпентаоцет) після внутрішньовенного введення виводиться з крові за рахунок клубочкової фільтрації та виходу в екстрацелюлярний простір.

$^{99m}\text{Tc}$ -МАГ-3 (S-бензоілмеркаптоацетилтиригліцин) після введення швидко залишає кровоносне русло, екскретуючись звитими каналцями нирок, і виводиться з організму. 98% РФП елімінується каналцевою секрецією і тільки 2% препарату фільтрується. Максимальне накопичення в нирках досягається через 3-4 хвилини після ін'єкції і в середньому складає 25% від введеної кількості. Період напіввиведення у пацієнтів без патології нирок складає 6-8 хвилин. Через 2 години 94% від введеної кількості препарату накопичується в сечовому міхурі. Якість зображень з МАГ3 переважає аналогічні з гіпураном та діетилентриамінпентаоцетом (ДТПО), особливо при порушенні функції нирок.

Програми обробки реносцинтиграфічних досліджень і сучасне радіофармацевтичне забезпечення дозволяють більш точно, ніж лабораторні методи, оцінити фільтраційну і екскреторну здатність нирок. Програми обробки даних ДРСГ уніфіковані і полягають у розрахунку таких основних параметрів функціональної здатності нирок:

- ✓  $T_{\max}$  – час максимального накопичення РФП в нирках (хв). Відображає секреторну ємність нирок при дослідженнях з каналцевими РФП і час максимальної ШКФ при використанні гломерулярних РФП;
- ✓  $T_{1/2}$   $T_{\max}$  – час напіввиведення РФП з нирок (хв). Відображає екскреторну здатність нирок;

- ✓  $T_{2/3}$   $T_{\max}$  – час виведення 2/3 активності РФП з нирок (хв). Застосовується при дослідженнях з РФП, які швидко елімінуються;
- ✓  $E_{20}$  – відсоток виведення РФП до 20-ї хвилини дослідження (%). Оцінюється у випадку, коли  $T_{1/2}$   $T_{\max}$  за відведеної час дослідження не настає.

В залежності від отриманих результатів визначаються такі типи ренографічних кривих, що вимальовуються під час накопичення та виведення РФП:

1. Нормальний – містить два сегменти: висхідний (накопичувальний) та низхідний (видільний), різниця в накопиченні між нирками складає не більше 10-15%.  $T_{\max}$  та  $T_{1/2}$   $T_{\max}$  відповідають нормі для відповідних РФП.

2. Паренхіматозний – характеризується уповільненням часових параметрів транспорту РФП (секреторно-екскреторних або фільтраційно-екскреторних процесів). На відміну від нормальної ренограми має пологий двосегментний характер та дещо меншу амплітуду (зменшення кількості функціонуючих нефронів). Такий тип кривої трапляється при запальних захворюваннях нирок, сечокам'яній хворобі, АГ.

3. Рефлюксийний – різновид паренхіматозного типу з наявністю дво- або трихвильового екскреторного сегмента. Такий тип кривої трапляється при формуванні сечовидно-мискових рефлюксів.

Крім того, виділяють такі найбільш тяжкі форми, як обструктивний, ізостенуричний та афункціональний, що характерні для пухлин нирок, гіпоплазії або хронічної ниркової недостатності.

Радіонуклідні дослідження виконували в Київському міському науково-практичному центрі радіонуклідної діагностики, на базі відділення радіонуклідної діагностики ЦМКЛ за допомогою сцинтиляційних гамма-камер РНО Gamma LFOV фірми «Searle» (Голландія), ГКС-301Т (Україна) та ОФЕКТ-1 фірми «Оризон» (Україна). Для обробки отриманих результатів використовували комп'ютерні програми «MI», «SW» (Україна) та «Spect Work» (Росія).

44 дітям (39 дітей основної групи та 5 дітей контрольної групи) були проведенні дослідження крові для вивчення стану ренін-анготензин-альдостеронової системи (РААС) методом радіоімуннологічного аналізу на



основі визначення активності плазматичного реніну як показника активності системи ренін-ангіотензин-I та активності альдостерону. Для цього використовувались набори IMMUNOTECH angiotensin I renin RIA та IMMUNOTECH aldosteron RIA, Чехія.

44 дітям (39 дітей основної групи та 5 дітей контрольної групи) були проведені визначення рівня  $\beta_2$ -мікроглобуліну в крові та сечі хворих методом радіоімунологічного конкурентного аналізу з використанням набору IMMUNOTECH  $\beta_2$ -microglobulin RIA, Чехія.

### Результати досліджень

За статтю хворі розподілились таким чином: хлопчиків – 42 (72,4%) та дівчат – 16 (27,6%). Середній вік обстежених дітей становив  $14,16 \pm 1,95$  року, з них середній вік хлопчиків був  $14,0 \pm 2,02$ , дівчаток –  $14,63 \pm 1,76$ . Середній зріст хлопчиків становив  $169,9 \pm 12,6$  см, дівчаток –  $163,2 \pm 6,3$  см. Середня вага тіла хлопчиків була  $58,2 \pm 14,5$  кг, дівчаток –  $59,1 \pm 15,6$  кг. Середня тривалість захворювання за даними анамнезу становила  $3,3 \pm 2,0$  року, у 9 дітей АГ тривала більше 5 років.

З даних анамнезу стало відомо, що у 36 із 44 (81,8%) дітей, яких потім було віднесено до основної групи, близькі родичі страждали на різноманітні захворювання серцево-судинної системи, у 23 дітей (52,3%) з підвищеним АТ, що підлягали обстеженню, виявлені близькі родичі, які страждають на АГ.

Аналізуючи скарги хворих, можна виділити головний біль, що спостерігався у 44 хворих (100%), слабкість і підвищена втомлюваність – у 39 хворих (88,6%), біль у ділянці серця колючого або здавлюючого характеру, що виникає під час емоційно-нервового навантаження і минає сам по собі – у 37 (84,1%). Серцебиття відзначали 10 дітей (22,7%), задишку під час фізичного навантаження – 13 дітей (29,5%). Із супутніх патологій досить часто хворі відзначали шлунково-кишковий дискомфорт – 20 (45,5%) дітей.

За даними загальноклінічного обстеження не було виявлено істотних змін у стані здоров'я. Так, загальний аналіз крові, аналіз крові на цукор, біохімічний аналіз крові, загальний аналіз сечі, аналіз сечі за Нечипоренко, посів сечі, дослідження калу на яйця гельмінтів не виявили патологічних відхилень. За результатами ЕКГ атриовентрикулярна блокада I ступеня зареєстрована у 3 хворих

(6,8%), синусова тахікардія – у 6 (13,6%), а брадикардія – у 9 (20,5%).

В аналізах сечі за Зимницьким у 8 дітей (18,2%) визначалася нічна поліурія, проте порушення концентраційної функції не було визначено у жодної дитини.

Всім дітям було проведено ДМАТ, за даними якого остаточно визначилися групи дітей, що брали участь у дослідженні. Основну групу склали 44 дитини, у яких за даними ДМАТ був встановлений діагноз АГ: у 27 дітей (46,6%) – стабільну АГ (САГ), у 17 (29,3%) дітей – лабільну АГ (ЛАГ). Контрольну групу склали 14 (24,1%) дітей, у яких за даними ДМАТ не визначалася АГ.

Отже, за даними проведених загальноклінічних обстежень у жодної дитини не було виявлено змін, які б можна було трактувати як ознаки первинних органічних уражень нирок.

Для орієнтовної оцінки фільтраційної та екскреторної функції нирок 18 дітям було проведено ДРСГ із гломерулотропним РФП  $Tc^{99m}$ -ДТПО.

Встановлено, що лише у 1 хворого (5,5%) результати ДРСГ відповідають нормальним. 13 хворих (72,2%) мають порушення екскреторної, а 9 (50,0%) – фільтраційної функції (ФФ). У 4 хворих (22,2%) виявлено різного рівня ізольоване симетричне зниження ФФ нирок, у 2 (11,1%) – поєднане симетричне порушення обох функцій, у 3 (16,6%) хворих – поєднання зниження ФФ і одностороннього зниження ЕФ.

Враховуючи, що за даними дослідження провідне місце посіло порушення екскреторної функції, вирішили наступним хворим провести ДРСГ із тубулотропним РФП  $Tc^{99m}$ -MAG-3 для поглибленого дослідження функціональних та морфологічних змін у нирках.

40 дітям (28 хлопчиків та 12 дівчаток), з яких 26 – основна група та 14 – контрольна, була проведена ДРСГ із тубулотропним РФП  $Tc^{99m}$ -MAG-3 для поглибленого дослідження ЕФ нирок, за даними якої були визначені такі особливості.

У 8 дітей (20%) діагностували опущення однієї нирки: у 2 дітей (5%) – лівої та у 6 (15%) дітей – правої. У всіх дітей нирки були бобовидної форми, з чітким контуром, розміри нирок відповідали нормі, у 9 дітей (22,5%) візуалізувалися розширені лоханки: у 7 (26,9%) дітей основної та у 2 (14,3%) контрольної групи.

Результати ДРСГ з  $Tc^{99m}$ -MAG-3 представлені в таблиці 1.



Таблиця 1

Показники ДРСГ з Tc<sup>99m</sup>-MAG-3 у дітей

Показник	Основна група, (n=26)	Контрольна група, (n=14)
ЕНП загальний, мл/хв	664,2±157,3	642,5±220,8
ЕНП стандартизований, мл/хв	708,7±121,4	693,5±143,6
Тмах загальний, хв.	5,19±2,14*	3,82±1,41
Тмах лівої нирки, хв	5,23±2,25*	3,78±1,35
Тмах правої нирки, хв	5,15±2,06*	3,85±1,52
Т 1/2мах загальний	13,85±4,17*	10,36±3,01
Т 1/2мах лівої нирки, хв	13,82±4,19*	9,15±2,11
Т 1/2мах правої нирки, хв	13,88±4,25	11,57±3,35
Е <sub>20</sub> загальний	64,57±14,34*	74,14±12,63
Е <sub>20</sub> лівої нирки	66,23±13,24*	77,71±10,25
Е <sub>20</sub> правої нирки	62,92±15,43	70,57±14,09
Коефіцієнт асиметрії (лн/пн)	0,98±0,10	0,98±0,13

Примітка: \* -  $p < 0,05$  вірогідність відхилення.

Ефективний нирковий плазматок (ЕНП) як загальний, так і стандартизований на одиницю площі нирок, в основній групі був дещо вищим, проте вірогідно не відрізнявся в порівнянні з контрольною: 664,2±157,3 мл/хв проти 642,5±220,8 мл/хв та 708,7±121,4 мл/хв проти 693,5±143,6 мл/хв. Час максимального накопичення РФП (Тмах) загальний в основній групі також був вірогідно більшим (5,19±2,14 хв), ніж у контрольній (3,82±1,41 хв),  $p < 0,05$ . Тмах як для лівої нирки, так і для правої в основній групі був вірогідно більшим (5,23±2,25 хв та 5,15±2,06 хв), ніж у контрольній (3,78±1,35 хв та 3,85±1,52 хв),  $p < 0,05$ , що вказує на уповільнення накопичення РФП нирками дітей основної групи.

Загальний час напіввиведення (Т 1/2мах) РФП дітей основної групи (13,85±4,17 хв) вірогідно перевищував показники контрольної групи (10,36±3,01 хв),  $p < 0,05$ , як і Т 1/2мах з лівої та правої нирки дітей основної

групи (13,82±4,19 хв та 13,88±4,25 хв) також був більше, ніж у дітей контрольної групи (9,15±2,11 хв та 11,57±3,35 хв), що підтверджує порушення екскреторної функції дітей, хворих на АГ. Відсоток елімінації препарату до 20 хвилини дослідження (Е<sub>20</sub>) був вірогідно знижений у гіпертоніків (64,57±14,34,  $p < 0,05$ ), тоді як у контролі він відповідав нормі (77,71±10,25 та 70,57±14,09). Отримані загальні показники порушення ЕФ (Тмах, Е<sub>20</sub>) відображають максимальну різницю враження нирок у гіпертоніків у порівнянні з контролем. Коефіцієнт асиметрії в обох групах суттєво не відрізнявся та зберігався в межах норми.

Треба зазначити, що секреторна ємність лівої та правої нирок в основній та контрольній групі була достатня.

Аналіз екскреторної функції нирок за типами ренографічних кривих представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

**Екскреторна функція нирок та типи ренографічних кривих за даними ДРСГ з  $Tc^{99m}$ -MAG-3 у дітей**

Показник	Основна група (n=26)		Контрольна група (n=14)	
	абс.	%	абс.	%
Екскреторна функція:				
не порушена обох нирок	4	15,4%*	8	57,2%
помірно знижена однієї нирки	10	38,5%	4	28,6%
помірно знижена обох нирок	7	26,9%*	1	7,1%
різко знижена обох нирок	5	19,2%*	1	7,1%
Тип ренографічної кривої:				
нормальний обох нирок	10	38,5%*	12	85,8%
паренхіматозний однієї нирки	7	26,9%*	1	7,1%
паренхіматозний обох нирок	7	26,9%*	1	7,1%
рефлюксний	2	7,7%*	-	-

Примітка: \* -  $p < 0,05$  вірогідність відхилення.

З вищенаведеної таблиці 2 видно, що ЕФ нирок не порушена лише у 15,4% дітей основної групи в порівнянні з 57,2% дітей контрольної групи. Найбільший відсоток дітей основної групи (38,5%) має помірне зниження ЕФ однієї нирки. Помірне зниження ЕФ обох нирок спостерігається у 26,9% дітей основної групи та вірогідно переважає (7,1%) дітей контрольної групи, різке зниження – 19,2% та 7,1% відповідно. Загалом, порушення ЕФ нирок визначається у майже всіх (84,6%) дітей основної та 42,1% дітей контрольної групи.

Нормальний тип ренографічної кривої визначали лише у 38,5% дітей основної групи в порівнянні з 85,8% дітей контрольної групи. Треба підкреслити, що паренхіматозний тип однієї та обох нирок у більшості хворих з АГ діагностували у 53,8%, ( $p < 0,05$ ), в контрольній – у 7,1% дітей. Рефлюксний тип кривої спостерігався тільки у 7,7% дітей основної групи, що може свідчити про провокуючу роль АГ на виникнення уродинамічних змін у нирках.

Отже, за даними ДРСГ із тубулотропним РФП  $Tc^{99m}$ -MAG-3, встановлено, що у дітей основної групи  $T_{max}$  та  $T_{1/2max}$  більше,  $E_{20}$  – менше, ЕФ нирок знижена у порівнянні з групою контролю, переважає паренхіматозний тип ренографічної кривої, що вказує на виражені зміни функціонального стану нирок як органа-мішені при АГ у дітей.

У дослідженні стану РААС брали участь 44 дитини (34 хлопчики та 10 дівчаток), із них 39 – основної групи та 5 – контрольної.

Рівень ангіотензину-I у дітей основної групи в середньому виявився вірогідно вищим, ніж у дітей контрольної групи ( $3,27 \pm 4,31$  нг/мл/год та  $1,64 \pm 1,44$  нг/мл/год відповідно),  $p < 0,05$ , проте у більшості дітей (82,1%) він не перевищував норму (0,5-6,0 нг/мл/год), і лише у 7 (17,9%) дітей він був вищий за норму і в середньому становив  $10,32 \pm 5,77$  нг/мл/год. Рівень ангіотензину-I жодної дитини з контрольної групи не перевищував норму.

Рівень альдостерону у дітей основної групи також виявився вірогідно вищим, ніж у дітей контрольної групи ( $202,14 \pm 160,52$  пг/мл та  $74,04 \pm 62,67$  пг/мл),  $p < 0,05$ . У 8 дітей (20,5%) він виявився вищим за норму (8-355 пг/мл) та становив  $437,26 \pm 95,90$  пг/мл, серед цих дітей у 5 (62,5%) був підвищений рівень ангіотензину-I.

Підвищення рівня ангіотензину-I та альдостерону в дітей із АГ у порівнянні з дітьми контрольної групи свідчить про активацію у них РААС, що зумовлює підвищення АТ.

У дослідженні маркерів  $\beta_2$ -мікроглобуліну брали участь 44 дитини (34 хлопчики та 10 дівчаток), з них 39 – основної групи та 5 – контрольної.

В плазмі крові рівень  $\beta_2$ -мікроглобуліну у більшості дітей (87,2%) з АГ не перевищу-



вав норму та суттєво не відрізнявся від дітей контрольної групи ( $1,78 \pm 0,92$  мг/л та  $1,96 \pm 0,88$  мг/л відповідно), що свідчить про відсутність органічного ураження клубочків нирок у цих дітей. І лише у 5 дітей (12,8%) рівень  $\beta_2$ -мікроглобуліну в крові значно перевищував норму (1,0-3,0 мг/л) і становив  $11,98 \pm 16,38$  мг/л; у двох із них були значно підвищені рівні ангіотензину-I та альдостерону. Це може свідчити про наявність органічної патології нирок у цих дітей.

В сечі рівень  $\beta_2$ -мікроглобуліну також зберігався в межах норми як у хворих на АГ, так і в контролі ( $0,10 \pm 0,12$  мг/л та  $0,14 \pm 0,12$  мг/л відповідно), що підтверджує відсутність органічного ураження тубулярного апарату нирок у цих дітей. І лише у 4 гіпертоніків (10,2%) рівень  $\beta_2$ -мікроглобуліну в сечі значно перевищував норму (0,02-0,5 мг/л) і становив  $3,55 \pm 2,43$

мг/л; у одного з них були значно підвищені рівні ангіотензину-I, альдостерону та  $\beta_2$ -мікроглобуліну в крові, у двох – рівень альдостерону, що вказує на можливе органічне ураження нирок у цих дітей.

Отже, у більшості дітей з АГ рівні  $\beta_2$ -мікроглобуліну в крові та сечі не перевищували норму, що свідчить про відсутність первинного морфологічного ураження нирок у таких хворих.

Загальний аналіз отриманих даних показав, що значущих морфологічних змін у нирках як органа-мішені у дітей, хворих на артеріальну гіпертензію при незначній тривалості захворювання ( $3,3 \pm 2,0$  року), немає. В той же час, результати функціональних змін у нирках у гіпертоніків у порівнянні з контрольною групою дозволяють визначити ступінь ризику ураження та сформувані відповідні групи спостереження (табл. 3).

Таблиця 3.

### Показники ступеня ризику ураження нирок як органа-мішені у хворих на артеріальну гіпертензію

Показники Ризик	Функції нирок за даними ДРСГ	Тип ренографічної кривої	Альдостерон, ангіотензин	$\beta_2$ -мікроглобулін
Низький	Не порушена або незначно знижена ЕФ однієї нирки	Нормальний	Норма	Норма
Середній	Помірне двобічне зниження ЕФ	Паренхіматозний	Верхня межа норми	Верхня межа норми
Високий	Знижені ЕФ та ФФ	Рефлюксний	Підвищені	Підвищений

Як видно з таблиці 3, низький ризик ураження нирок визначається у хворих на АГ, у яких згідно з ДРСГ спостерігаються незначні однібічні відхилення показників екскреторної функції, при цьому рівень ангіотензину, альдостерону та  $\beta_2$ -мікроглобуліну залишається в межах норми; такі пацієнти можуть скласти групу спостереження. Середній ризик встановлюється у гіпертоніків із двобічним значним порушенням ЕФ, паренхіматозним типом ренографічної кривої та показниками РААС та  $\beta_2$ -мікроглобуліну на рівні верхніх меж норми. Високий ризик ураження нирок спостерігається у хворих, котрі мають значне ураження ЕФ та ФФ, рефлюксний тип ренографічної кривої та

показники РААС та  $\beta_2$ -мікроглобуліну вище норми.

#### Висновки

1. При дослідженні функції нирок у дітей з АГ при незначній середній тривалості захворювання ( $3,3 \pm 2,0$  року) в 84,6 % випадків діагностуються порушення ФФ та ЕФ, що виявляється при проведенні ДРСГ. На це вказує збільшення часу накопичення РФП, збільшення періоду напіввиведення та зменшення відсотка елімінації до 20 хвилини дослідження. У більшості дітей основної групи (53,8%) переважає паренхіматозний тип ренографічної кривої.

2. Аналіз стану РААС у 20,5 % дітей з АГ демонструє підвищення рівнів ангіотензину-I



та альдостерону в порівнянні з дітьми контрольної групи, що вказує на активацію РААС у дітей із підвищеним АТ та участь вказаної системи у патогенезі АГ у дітей.

3. Виявлено, що при дослідженні  $\beta_2$ -мікроглобуліну в крові та сечі хворих на АГ у більшості дітей визначаються їх нормальні рівні. Це вказує на відсутність морфологічних змін та первинного органічного ураження клубочків та каналців нирок, тобто визначені порушення мають функціональний характер та при своєчасній діагностиці та лікуванні можуть бути повністю усунені.

4. Визначено, що показники різних ступенів ризику ураження нирок як органа-мішені при АГ у дітей: низький з одnobічним незначним відхиленням ЕФ; середній – із двобічним

значним порушенням ЕФ, паренхіматозним типом ренографічної кривої, показниками РААС та  $\beta_2$ -мікроглобуліну на рівні верхніх меж норми; високий – зі значним ураженням ЕФ та ФФ, рефлюксним типом ренографічної кривої, показниками РААС та  $\beta_2$ -мікроглобуліну вище норми.

5. Використовуючи малоінвазивний та інформативний метод ДРСГ у дітей із підвищеним АТ, можна діагностувати порушення екскреторної та фільтраційної функції нирок на ранніх стадіях, коли інші методи лабораторно-інструментальної діагностики не визначають їх, та з урахуванням показників РААС та  $\beta_2$ -мікроглобуліну в крові та сечі спостерігати дітей по групах ризику.

**Резюме.** *Мета* – встановити особливості морфологічного та функціонального стану нирок у дітей з артеріальною гіпертензією.

*Пацієнти та методи.* Обстежено 58 дітей у віці від 9 до 17 років (основна група 44 дитини з АГ, контрольна група 14 дітей без АГ). Проведено загальноклінічне, лабораторно-інструментальне дослідження, ДМАТ, а також динамічну реносцинтиграфію з метою вивчення функції нирок та радіоімунологічний аналіз альдостерону, ангіотензину-1 та  $\beta_2$ -мікроглобуліну.

*Результати.* За даними ДРСГ Тс<sup>99m</sup>-МАГ-3 встановлено, що у дітей основної групи збільшений час накопичення та напіввиведення РФП, екскреторна функція нирок знижена у порівнянні з дітьми контрольної групи, переважає паренхіматозний тип ренографічної кривої. Підвищення рівня ангіотензину-1 та альдостерону у дітей з АГ у порівнянні з дітьми контрольної групи свідчить про активацію у них РААС. Рівень  $\beta_2$ -мікроглобуліну в крові та сечі у більшості хворих на АГ не перевищував норму та суттєво не відрізнявся від дітей контрольної групи, що свідчить про відсутність органічного ураження нирок у дітей із зазначеною патологією.

*Висновки.* У дітей з АГ при незначній середній тривалості захворювання ( $3,3 \pm 2,0$  року) виявляється різний рівень порушень екскреторної та фільтраційної функції нирок з активацією РААС, що дозволяє визначити відповідні ступені ризику ураження нирок як органа-мішені при АГ у дітей.

**Ключові слова:** артеріальна гіпертензія, діти, органи-мішені, динамічна реносцинтиграфія.

### **Morphological and functional renal features in the children with Hypertension**

*V.G.Maidanyk, I.O. Mityuryayeva, R.V.Terletskiy, M.V. Shaitovych, V.Yu. Kundin*

**Summary.** The goal set features morphological and kidney function in children with hypertension. Material and methods. The study includes 58 children aged 9 to 17 years (study group 44 children with hypertension. control group - 14 children without hypertension). We performed general clinical laboratory and instrumental investigation, dynamic renoscintigraphy for the study of renal function, radioimmunological analysis by definition of aldosterone, angiotensin-1 and  $\beta_2$ -microglobulin. Results. According DRSH Ts<sup>99m</sup>-MAG-3 found that children in the main group had increased of the accumulation of radiotracer and half-life, they had reduced renal excretory function compared to with children of the control group. They had a prevalence of parenchymatous type by date of renographic research. Increased of levels of aldosterone and angiotensin- I in children with hypertension in comparison to children from control group suggests they RAAS activation. B2-microglobulin level in the blood and urine in the most patients with hypertension was in the reference val-



ues and confirmed the absence of organic kidney damage in children with the above pathology. Conclusions. In the children with hypertension in small average duration of the disease ( $3,3 \pm 2,0$  years) revealed different levels of violations of excretory and filtration renal function with activation of the RAAS. This date to determine the appropriate level of risk kidney damage as target organs in children with hypertension

**Key words:** Hypertension, children, target organs, dynamic renostyntyhrafyia.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Best P.J., Holmes D.R. Chronic kidney disease as a cardiovascular risk factor // *Am. H. J.* – 2003. – Vol. 145, № 3. – P. 383–385.
2. Flynn J.T. Differentiation Between Primary and Secondary Hypertension in Children Using Ambulatory Blood Pressure Monitoring // *Pediatrics.* – 2002. – Vol. 110, №1. – P. 89-93.
3. Hypertension in Children and Adolescents GREGORY B. LUMA, M.D., and ROSEANN T. SPIOTTA, M.D., Jamaica Hospital Medical Center Family Medicine Residency Program, New York, New York Volume 73, Number 9 May 1, 2006. – P. 1558-1567.
4. Sanjad SA. Etiology of hypertension in children and adolescents. *J Med Liban.* – 2010. – 58 (3). – P. 142-145.
5. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents // *PEDIATRICS.* – Vol. 114, № 2. – 2004. – P. 555-576.
6. Коренєв М.М., Богмат Л.Ф., Савво І.Д., Костюріна Г.М., Ніконова В.В., Носова О.М., Євдокимова Т.В. Первинна артеріальна гіпертензія у підлітків – ураження органів-мішеней // *Актуальні проблеми педіатрії на сучасному етапі – матеріали 11-го з'їзду педіатрів України.* – 2004. – С. 121-122.
7. Кундін В.Ю. Динамічна реносцинтиграфія в нефрологічній практиці (лекція) // *Актуальні проблеми нефрології. Збірник наукових праць (випуск 8).* – Київ, 2003. – С. 64-71.
8. Лазар А.П., Кундін В.Ю., Багдасарова І.В. Сцинтиграфічні методики дослідження нирок у дітей: Методичні рекомендації. – Київ, 2004 – 22 с.
9. Первинна артеріальна гіпертензія у дітей та підлітків / за ред. В.Г. Майданника та В.Ф. Москаленка. – К., 2006. – 389 с.
10. Руководство для врачей, направляющих пациентов на радиологическое исследование. Критерии выбора метода изображения. Издание 4. – К.: Медицина Украины, 2000. – 102 с.