



(19) **UA** (11) **47 907** (13) **A**
(51)МПК ⁷ **A 61B 8/00 A**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ДЕКЛАРАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2001107219, 23.10.2001

(24) Дата начала действия патента: 15.07.2002

(46) Дата публикации: 15.07.2002

(72) Изобретатель:

Куцяк Татьяна Леонидовна, UA,
Квятковская Татьяна Александровна, UA,
Квятковский Евгений Аркадьевич, UA

(73) Патентовладелец:

ДНЕПРОПЕТРОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ, UA

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧЕК,
ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПРИ ОБСТРУКТИВНЫХ УРОПАТИЯХ

(57) Реферат:

Способ определения структурно-функционального состояния почек, преимущественно при обструктивных уропатиях, включает в себя определение состояния структуры паренхимы почек и почечного синуса, признаков дилатации чашечно-лоханочной системы, состояния мочеточников и мочевого пузыря на ультразвуковом сканере в режиме серошкального изображения, цветное доплеровское картирование и импульсную доплерометрию мочеточнико-пузырных выбросов мочи оценку результатов исследования. В дополнение исследуют сосудистую ангиоархитектонику почек в режиме цветного доплеровского картирования, измеряют диаметры почечных артерий и вен в области ворот, проводят доплерометрию почечных вен и мочеточнико-пузырных выбросов мочи в физиологических условиях без водной нагрузки. Оценку результатов исследования проводят путем

сравнения результатов с нормативными данными или со значениями, полученным с контрлатеральной стороны, по баллам от 0 до 3, в зависимости от степени выраженности патологических состояний, суммируют их и распределяют относительно линейной шкалы патологических сдвигов в почках и верхних отделах мочевыводящих путей. При сумме баллов от 0 до 4 структурно-функциональное состояние почек расценивают как нормальное, при сумме от 5 до 24 – состояние компенсации, при сумме от 25 до 39 – состояние субкомпенсации и при сумме выше 40 баллов – состояние декомпенсации.

Официальный бюлетьень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2002, N 7, 15.07.2002. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** (11) **47 907** (13) **A**
(51) Int. Cl.⁷ **A 61B 8/00 A**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF DECLARATIVE PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 2001107219, 23.10.2001

(24) Effective date for property rights: 15.07.2002

(46) Publication date: 15.07.2002

(72) Inventor:

Kutsiak Tetiana Leonidivna, UA,
Kviatkovska Tetiana Oleksandrivna, UA,
Kviatkovsky Yevhen Arkadiiovych, UA

(73) Proprietor:

DNIPROPETROVSK STATE MEDICAL
ACADEMY, UA

(54) **METHOD FOR ASSESSING STRUCTURE AND FUNCTIONING OF KIDNEYS IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE UROPATHY**

(57) Abstract:

The method for assessing the structure and functioning of the kidneys in patients with obstructive uropathy comprises ultrasound examination of the structure of renal parenchyma and renal sinus, dilatations of the calyces and renal pelvis as well as the state of the urine bladder and urethra. The scanning is performed at the gray scale mode. The urine discharge in bladder and urethra are then examined employing the pulse dopplerometry and colored mapping. In addition the renal vascular architecture is studied by Doppler ultrasound colored mapping. The diameter of renal arteries and veins at the hilus is measured and dopplerometry is performed under physiologic conditions without water loading. The results are compared with normative data or data obtained contralaterally. The scores from 0 to 3 are assigned to the ultrasound

findings depending on the severity of the pathology found. Then the scores are summed up and plotted against the linear scale reflecting the pathological shifts in kidneys and the upper sections of the urinary tract. The sum within 0-4 range is indicative of the normal structural and functional states of the kidneys. The sum within 5-24 range is indicative of the compensation while the sum within 25-39 range suggests the subcompensation. If the sum of the scores equals or exceeds 40 the decompensation state may be suggested.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2002, N 7, 15.07.2002. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **47 907** (13) **A**
(51)МПК ⁷ **A 61B 8/00 A**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2001107219, 23.10.2001

(24) Дата набуття чинності: 15.07.2002

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 15.07.2002

(72) Винахідник(и):

Куцяк Тетяна Леонідівна, UA,
Квятковська Тетяна Олександрівна, UA,
Квятковський Євген Аркадійович, UA

(73) Власник(и):

ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ДЕРЖАВНА МЕДИЧНА
АКАДЕМІЯ, UA

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НИРОК, ПЕРЕВАЖНО ПРИ ОБСТРУКТИВНИХ УРОПАТІЯХ

(57) Реферат:

Спосіб визначення структурно-функціонального стану нирок, переважно при обструктивних уропатіях включає визначення стану структури паренхіми нирок та ниркового синуса, ознак дилатації чашково-мискової системи, стану сечоводів і сечового міхура на ультразвуковому сканері в режимі сірошкального зображення, кольорове доплерівське картування та імпульсну доплерометрію сечовідно-міхурових викидів сечі й оцінку результатів дослідження. Додатково проводять дослідження судинної ангіоархітекtonіки нирок в режимі кольорового доплерівського картування, виміри діаметрів ниркових артерій та вен в області воріт, доплерометрію ниркових вен і сечовідно-міхурових викидів сечі у фізіологічних умовах без водного навантаження. Оцінку

результатів дослідження виконують шляхом порівняння результатів з нормативними даними або зі значеннями, отриманими з контрлатеральної сторони, по балах, рівних від 0 до 3, у залежності від міри вираженості патологічних станів, підсумовують їх і розподіляють відносно лінійної шкали патологічних зсувів у нирках і верхніх сечових шляхах. При цьому, якщо сума балів розташовується між 0 і 4 балами шкали, то визначають нормальний структурно-функціональний стан нирки, якщо сума балів розташовується між 5 і 24 - стан компенсації, якщо сума балів розташовується між 25 і 39 - стан субкомпенсації та якщо сума балів розташовується між 40 та більшою кількістю балів - стан декомпенсації.

Опис винаходу

Винахід відноситься до медицини, зокрема, до діагностування з використанням ультразвукових (УЗ) хвиль і може бути використаним в урологічній практиці при диференціальній діагностиці симптомокомплексу ниркової кольки, станів гідронефрозу та уретерогідронефрозу.

Відомий спосіб визначення сіруктурно-функціонального стану нирок при обструктивних уропатіях у дітей, що включає кольорове доплерівське картування (КДК) та доплерометрію ниркових артерій з оцінкою результатів дослідження, додатково при доплерометрії ниркових артерій використовують індекс резистентності (RI) в ниркових судинах, як найбільш чутливий критерій [1].

Рівень RI в ниркових артеріях, рівний 0,7, визнаний критичною ознакою, яка характеризує стан кровообігу при підозрінні на наявність обструкції як диференціально-діагностичний критерій для вибору оперативної тактики лікування.

Проте, вибір тактики лікування лише по одній ознаці характеризує дану методику, як недостатньо повну.

Тому до причин, перешкоджаючих досягненню очікуваного технічного результату у відомому способі, відносяться недостатня номенклатура оцінних критеріїв, що отримуються при доплерометрії ниркових артерій, відсутність спостережень з контрлатеральної сторони досліджуваних нирок та відсутність сонологічної оцінки стану верхніх сечових шляхів.

Найбільш близьким способом того ж функціонального призначення до винаходу по сукупності ознак, що заявляється, є спосіб визначення структурно-функціонального стану нирок, переважно при обструктивних уропатіях, що включає визначення стану структури паренхіми нирок та ниркового синуса, ознак дилатації чашково-мискової системи, стану сечоводів і сечового міхура на УЗ сканері в режимі сірошкального зображення, КДК та імпульсну доплерометрію сечовидно-міхурових викидів сечі й оцінку результатів дослідження, з додатковим використанням стану форсованого діурезу після водного навантаження, як норми при визначенні доплерометричних показників викидів сечі із сечоводів [2].

Відоме рішення задачі досягається визначенням показників викидів сечі з сечоводів: форми доплерівської кривої, пloidiюсних і об'ємних параметрів, наявності, міри й характеру обструкції, як критеріїв кількісно-якісної оцінки уродинаміки верхніх сечових шляхів. Розширення інфраструктури діагностичних аргументів за рахунок застосування кольорового картування та імпульсної доплерометрії дозволяє об'єктивізувати діагностику та розширити уявлення про структурно-функціональний стан нирок та верхніх сечових шляхів.

До причин, що перешкоджають досягненню очікуваного технічного результату у відомому способі, відносяться низька чутливість оцінних критеріїв структурно-функціонального стану нирок, відсутність даних сонологічної оцінки ренальної гемодинаміки, а також оцінка стану форсованого діурезу після водного навантаження по об'ємному потоку сечі та іншим доплерометричним показникам.

Це пояснюється тим, що розрахунок об'ємного потоку сечі у стані форсованого діурезу після водного навантаження не відбиває істинного функціонального стану нирок. Тому означений критерій не може бути використаним при кількісній оцінці сечовидно-міхурових викидів, бо при підрахунку передбачуваної кількості добової сечі з використанням цифрових значень, наданих автором, виходять цифри, які значно перевищують реальні значення.

В основу винаходу поставлено задачу створити такий спосіб визначення структурно-функціонального стану нирок, переважно при обструктивних уропатіях, в якому шляхом комплексної оцінки структурно-функціональних аспектів стану нирок і верхніх сечових шляхів забезпечується підвищення точності, діагностичної значущості та об'єктивізації вибору лікувальної тактики при використанні.

Для вирішення поставленої задачі у способі визначення структурно-функціонального стану нирок, переважно при обструктивних уропатіях, що включає визначення стану структури паренхіми нирок та ниркового синуса, ознак дилатації чашково-мискової системи, стану сечоводів і сечового міхура на ультразвуковому сканері в режимі сірошкального зображення, ультразвукове кольорове картування та імпульсну доплерометрію сечовидно-міхурових викидів сечі й оцінку результатів дослідження, відповідно з винаходом, додатково проводять дослідження судинної ангіоархітекtonіки нирок в режимі кольорового доплерівського картування, виміри діаметрів ниркових артерій та вен в області воріт, доплерометрію ниркових вен і сечоводно-міхурових викидів сечі у фізіологічних умовах без водного навантаження, а оцінку результатів дослідження виконують шляхом порівняння результатів з нормативними даними або зі значеннями, отриманими з контрлатерального боку, по балах, рівних від 0 до 3, у залежності від міри вираженості патологічних станів; підсумовують їх і розподіляють відносно лінійної шкали патологічних зсувів у нирках і верхніх сечових шляхах; при цьому, якщо сума балів розташовується між 0 і 4 балами шкали, то визначають нормальний структурно-функціональний стан нирки, якщо сума балів розташовується між 5 і 24 - стан компенсації, якщо сума балів розташовується між 25 и 39 - стан субкомпенсації та якщо сума балів розташовується між 40 та більшою кількістю балів - стан декомпенсації, при умові, що додатково виконують доплерометрію ниркових артерій.

Оцінка структурно- функціонального стану нирок і верхніх сечових шляхів в балах відображає ступінь відхилення виявлення змін від норми, дозволяє об'єктивізувати сонологічш критерії, що забезпечує високоточне прогнозування оборотності виявлених змін і подальшого вироблення свідчення до застосування оперативних методів лікування.

Розподіл суми балів відносно "лінійної шкали" зводиться до ідентифікації патологічного стану пацієнта з еталонованими значеннями чотирьох можливих станів, що встановлені за результатами обстеження хворих, та

повністю компенсує недостатність обробки параметрів, що контролюються, а також низький рівень їхньої фізіологічної інтерпретації.

Отже, розподіл сумарних значень балів відносно лінійної шкали патологічних зсувів у нирках і верхніх сечових шляхах, у залежності від віддаленості проміжків від нормативного стану, дозволяє розташовувати патологічні стани протягом всієї шкали прогнозів.

По відношенню до прототипа, спектр патологічних станів, що визначається, здатний об'єктивізувати уявлення про ниркову гемодинаміку та уродинаміку верхніх сечових шляхів при обструктивних уропатіях, зокрема, встановити нормальний, компенсований, субкомпенсований чи декомпенсований структурно-функціональний стан нирок. Збільшення ж кількості оцінних ступенів вираженості нирково-сечових дисфункцій тим самим здатне відобразити стан пацієнта при скороченні кількості обчислювальних операцій з кожної нагоди та спростити інтерпретацію фізіологічних параметрів. Граничні значення нормованих патологічних станів у балах є дискретно жорсткими від початку і до кінця шкали на всьому її лінійному протязі.

Тож, сукупність істотних відмінних ознак рішення задачі, що заявляється, є істотною, бо має причинно-слідчий зв'язок з вказаним вище технічним результатом.

Спосіб, що заявляється, здійснюють наступним чином. Спочатку на УЗ сканері в режимі сірошкального зображення оцінюють структуру нирок, переважно стан паренхіми та ниркового синуса, виявляють ознаки дилатації чашково-мискової системи (ЧМС), стан сечоводів і сечового міхура. Потім проводять КДК та імпульсну доплерометрію ниркових артерій, вен і сечоводно-міхурових викидів сечі. При цьому в режимі кольорового картування та імпульсної доплерометрії досліджують ангіоархитектуру нирок, в області воріт вимірюють діаметри ниркових артерій і вен, проводять доплерометрію цих судин, вивчають внутрішньоорганну гемодинаміку. Далі переходять до дослідження сечового міхура, в режимі дуплексно-триплексного сканування виявляють устя сечоводів, вивчають міхурово-сечоводні викиди (оцінюють їх частоту, спектрально-кількісні характеристики). Отримані значення порівнюють з нормативними показниками або ж з результатами, отриманими з контрлатеральної сторони. Оцінка результатів проводиться по сукупності ознак, кожна з яких оцінюється в балах, а саме від 0 до 3, у залежності від міри вираженості порушень (всього по 18 параметрам). По сумарному значенню цих балів оцінюють структурно-функціональний стан нирок. Якщо сума балів розташовується поміж 0 і 4 балами шкали, то визначають нормальний структурно-функціональний стан нирок, якщо вона розташовується між 5 і 24- стан компенсації, при 25-39 балах - стан субкомпенсації, а якщо визначений стан характеризується 40 та більшою сумою балів - стан декомпенсації. У подальшому це складає підставу для проведення консервативного лікування, консервативно-всичкувальної тактики з динамічним спостереженням, органоносячої чи зберегаючої операції. У заявленому вигляді спосіб дозволяє підвищити точність, діагностичну значущість параметрів, що досліджуються, і об'єктивізувати вибір лікувальної тактики при оцінці не тільки анатомічних, але і функціональних аспектів стану нирок і верхніх сечових шляхів.

Додатковими перевагами рішення задачі, що заявляється, над прототипом є неінвазивність, відсутність променевого навантаження, наявність можливостей динамічного спостереження за пацієнтом і багаторазового проведення досліджень що особливо актуально для осіб немолодого та старечого віку, дітей, вагітних, пострад-жалих від аварій на ЧАЕС тощо.

Для експериментальної перевірки заявленого об'єкта було проведено комплексне ультразвукове обстеження 30 пацієнтів з одно- та двостороннім гідронефрозом I - III ступеня різного генезу. В експерименті оцінювали розташування та структуру ураженої нирки, внутрішньоорганну гемодинаміку та уродинаміку верхніх сечових шляхів. Результати порівнювали з даними, отриманими з контрлатеральної сторони або з нормативними показниками. Усього введено 18 параметрів. Міра відхилення від норми оцінювалася від 0 до 3 балів по кожному пункту. По сумі вказаних вище балів встановлювали висновки про структурний стан уражених нирок: нормальний структурно-функціональний стан, якщо сума балів розташовувалася між 0 і 4 балами шкали, стан компенсації, якщо сума балів розташовувалася між 5 і 24, стан субкомпенсації, якщо сума балів розташовувалася між 25 і 39 або стан декомпенсації, якщо сума балів розташовувалася між 40 і більшою сумою балів (див. Таблицю 7).

Дослідження пацієнтів проводили в положенні на спині або на боку, додатково для забезпечення досліджень верхніх сечових шляхів витримувалось отримання пацієнтів від сечовипускання протягом 3 - 4 годин, а огрядні пацієнти за 1 - 2 дні до досліджень вживали безшлакову дієту.

При частоті 3,5 - 5,0 МГц конвексного датчика проводили сонографію нирок в В-режимі. Оцінювали розташування, розміри нирок, товщину паренхіми, яка становить 15 - 22 мм (0 балів) в нормі. Прогностично несприятливою ознакою вважали потоншення паренхіми до 10 мм й менше (3 бали). Оцінювали структурний стан нирки шляхом обчислення структурного індексу I_c по співвідношенню різниці довжини нирки і максимальної довжини ультразвукового зрізу її порожнинної системи до максимальної довжини її порожнинної системи: $(L_n - L_{ч.м.с.})$. При значеннях 0,67 - 0,79 діагностували нормальний, а при відхиленнях від норми - патологічний структурний стан нирки [3]. При гідронефрозі значення структурного індексу змінюються у бік зменшення (від 0,5 до 3 балів й менше). При дилатації ЧМС визначали три стадії гідронефрозу по візуалізації ниркової миски в нирковому синусі при розширенні останньої, візуалізації миски й чашок та значному розширенню миски, чашок і їх злиттю між собою (у нормі структура порожнистої системи нирки у синусі не визначається). Додатково визначали площу ЧМС, що прогресивно збільшувалася по мірі розвитку гідронефрозу. При площі до 8 см^2 визначали норму, при її значенні 9 до 16 см^2 - стан компенсації, при значенні 17 - 32 см^2 - стан субкомпенсації, при значенні 33 см^2 й більше - стан декомпенсації. В режимі КДК та "енергетичної доплерометрії" вивчали ангіоархитектуру судин нирок, звертали увагу на наявність додаткових судин та деформації судинного малюнка. При гідронефрозі в більшості випадків, у залежності від тривалості захворювання та міри дилатації ЧМС, визначали різні ступіні обідіння судинного малюнка в області коркового шару, вкрай до повного зникнення

останнього, деформацію та випрямлення ходу сегментарних і міждолевих судин, зменшення їх діаметра (1 - 3 бали по оцінній шкалі). Визначали діаметр ниркової артерії в області воріт, порівнювали його з показниками норми. Звуження ниркових артерій на 20% від норми відповідало стадії субкомпенсації змін, а понад 50% - стадії декомпенсації [4].

Використовуючи режим імпульсної доплерографії, оцінювали кількісні параметри ниркового кровообігу. Всі вимірювання здійснювали в області воріт нирок в триплексному режимі з корекцією кута сканування 40 - 60° з визначенням пікової систолічної швидкості кровообігу (Vps), усередненої за часом максимальної швидкості кровообігу (TAMAX), максимальної кінцевої діастолічної швидкості кровообігу (Vpd), індексу периферичного опору (RI), індексу пульсації (PI), систоло-діастолічного співвідношення (S/D) та обсягового кровообігу.

Найбільш значущими були вуголнезалежні показники, такі як PI, RI. Нормальними вважалися значення RI в межах 0,60 - 0,65, а PI - не більше як 1,2. При підвищенні цих індексів діагностували порушення кровообігу в басейні ниркової артерії, по значеннях RI і PI, рівних 0,8 й 1,8, відповідно, встановлювали критичний стан, що свідчив про наявність гострозастійних явищ [5], яким привласнювалося 3 бали по оцінній шкалі. Отримані значення порівнювали з даними на контрлатеральній стороні. При підвищенні співвідношення RI на ураженій і здоровій сторонах 1,15 та встановленні різниці між PI та RI на рівні 0,8 - 0,12 - знаходили обструкцію [6]. Зміна цих аргументів виявляється раніше, ніж досягається максимальне значення RI і PI з боку ураження, тому патологічний стан нирок був встановлений по зсувам доплеро-метричних характеристик спектрограми в порівнянні з нормою. 3 балам відповідали значення RI на ураженій стороні нирки, що сягало 0,8, значення співвідношення RI на ураженій стороні до RI на контрлатеральній стороні більше 1,8, а також різниця індексів резистентності, що сягала понад 0,12.

Хвилинний обсяг кровотоку визначали з формули:

$$Q = \pi d^2 / 4 \times 60 \times V_{cp}.$$

де: Q - хвилинний об'єм, мл/хвил;

D - діаметр ниркової артерії, мм;

V - усереднена максимальна швидкість кровообігу (TAMAX), м/с.

Оскільки нормативні коливання цього показника за даними різних авторів є занадто значними (332 - 831 мл/хвил), то більш вагомим стало визначення співвідношення показників об'ємного кровообігу на ураженій і контрлатеральній стороні, що дозволило визначити ступінь погіршення кровопостачання ураженої нирки точніше та об'єктивніше. Несприятливою ознакою вважали зниження даного показника понад 0,7.

Надалі проводили доплерометрію ниркових вен, оцінювали співвідношення максимальної швидкості венозного кровообігу на стороні обструкції та здоровій стороні, як більш значущого показника, та приступали до оцінки пасажу сечі у верхніх сечових шляхах. Дослідження проводили при об'ємі сечового міхура 150 - 250мл, оскільки при такій мірі наповнення досягалася найкраща візуалізація викидів та вдавалося отримувати більш якісну спектрограму. Датчик встановлювали над лобковим симфізом. При каудальному нахилі датчика на екрані виявляли область сечоміхурного трикутника. Місце знаходження сечоводів виявляли по даним ультразвукової доплерометрії. У режимі КДК визначали інтенсивність викидів, діаметр кольорового потоку в ділянці, максимально наближеній до устя сечоводу (індивідуально в кожному випадку), форму викидів, їх частоту і симетричність. В область проксимальної частини кольорового потоку встановлювали пробний об'єм (глибина 3 - 4мм) і проводили дослідження в тришкісному режимі для отримання спектральних параметрів. Отримані спектрограми оцінювали по кількісно-якісним критеріям (по кількості викидів у хвилину, середній швидкості викиду, по типу отриманої кривої, характеру спектра тощо).

У нормі спектрограма сечоточнико-міхурового викиду мала вигляд одно-двогорбої кривої з добре вираженими закругленими списками. При порушенні пасажу сечі списи згладжувалися, ставали більш пологими, монофазними, крива набувала вигляд "венозного спектру". Оскільки верхні сечові шляхи є своєрідною лабільною морфо-функціональною системою, динаміка якої залежить від безлічі чинників, то можливі значні індивідуальні коливання нормативних показників, як кількості викидів, так і характеру отриманих спектрограм. Враховуючи цю особливість, при використанні доцільно враховувати індекс асиметрії викидів, що отримується шляхом зіставлення кількості викидів на ураженій і контрлатеральній стороні. За нормативний показник приймали значення 0,8 та більше, а по різниці кількості викидів понад 2 рази та індексу асиметрії - 0,5 і менше) встановлювали його значне вираження та надавали 3 бали по оцінній шкалі.

Визначали також час і середню швидкість викиду. У нормі ці показники становили близько $5,17 \pm 1,12$ сек та $20,8 \pm 0,51$ см/с, відповідно. При обструктивних уropатіях відбувалося подовження часу викиду до 4,6сек та зниження його середньої швидкості до 9 - 11см/с й менше або спостерігалися короточасні низькошвидкісні викиди тривалістю до 1 сек. Відсутність викидів на стороні ураження протягом хвилини розцінювалась як несприятлива ознака та свідчила про повну обструкцію чи пригноблення скорочувальної функції сечоводу, що обумовлювало надання 3 балів за оцінною шкалою.

Надалі підраховували загальну кількість балів по всіх 18 параметрах. При сумі значень 0 - 4 бали встановлювали нормальний структурно-функціональний стан нирок (0 стадія). Якщо отримували 5 - 24 бали, діагностували компенсований стан змін (1 стадія), при 25 - 40 балах - стан субкомпенсації (2 стадія), при 40 і більшій кількості балів - стан декомпенсації (3 стадія), важкі структурно-функціональні зсуви та безповоротні зміни. При 1-й стадії рекомендували проведення консервативного лікування, при 2-й - вибірково-консервативну тактику лікування, динамічний УЗ контроль з можливим проведенням органозащадливої операції у подальшому, при 3-й стадії, як прогностичне несприятливий, рекомендували органозащадливу операцію, через високу ймовірність безповоротних змін.

З 30 обстежених пацієнтів результати співпали з попередніми клінічними даними у 29 чоловік. У 4-х хворих

після проведеного дослідження, згідно з винаходом, результати були обнадійливими, бо вдавалося змінити тактику лікування, в одному випадку довелося уникнути органоуносячої операції, двом пацієнтам було рекомендоване оперативне лікування - нефректомія ураженої нирки, двом іншим через двохстороннє ураження - паліативне лікування, решті - призначено консервативну терапію, що супроводжувалась динамічними спостереженнями.

Приклад 1. Хвора Л., 34 роки, звернулася в поліклініку міської лікарні зі скаргами на тупі ниючі болі в правій поперековій ділянці протягом останніх двох років. Періодичні зміни в клінічному аналізі сечі. З анамнезу відомо, що пацієнтка неодноразово проходила УЗ обстеження в різних клініках, за якими встановлено діагноз "полікістозна зміна структури правої нирки". При повторній сонографії встановлено, що нирки розташовані фізіологічне, дихальна рухливість відстежується в межах норми. Ліва нирка: довжина - 10,5см, товщина - 5,3см, контур рівний, тов-

щина паренхіми в середньому сегменті - 2см, структурний індекс - 0,69, ЧМС не розширена, конкрементів, додаткових утворень не виявлено. Права нирка: довжина -13,5см, товщина - 7,8см, збільшена. Контур хвилястий, паренхіма - витончена (товщина в середньому сегменті сягає 10 - 11мм). Визначається значне розширення ЧМС у вигляді множинних порожнинних структур від 3,5см до 5,0см в діаметрі, що сполучаються між собою. На оглядовій урограмі тіні конкрементів не виявлені, видільна функція зліва не порушена, праворуч - знижена. Визначається різке розширення миски та чашок правої нирки, сечовід праворуч не простежується. Загальний аналіз сечі, крові - без змін. У біохімічному аналізі крові: сечовина - 6,6ммоль/л, креатинин - 0,067ммоль/л. Хворій рекомендоване оперативне лікування - правосто-роння нефректомія (виражені зміни структури нирки, зниження видільної функції останньої).

Додатково було проведене комплексне УЗ дослідження. Отримані результати надані в Таблиці 2. Сумарна кількість набраних балів сягала 35. Ехографічний висновок: правосторонній гідронефроз 2 стадії. Звуження ниркової артерії праворуч на 23% від норми, виражене зниження скорочувальної здатності правого сечоводу. З урахуванням виявлених змін, встановлений субкомпенсований стан структурно-функціональних змін правої нирки (2 стадія). Рекомендована органозберігаюча операція.

Хворій здійснено хірургічне лікування - пластика ЧМС по Андерсону-Хайнсу. Післяопераційний період протікав задовільно. При повторній ехографії через 3 місяці після операції відстежувалась позитивна динаміка - збільшення товщини паренхіми, поліпшення видільної функції праворуч і зменшення площі ЧМС.

Приклад 2. Хворий М., 50 років. Звернувся з приводу приступу правобічної ниркової коліки. В анамнезі - періодичні больові приступи в правій поперековій ділянці. Не обстежувався. Приступи пригнічував самостійно (приймав спазмолітики та аналгетики).

Пацієнту проведене комплексне УЗ обстеження: Обидві нирки розташовані типово, дихальна рухливість в межах норми. Права нирка: довжина - 11,3см, товщина - 5,5см, контур - рівний, товщина паренхіми в середньому сегменті - 1,9см, структура - однорідна. ЧМС не розширена. Конкрементів, додаткових утворень не виявлено. Ліва нирка: довжина — 12,3см, товщина — 6,0см. Контур - рівний, товщина паренхіми в середньому сегменті - 1,9см, структура - однорідна. ЧМС деревовидно розширена, площа - 8 см². У проекції миски визначається конкремент діаметром 9мм. Додатково здійснене КДК судин нирок, доплерометрія ниркових артерій, вен, УЗ сканування сечового міхура, доплерометрія сечоводно-міхурових викидів (див. Таблицю 2). Загальна кількість набраних балів (14) дозволила виявити компенсований структурно-функціональний стан нирки (1 стадія). Пацієнту призначене консервативне лікування з подальшим динамічним спостереженням.

Тож, сукупність ознак, що характеризує спосіб визначення структурно-функціонального стану нирок, переважно при обструктивних уропатіях, завдяки комплексній сонологічній оцінці внутрішньониркової гемодинаміки та уродинаміки верхніх сечових шляхів, забезпечує підвищення точності, діагностичної значущості та об'єктивізації вибору лікувальної тактики при використанні.

**Оцінка структурно-функціональних параметрів верхніх
сечових шляхів при гідронефрозі
(результати комплексного ультразвукового дослідження)**

Таблиця 1

Ознаки	Ступінь змін			
	0	1	2	3
Товщина паренхіми, мм	0,15-0,22	0,11-0,15	0,09-0,10	менше за 0,09
Структурний індекс	0,67-0,79	0,66-0,56	0,51-0,55	менше за 0,50
Стан ЧМС	ЧМС не розширена	визначається миска	виз-ся миска й чашки	значне розширення ЧМС злиття миски й чашок
Площа ЧМС, см ²	менше за 8,0	8-16	17-32	більше 33
Судинний малюнок у корковому шарі	не змінений	менш виразливий, ніж в N	збільшений	не визначається
Ø ниркової артерії ураженої сторони, мм	4,5-5,3	3,6-4,4	2,3-3,5	менше за 2,3
Ø артерії ураженої сторони / Ø артерії у нормі	понад 0,95	0,80-0,94	0,79-0,50	менше за 0,50
IR ураженої сторони	0,60-0,65	0,66-0,73	0,74-0,79	0,80 й більше
IR ураженої сторони / IR у нормі	1,00-1,09	1,10-1,13	1,14-1,17	1,18 й більше
IR ураженої сторони - IR у нормі	менше за 0,06	0,07-0,09	0,10-0,11	0,12 й більше
PI ураженої сторони	менше за 1,2	1,2-1,5	1,5-1,8	1,8 й більше
Q ураженої сторони / Q у нормі	понад 0,90 и более	0,70-0,90	0,69-0,51	0,50 й менше
Vmax ниркової вени ураженої сторони / Vmax ниркової вени у нормі	понад 0,96 и более	0,81-0,95	0,71-0,80	0,70 й менше
Кількість викидів сечі за хвилину	понад 0,95 и более	0,75-0,94	0,51-0,74	0,50 й менше
Індекс асиметрії викидів	понад 0,8	0,66-0,79	0,51-0,65	0,50 й менше
Тип доплерометричної кривої сечових викидів	1-2 виразливих піка	піки вишоложені	«венозний спектр»	не визначаються
Термін викиду, с	1,5-03,5	3,6-4,5	більше за 4,6 чи менше за 1,0	-
Середня швидкість викиду, см/с	понад 16	12-15	9-11	8 й менше

0-4 бали- показники в межах норми; 5-24 бали - 1 компенсований стан структурно- функціональних порушень;
25-39 балів - 2 субкомпенсований стан; 40 й більше балів - 3 стан декомпенсації.

Таблиця 2

№ п/ п	Ознаки	Пацієнтка Л., 34 роки		Пацієнт М., 50 років	
		Значення показника	Кількість балів	Значення показника	Кількість балів
1	Товщина паренхіми, мм	10,2	2	1,9	0
2	Структурний індекс	0,40	3	0,66	1
3	Стан ЧМС	визначається миска та чашки	2	незначне розширення миски	1
4	Площа ЧМС, см ²	28	2	8	1
5	Судинний малюнок в корковому шарі	збіднений	2	не змінений	0
6	Ø артерії (ураж. стор.)	3,9	2	4,6	0
7	Ø арт. ураж.стор. / Ø арт. контрлат.	0,72	2	1,15	0
8	IR (уражена сторона)	0,54	0	0,71	1
9	IR ураж./ IR контрлат.	0,98	0	1,06	0
10	IR ураж.- IR контрлат.	0,01	0	0,04	0
11	PI (ураженої сторони)	0,86	0	1,30	1
12	Q (уражена стор.) / Q (контрлат.)	0,66	2	0,85	1
13	V _{max} вен.ураж. стор./ V _{max} контрлат. вени	1,26	0	0,86	1
14	К-сть викидів сечі, хвил	не визначна	3	0,47	3
15	Індекс асиметрії викидів	–	3	0,88	0
16	Тип кривої	–	3	Піки не виразливі	2
17	Термін викиду, с	–	3	5.1	2
18	Середня швидкість викиду, см/с	–	3	33	0
19	Сума балів	32		14	
20	Стан	субкомпенсації (2)		компенсації (1)	

Література:

1. Сеймивский Д.А., Петербургский В.Ф., Г.И.Гуйван // Урология.-1998.-№3.-С.61-63.
2. Митьков В.В., Хитрова А.Н.,Насникова И.Ю., Герасимова Н.П., Наумович Е.Г. //Ультразвуковая диагностика. -1998. -Ш.-С.-63-78.
3. Авт.св. 1710003 СССР / Бурых М.П., Акимов А.Б., Лесовой В.Н., Семидоцкая Ж.Д., Марченко В. А., Бестань Г.С.
4. Паникратов К.Д. Хронические нарушения уродинамики верхних мочевых путей.Иваново:Талка,1992.- 272 с.
5. Квятковский Е.А., Хархота В.Б. Диагностика острозастойной почки при почечной колике с помощью ультразвуковой доплерометрии почечных артерий//Лыкарська справа. - 1998.- №2. - С.58-60.

Формула винаходу

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

1. Спосіб визначення структурно-функціонального стану нирок, переважно при обструктивних уропатіях, що включає визначення стану структури паренхіми нирок та ниркового синуса, ознак дилатації чашково-мискової системи, стану сечоводів і сечового міхура на ультразвуковому сканері в режимі сірошкального зображення, кольорове доплерівське картування та імпульсну доплерометрію сечовідно-міхурових викидів сечі й оцінку результатів дослідження, який відрізняється тим, що додатково проводять дослідження судинної ангіоархітекtonіки нирок в режимі кольорового доплерівського картування, виміри діаметрів ниркових артерій та вен в області воріт, доплерометрію ниркових вен і сечовідно-міхурових викидів сечі у фізіологічних умовах без водного навантаження, а оцінку результатів дослідження виконують шляхом порівняння результатів з нормативними даними або зі значеннями, отриманими з контрлатеральної сторони, по балах, рівних від 0 до 3, у залежності від міри вираженості патологічних станів, підсумовують їх і розподіляють відносно лінійної шкали патологічних зсувів у нирках і верхніх сечових шляхах, при цьому, якщо сума балів розташовується між 0 і 4 балами шкали, то визначають нормальний структурно-функціональний стан нирки, якщо сума балів розташовується між 5 і 24 - стан компенсації, якщо сума балів розташовується між 25 і 39 - стан субкомпенсації та якщо сума балів розташовується між 40 та більшою кількістю балів - стан декомпенсації.

2. Спосіб визначення структурно-функціонального стану нирок, переважно при обструктивних уропатіях за п. 1, який відрізняється тим, що додатково виконують доплерометрію ниркових артерій.

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2002, N 7, 15.07.2002. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.