



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **20058** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
A61B 8/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ**ОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНОГО ТА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НИРОК У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНИЙ ПІЄЛОНЕФРИТ**

1

2

(21) u200606721

(22) 16.06.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Саричев Леонід Петрович, Саричев Ярослав Володимирович, Пустовойт Ганна Леонідівна, Хразі Сафат Хамді

(73) Саричев Леонід Петрович, Саричев Ярослав Володимирович, Пустовойт Ганна Леонідівна, Хразі Сафат Хамді

(57) Спосіб визначення структурного та функціонального стану нирок у хворих на хронічний пієлонефрит, що включає визначення індексів резистентності ниркової, сегментарних та міждольових артерій нирки, який **відрізняється** тим, що нирковий кровообіг додатково оцінюється за допомогою

визначення хвилинного об'єму нирки та вивчення картини кровотоку у режимі енергетичної доплерографії, при цьому нормальна картина кровотоку за даними енергетичної доплерографії та значення хвилинного об'єму ниркового кровотоку вище 340 мл/хв вказують на збережену функціональну здатність нирки, при наявності вогнищ збіднення кровотоку в режимі енергетичної доплерографії та значенні хвилинного об'єму ниркового кровотоку вище 340 мл/хв діагностують вогнищевий нефросклероз, при наявності дифузного збіднення кровотоку в режимі енергетичної доплерографії та значенні хвилинного об'єму ниркового кровотоку нижче 340 мл/хв вказують на дифузний нефросклероз.

Запропонована корисна модель відноситься до галузі медицини, а саме урології та нефрології і може бути використана для визначення структурного та функціонального стану нирок у хворих на хронічний пієлонефрит.

Хронічний пієлонефрит являє собою важливу медико-соціальну та економічну проблему внаслідок високої частоти розвитку нефросклерозу, нефрогенної артеріальної гіпертензії та хронічної ниркової недостатності [Bishop M., Lobel B., Widner W. Urinary tract infections - summary of diagnostic and treatment options // Eur.Urol. - 2001. - V.39, №1. - (Curric. Urol. 2.6). - P.1-12].

В зв'язку з цим особливої актуальності постають розробка та впровадження в клінічну практику малоінвазивних та високоінформативних методів діагностики нефросклерозу та функціонального стану нирок у даної категорії хворих.

Відомий морфологічний спосіб діагностики нефросклерозу, який полягає в гістологічному дослідженні тканини нирки, отриманої шляхом пункційної біопсії. Зразки тканини фіксуються в буферному розчині формаліну з наступною заливкою до парафінових блоків, нарізкою та відповідним фарбуванням. Отримані препарати досліджують мікроскопічно, при цьому нефросклероз діагностують

за наявності фібропластичних змін навколо та всередині ниркових клубочків, розростанні сполучної тканини в інтерстиції [Шулутко Б.И. Патология почек: Клинико-морфологическое исследование. - Л: Медицина, 1983. - С.10-29]. Однак вкрай висока інвазивність метода, потреба в госпіталізації, проведенні анестезії, антибактеріальної профілактики, ризик інтраопераційних та післяопераційних ускладнень різко обмежують застосування цього способу в повсякденній практиці.

Відомий спосіб діагностики зморщення нирок на основі оцінки морфофункціонального стану ниркової паренхіми за результатами екскреторної урографії. Інтерпретуючи серію урограм, виконаних після введення рентгенконтрастного препарату, оцінюють ступінь нефросклерозу [Smellie J. The intravenous urogram in the detection and evaluation of renal damage following urinary tract infection. - Pediatr. Nephrol. - 1995. - Vol.9. - №2. - P.213-220].

Відомі способи визначення функціонального стану паренхіми нирок, засновані на введенні в організм хворого препаратів, мічених  $Tc^{m99}$  - сцинтиграфія нирок та радіоізотопна ренографія. Після введення радіофармацевтичного препарату (найчастіше  $Tc^{m99}$  - димеркаптобурштинової кислоти) з допомогою гамма-камери проводиться оцінка на-

(13) **U**(11) **20058**(19) **UA**

копичення, розподілу та виведення препарату. Інтерпретуючи отримані дані, можна визначити функцію паренхіми нирки та ступінь її зморщення [Yuan-Yow C., Shan-Tair W., Ming-Jer T. et al. Renal fibrosis: prediction from acute pyelonephritis focus volume measured at 99mTc dimercaptosuccinic acid SPECT]. - Radiology. - 2001. - Vol.221. - P.366-370; Rushton H., Majd M. Dimercaptosuccinic acid renal scintigraphy for the evaluation of pyelonephritis and scarring: a review of experimental and clinical studies. J.Urol. - 1992. - Vol.148. - P.1726-1732].

Недоліками вищезазначених рентгенологічних та радіологічних способів оцінки морфо-функціонального стану паренхіми нирок є висока собівартість, необхідність у застосуванні рентген-контрастних та радіофармацевтичних препаратів, що пов'язане з високим ризиком алергічних реакцій. Основним недоліком є масивне променеве навантаження, що значно обмежує застосування даних методів у окремих категоріях обстежуваних, зокрема у вагітних, дітей, осіб із гематологічними захворюваннями, імунodefіцитами, постраждалих від аварії на ЧАЕС.

Відомий спосіб визначення функціонального стану нирок, заснований на визначенні видільної функції нирок, а саме кліренсу окремих речовин [Шутов А.М. Оценка детоксикационной функции почки по клиренсу средних молекул. Клиническая лабораторная диагностика. - 1996. - №6. - С.28-30]. Недоліком методу є невисока діагностична чутливість, до того ж він не дає роздільної інформації про функціональний стан кожної з нирок.

Відомий спосіб діагностики нефросклерозу, заснований на ультразвуковому скануванні нирок із визначенням їх розмірів, об'єму, товщини паренхіми, площі ниркового синусу. Недоліком цього методу є відсутність інформації про функціональну здатність нирки, ураженої склеротичним процесом.

Найбільш близьким до запропонованого нами є спосіб визначення функціонального стану нирок при кольоровому доплерівському картуванні нирки з визначенням індексу резистентності ниркової, сегментарних та міждольових артерій нирки. Нормальним значенням індексу резистентності вважається  $0,7 \pm 0,02$  [Pourcelet L. Application de l'examen Doppler a l'etude de la circulation peripherique. - Specia. - ACD. Paris. - 1980. - P.125]. Недоліками цього способу є те, що вивчення індексу резистентності в міждольових артеріях не повністю віддзеркалює стан кровообігу в ділянці між мозковим та корковим шарами нирки; вивчення параметрів кровотоку у пацієнтів, що перенесли оперативні втручання на нирках, може давати хибні дані про ступінь вираженості нефросклерозу внаслідок змін анатомічної будови.

В основу корисної моделі поставлене завдання створити спосіб визначення структурного та функціонального стану нирок у хворих на хронічний пієлонефрит, який згідно корисної моделі відрізняється тим, що нирковий кровообіг оцінюється за допомогою визначення хвилинного об'єму нирки та вивчення картини кровотоку у режимі енергетичної доплерографії, яка дає інформацію про повільний кровотік в корковій речовині нирки. Завданням даного винаходу є розробка найменш інвазивного та найбільш інформативного методу

діагностики нефросклерозу у хворих з хронічним пієлонефритом.

Спосіб здійснюється наступним чином. Сканування нирок проводиться зі сторони спини та бокової стінки живота. Після отримання задовільної картини нирки у режимі "сірої шкали" оцінюються лінійні розміри нирок: довжина, повздовжній та передньо-задній розміри. Після оцінки лінійних розмірів нирки переходять до вивчення картини кровообігу в режимі енергетичної доплерографії, який дозволяє оцінити сумарний кровообіг та визначити ділянки зниженого кровоплину, які відповідають склеротичним вогнищам. Наступним етапом є оцінка параметрів кровообігу в режимі кольорового доплерівського картування. Спочатку оцінюється зображення основних судин нирки, потім вивчаються кількісні параметри ниркового кровотоку, а саме індекс резистентності ниркової, сегментарних та міждольових артерій, який розраховується за наступною формулою:

$$IR = (V_{ps} - V_{ed}) / V_{ps}, \text{ де:}$$

IR - індекс резистентності;

$V_{ps}$  - пікова систолічна швидкість;

$V_{ed}$  - кінцева діастолічна швидкість.

Хвилинний об'єм ниркового кровотоку розраховується за наступною формулою:

$$Q = V_{vol} \times 60,$$

де

$$V_{vol} = S \times TAV,$$

де

$$S = \pi D^2 / 4, \text{ де:}$$

Q - хвилинний об'єм ниркового кровотоку;

$V_{vol}$  - об'ємний (миттєвий) кровоток;

TAV - усереднена за часом середня швидкість кровотоку в нирковій артерії;

S - площа поперечного перерізу ниркової артерії;

D - діаметр ниркової артерії.

Інтерпретація отриманих індексів резистентності проводилась згідно наступних критеріїв: величина індексу резистентності на нирковій артерії вище 0,70, на сегментарних та міждольових артеріях вище 0,71 свідчить про наявність склеротичних змін паренхіми нирки.

Граничною величиною хвилинного об'єму ниркового кровотоку слід вважати значення 340 мл/хв. При наявності вогнищ збіднення кровотоку в режимі енергетичної доплерографії та значеннях хвилинного об'єму ниркового кровотоку вище 340 мл/хв діагностують вогнищевий нефросклероз. При наявності дифузного збіднення кровотоку в режимі енергетичної доплерографії та значенні хвилинного об'єму ниркового кровотоку нижче 340 мл/хв діагностують дифузний нефросклероз.

Приклад. Хворий А, 58 років, знаходився на обстеженні в урологічному відділенні Полтавської обласної клінічної лікарні з 07.09.2005р. по 13.09.2005р. В березні 2004 року знаходився на лікуванні в урологічному відділенні Полтавської обласної клінічної лікарні з діагнозом: Сечокам'яна хвороба. Камінь лівої нирки. Гострий гнійний пієлонефрит зліва (апостематозний нефрит). Синдром системної запальної відповіді (септичний шок). 12.03.04 виконана нефростомія з декапсуляцією лівої нирки, пієлолітотомія. При надходженні пред'являє скарги на періодичний ниючий біль у

поперековій ділянці зліва, періодичний головний біль, підвищення артеріального тиску до 165/90 мм рт.ст. Підвищення артеріального тиску почав відмічати через 5 місяців після перенесеного оперативного втручання. Результати загального аналізу сечі: лейкоцити 8-10 в полі зору, еритроцити 3-4 в полі зору, солі оксалати. Проба Реберга (08.09.05) - клубочкова фільтрація 77,2 мл/хв, канальцева реабсорбція 96%. - Оглядова та екскреторна урографія (08.09.05) - права нирка виділила контраст на 7 хв, розміри, структура та положення нирки звичайні, уродинаміка не порушена; ліва нирка

виділила контраст на 17 хв, розміри нирки зменшені до 8,5×4,4 см, ЧМС деформована, уродинаміка не порушена. УЗД нирок: права нирка 11,0×4,1×3,2 см, ліва нирка 8,6×4,3×3,1 см, ЧМС зліва деформована, ущільнена. Допплерографія нирок у режимі енергетичної доплерографії: права нирка - без особливостей, ліва нирка - має місце дифузне збіднення судинного малюнку. Результати доплерографії нирок у режимі кольорового доплерівського картування наведені в таблиці:

Таблиця

Вимірення кількісних характеристик ниркового кровообігу при кольоровому доплерівському картуванні нирок хворого А., 58 років.

Показники	Права нирка	Ліва нирка
Діаметр ниркової артерії, мм	4,7	4,1
Пікова систолічна швидкість, см/с	108	106
Кінцева діастолічна швидкість, см/с	36	22
Усереднена за часом швидкість кровотоку, см/с	62	34
Індекс резистентності	0,66	0,79
Хвилинний об'єм кровотоку, мл/хв	645	269

Таким чином, у даного хворого має місце дифузне збіднення судинного малюнку при енергетичній доплерографії, значне підвищення індексу резистентності та зниження хвилинного об'єму кровотоку нижче 340 мл за хв, що свідчить про розвиток дифузного нефросклерозу після перенесеного гнійного пієлонефриту. Отримані дані корелюють з результатами екскреторної урографії.

Запропонований спосіб визначення структур-

ного та функціонального стану нирок впроваджений в урологічному відділенні Полтавської обласної клінічної лікарні. Зазначений спосіб дає змогу достовірно оцінити хвилинну перфузію нирки неінвазивним способом та дозволяє здійснювати динамічний моніторинг за структурним та функціональним станом нирок з метою більш якісної диспансеризації хворих та визначення подальшої лікувальної тактики.