УДК 616.61.-006.6-089

# Ультразвукові особливості функціонального стану нирок при локалізованих формах пухлин до та після органозберігального лікування

***В.М. Григоренко, В.В. Білоголовська, Л.В. Перета, Р.О. Данилець***
**ДУ «Інститут урології НАМН України», м. Київ**

**Рак нирки (РН) посідає друге місце після раку передміхурової залози серед онкоурологічних захворювань. Своєчасна та точна діагностика об'ємних утворень нирок є актуальною проблемою. Визначення доброякісної чи злоякісної природи цих пухлин має важливе значення в доопераційній діагностиці. Використання нових алгоритмів ультрасонографічних досліджень з використанням допплєрографії сприяє покращанню диференціації природи новоутворення та допомагає у виборі раціонального об'єму оперативного втручання. Ультразвукова діагностика (УЗД) новоутворень нирок із застосуванням допплєрографії є найбільш доступним та неінвазивним методом обстеження та дозволяє виявити новоутворені судинні системи пухлин та аномальні зони кровотоку в нирці, допомагає оцінити функціональний стан паренхіми нирок.**
**У дослідженні брали участь 46 хворих з підозрою на новоутворення нирок, яким виконана резекція органа з пухлиною. УЗД нирок проводили як за загальноприйнятою методикою в традиційному режимі сірої шкали (В-режимі), так із використанням методик допплєрографії на системі експертного рівня XARIO (TOSHIBA).**
**УЗД новоутворень з використанням допплєрівських методик дозволяє виявити зміни ангіоархітектоніки та гемодинамічні порушення в ділянці новоутворення.**
**Раціональне лікування з приводу малих новоутворень нирок (резекція нирки з пухлиною) сприяє відновленню кровотоку в прооперованій нирці і покращує функцію контрлатеральної нирки.**
***Ключові слова:*** *пухлини нирок, новоутворені судинні системи, ультразвукова діагностика, допплєрографія.*

Новоутворення нирок це гетерогенна група пухлин, частота яких складає більше 3% [1, 2]. Це переважно солідні, рідше, кістозні утворення, злоякісний характер яких визначається у 85% випадках. Серед онкоурологічних захворювань рак нирки (РН) посідає друге місце після раку передміхурової залози. Пік патології припадає на вік 60 років. Співвідношення чоловіків до жінок складає 2:1 [3, 4].

Пухлини нирок, здебільшого, виявляють випадково, під час проведення досліджень з приводу іншої патології [5, 6]. Прояви клінічної симптоматики (біль у поперековій ділянці, гематурія та ін.) з'являються досить пізно та інколи свідчать про значно ускладнений перебіг захворювання.

Своєчасна та точна діагностика об'ємних утворень нирок є актуальною проблемою. Визначення доброякісної чи злоякісної природи цих пухлин має важливе значення в доопераційній діагностиці.

Використання нових алгоритмів досліджень – як ультрасонографічних з використанням допплєрографії, так і інших методів променевої діагностики (КТ, МРТ), сприяє більш точному визначенню природи новоутворення та допомагає у виборі раціонального об'єму оперативного втручання.

В умовах сьогодення ультразвукова діагностика (УЗД) новоутворень нирок із застосуванням допплєрографії є найбільш доступним та неінвазивним методом обстеження, що дозволяє виявити в ній новоутворені судинні системи пухлин та аномальні зони кровотоку [3, 7–10]. Крім того, за допомогою методу допплєрографії визначають функціональний стан паренхіми нирок. Допплєрометричні показники не є сталими. Їх значення залежать від рівня клубочкової фільтрації, канальцевої реабсорбції та ін. Однак критерії, які використовують для диференціальної діагностики доброякісних та злоякісних утворень є суперечливими та несистематизованими [9–11].

Відомо, що світлоклітинний рак формується в корковому шарі нирки з епітеліальних клітин дистальних ниркових канальців [3, 12 ]. На початкових етапах розвитку пухлини (до 2 см) при УЗД визначають переважно чіткий її периферійний контур, часто з видимою капсулою, однорідна будова (гіперехогенні або ізоехогенні). При збільшенні розмірів пухлини з'являються ознаки неоднорідності та «строкатості» сонографічного малюнка, часто з ділянками підвищеної гідрофільності, аваскулярними зонами при кольоровому допплєрівському картуванні (КДК) у структурі утворення. Це може свідчити про появу рідинних ділянок або початком формування зон некрозу та утворення артеріо-венозних мальформацій (шунтів) [ 2, 13, 14].

У більшості випадків в стромі пухлини визначають активно васкуляризовані ділянки з наявністю рідинних зон, виповнених кров'ю. У зоні локалізації пухлини звичайне мікроциркуляторне русло руйнується та виникає дефект патологічного кровотоку з візуалізацією новоутвореної судинної системи. Ці особливості структури зумовлюють неоднорідність пухлини при ультразвуковому та морфологічному дослідженні [4, 9, 10].

Таким чином, активний пошук диференціально-діагностичних УЗ-критеріїв визначення характеру новоутворень нирок та оцінювання функціонального стану після органозберігального лікування є важливим питанням в онкоурології.

**Мета дослідження:** визначити ультрасонографічні особливості кровотоку в об'ємних новоутвореннях нирки та оцінити функціональний стан після органозберігального оперативного лікування.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводили в ДУ «Інститут урології НАМН України» протягом року (травень 2012 р. – червень 2013 р.). У дослідженні брали участь 46 хворих з підозрою на новоутворення нирок, яким виконана резекція органа з пухлиною. Середній вік хворих складав 56,04±1,74 року (26–77). Переважна частина хворих були у віці 60–70 років – 38 (82,6%) пацієнтів. Чоловіків було 24 (52,2%), жінок – 22 (47,8%).

У 27 (82,0%) хворих новоутворення нирок виявляли переважно випадково під час УЗД, у 3 (6,5%) – під час КТ, що про-

водили з приводу іншого захворювання, у 16 (34,9%) випадках з приводу скарг на біль у поперековій ділянці та у 7 (15,2%) хворих з приводу транзиторної макрогематурії.

Паренхіматозний кровотік нирок у цих хворих був скомпрометований не тільки новоутворенням, але й іншими хронічними захворюваннями. У переважної більшості обстежених – 35 (76,8%) встановлено супутній діагноз гіпертонічної хвороби I–II стадії, з приводу чого хворі отримували постійну моно- або комбіновану гіпотензивну терапію. Серед зазначеної групи 5 (10,9%) хворих страждали на цукровий діабет. У 19 (41,3%) осіб виявлено супутню урологічну патологію нирок (кісти, конкременти).

УЗД нирок проводили як за загальноприйнятою методикою в традиційному режимі сірої шкали (В-режимі), так із з використанням методик допплєрографії на системі експертного рівня XARIO (TOSHIBA) поліпозиційно конвексними датчиками 3,5 МГц.

При дуплексному скануванні нирок використовували КДК, енергетичне допплєрівське картування (ЕДК), імпульсну допплєрометрію (ІД).

З метою детальної візуалізації судинної системи нирок (артерій та вен) застосовували дослідження в різних швидкісних режимах. Вивчення ангіоархітектоніки ниркових сегментарних артерій проводили в швидкісному діапазоні від 0 до 40 см/с, магістральних сегментів артерій – від 40–100 см/с. Для аналізу судин в патологічних утвореннях використовували всі режими сканування, включаючи функцію ZOOM, що забезпечує вибіркове збільшення патологічного фрагмента зображення та оптимізує чутливість до потоків з низькою швидкістю.

У режимі ЕДК оцінювали дрібні патологічні судини та виявляли потоки з низькими швидкостями, незалежними від кута сканування.

Для визначення ниркової гемодинаміки використовували режим ІД. Кількісне оцінювання допплєрівської кривої проводили в ручному або автоматичному режимі методом трасирування з аналізом 3–4 сегментів хорошої якості отриманої кривої. Використані наступні допплєрометричні показники: максимальна систолічна швидкість кровотоку ($V_{max}$, см/с), індекс резистетності (IR), лінійні розміри основних судин (ренальні артерії та вени).

Час акселерації (час від початку систолічного підйому кривої до піку систолічної швидкості) не враховували, оскільки була виявлена мала статистична достовірність показника.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Середній період спостереження хворих становив 7,5±3,5 міс.

У переважної більшості обстежених – 39 (84,8%) випадків новоутворення за УЗД-ознаками мало вигляд тканинного вузла овальної форми, який знаходився як безпосередньо в паренхімі нирки, так і виступав за її контур. Розміри пухлини 5,1–6,0 см виявлені у 3 (6,5%) хворих, 4,1–5,0 см – у 4 (8,7%), 3,1–4,0 см – у 31 (67,4%), 2,1–3,0 см – у 4 (8,7%) та менше 2,0 см – у 4 (8,7%). За формою новоутворення мали вигляд правильного, чіткого овалу в 38 (82,6%) хворих, у 5 (10,9%) – неправильного овалу та багатовузлову форму визначали у 3 (6,5%) випадках.

Чіткий контур новоутворення мав місце в 38 (77,9%) випадках. У 8 (17,4%) хворих пухлини мали «розмиті», нечітко окреслені межі з неушкодженими сегментами паренхіми нирки.

У 4 (8,7%) випадках виявлена однорідність структури. Поширення утворення на паранефральну клітковину було виявлено у 4 (8,7%) хворих, в заочеревинні лімфатичні вузли – в 1 (2,2%) випадку.

Під час морфологічного дослідження світлоклітинний РН був виявлений у переважної більшості хворих – 32 (69,6%). У випадках, коли новоутворення мали вигляд овалу неправильної форми з нечіткими межами, з поширенням на нирковий синус, при морфологічному дослідженні у 8 (17,4%) хворих виявлені папілярний та хромофобний рак. Окрему групу склали 6 (13,0%) хворих, у яких верифіковано умовно-доброякісні пухлини (ангіоміоліпома, онкоцитома).

Новоутворення менше 4 см визначали у 39 (84,7%) обстежених. Вони мали переважно неоднорідну структуру – гіперехогенні зони були суміжними з ізоехогенними та поодинокими рідинними ділянками.

У 36 (78,3%) хворих переважала гіперехогенна будова пухлини з ізоехогенною зоною по периферії утворення та у 10 (22,3% ) хворих виявлена ізоехогенна будова новоутворення з гіпоехогенними ділянками в центральному сегменті строми. У 2 (4,3%) хворих у структурі утворення були кальцинати.

Групою порівняння (контроль) слугувала контрлатеральна нирка, в якій досліджували наведені вище допплєрометричні показники.

Особливості кровотоку в паренхімі нирок оцінювали в динаміці – до оперативного втручання, через 10–14 днів, 1, 3 та 6 міс після органозберігального лікування.

Слід зазначити, що утворення патологічної судинної системи пухлини було виявлене у хворих як з малими розмірами пухлини (до 2 см), так і з розмірами більше 4 см.

Новоутворена судинна сітка пухлини спричинила деструкцію нормальної паренхіматозної ангіоархітектоніки нирки та деформувала судини нирки, суміжні з пухлиною, порушуючи кровотік у цій ділянці.

Середні розміри живлячих судин у новоутвореннях, як правило, мали достатньо крупний діаметр (0,34±0,2 – 0,45±0,2 см). Патологічні судини мали вигляд розгалужених «гілок», які охоплювали пухлину по зовнішньому контуру та мали високі показники швидкості кровотоку. Середні показ-

*Таблиця 1*

**Показники кровотоку в сегментарних артеріях в ураженій та контрлатеральній нирках**

| Термін обстеження | Число хворих | $V_{max}$, см/с | | IR | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Уражена нирка | Здорова нирка | Уражена нирка | Здорова нирка |
| До операції | 39 | 33,08±1,01 | 30,6±1,09 | 0,67±0,01 | 0,62±0,02 |
| Через 10–14 днів після операції | 35 | 43,08±1,93 | 41,3±1,93 | 0,65±0,03 | 0,60±0,01 |
| Через 1 міс після операції | 28 | 34,73±1,65 | 43,75±1,03 | 0,63±0,04 | 0,60±0,01 |
| Через 3 міс після операції | 27 | 35,53±0,90 | 41,0±1,93 | 0,60±0,01 | 0,63±0,04 |
| Через 6 міс після операції | 26 | 39,06±0,89 | 37,23±1,35 | 0,62±0,02 | 0,61±0,01 |



ЗДОРОВЬЕ МУЖЧИНЫ №3 (46) 2013
ISSN 2307-5090

*Таблиця 2*

**Показники кровотоку в сегментарних ниркових артеріях в ураженій та контрлатеральній нирках до та після оперативного втручання**

| Термін обстеження | Число хворих | $V_{max}$, см/с | | IR | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Уражена нирка | Здорова нирка | Уражена нирка | Здорова нирка |
| До операції | 39 | 75,78±2,46 | 70,23±3,10 | 0,67±0,01 | 0,63±0,01 |
| Через 10–14 днів після операції | 35 | 103,0±5,8 | 73,8±4,8 | 0,64±0,03 | 0,62±0,01 |
| Через 1 міс після операції | 28 | 81,05±3,7 | 69,3±2,6 | 0,65±0,03 | 0,63±0,01 |
| Через 3 міс після операції | 27 | 80,06±3,7 | 73,95±3,2 | 0,64±0,03 | 0,62±0,01 |
| Через 6 міс після операції | 26 | 85,0±6,2 | 74,53 ±3,7 | 0,63±0,01 | 0,62±0,01 |

ники $V_{max}$ в живлячих судинах становили 51,5±0,4 (48,3–54,5) см/с, IR – 0,65±0,05 (0,64–0,67) (p≤0,5).

У центральних сегментах новоутворень візуалізувалась велика кількість дрібних, хаотично розташованих судин з низькими показниками $V_{max}$. Зміни паренхіматозного кровотоку були виявлені в тих ділянках, що знаходились в зоні деформації або обструкції їх пухлиною. Середні показники гемодинаміки в цих сегментах паренхіми змінювались: зменшувалась $V_{max}$ до 24,8±0,3 (23,4–26,6) см/с та визначався високий IR – 0,74±0,01 (0,73–0,75) (p≤0,5).

При дослідженні паренхіматозного кровотоку в контрлатеральній нирці у переважної більшості хворих такі показники, як $V_{max}$, на рівні сегментарних судин були в межах 33,5–38,7 см/с, а IR коливався від 0,64–0,67 (p≤0,5). Показники в магістральних сегментах ниркових артерій відображали загальну тенденцію до пригнічення кровообігу в зоні ураження, порівняно з контрлатеральною ниркою. Середні значення Vmax в ураженій нирці були 74,8±0,6 (73,0–75,7) см/с та IR – 0,72±0,01 (0,68–0,72) см/с відповідно (p≤0,5). У здоровій нирці відповідні показники складали 70,2–71,4 см/с та 0,64–0,65 (p≤0,5).

Слід зазначити, що лінійні розміри магістральної артерії нирки з пухлиною у 31 (42,3%) хворих на 1–2 мм були більші, ніж в контрлатеральній. У 9 (19,6%) випадках у зоні новоутворення було виявлено наявність судини великого діаметра (0,45–0,48 см), що проходила через всю строму пухлини. У ній визначалась висока $V_{max}$ – від 1,85 до 98,7 см/с.

У 7 (5,1%) хворих були виявлені ознаки патологічного кровотоку в гіпоехогенних зонах строми новоутворення. У разі використання режиму КДК визначали забарвлення з яскравими «спалахами», що характерно для сформованих артеріо-венозних шунтів. Виявлені при УЗД в тканині утворення, множинні рідинні зони, розмежовані гіперехогенними перетинками, аваскулярні при КДК, морфологічно визначались як світлоклітинний рак з кістозними змінами.

Слід зазначити, що при УЗД було важко диференціювати доброякісний чи злоякісний характер новоутвореннях при його розмірах більше 4 см. При дослідженні в В-режимі ці утворення мали неоднорідну змішану структуру, переважно ізоехогенну з ділянками підвищеної гідрофільності, часто гіповаскулярні. Однак за характером новоутвореної судинної сітки зміни паренхіматозного кровотоку в прилеглих до утворення сегментах були такими самими як зазначені вище при злоякісних новоутвореннях. Діагноз був верифікований лише при морфологічному дослідженні.

Під час динамічного спостереження через 10–14 днів після оперативного втручання визначали максимальні значення показників кровотоку в нирках. У зоні післяопераційного сегмента простежувалась активна відновна васкуляризація на рівні сегментарних судин і становила в середньому $V_{max}$ – 43,1±0,4 см/с та IR – 0,64±0,2 (p≤0,5), в контрлатеральній нирці відповідні показники кровотоку були 41,3±0,2 см/с та 0,62±0,2 (p≤0,5) (табл. 1). У подальшому, через 1 міс спостереження у переважної більшості хворих показники кровотоку були зі стабільною позитивною динамікою як в прооперованій, так і в контрлатеральній нирках.

Середні значення $V_{max}$ кровотоку на рівні магістральних судин в прооперованій нирці були 103,0±0,5 см/с, суттєво знижувався IR – 0,65±0,04 (p≤0,5). Відповідно в неушкодженій нирці зазначені середні показники були на рівні 70,2±0,4 см/с та 0,62±0,30 (p≤0,5).

Погіршення показників кровотоку зі зменшенням $V_{max}$ у межах 26,6–27,4 см/с та підвищенням IR більше 0,73–0,74 було виявлено у 3 (6,5%) хворих. Зазначені хворі страждали на гіпертонічну хворобу II стадії, зі стійкими високими цифрами артеріального тиску (АТ), ускладнену важким ступенем серцево-судинної недостатності та некомпенсованим цукровим діабетом. Досліджувані показники через 3 та 6 міс суттєво не відрізнялися, що може свідчити про стабільність відновних процесів кровотоку в нирці вже через 1 міс після проведення резекції нирки з пухлиною (табл. 2).

У досліджуваній групі пацієнтів ускладнення в післяопераційний період та рецидиви захворювання були відсутні.

Після оперативного лікування у 8 (7,3%) хворих відзначена нормалізація цифр АТ та відмова від застосування гіпотензивних препаратів, у 29 (63,0%) знизилися цифри цього показника, що дозволило їм знизити дозу гіпотензивних препаратів.

Покращання самопочуття хворих мали підтвердження в позитивній динаміці паренхіматозного кровотоку як в прооперованій, так і в контрлатеральній нирці: вирівнювались до нормальних значень показники $V_{max}$ кровотоку та простежувалось адекватне зниження IR.

Таким чином, максимальний пік позитивних змін відновного кровотоку в прооперованому сегменті паренхіми був зареєстрований в перші 10–14 днів після втручання з поступовим вирівнюванням допплєрометричних показників у подальшому. Покращання показників кровотоку в нирках (як прооперованої, так і здорової) зі стабільною позитивною динамікою спостерігається через 1 міс після органозберігального лікування. Суттєвих змін кровообігу через 3 та 6 міс виявлено не було, вони підтверджували вище описані позитивні тенденції відновлювання функціональної спроможності нирок.

## ВИСНОВКИ

1. УЗД новоутворень з використанням допплєрівських методик дозволяє виявити зміни ангіоархітектоніки та гемодинамічні порушення як в ділянці новоутворення, так і в прилег-

лих неушкоджених сегментах паренхіми нирки. Основним характерним ультрасонографічним проявом пухлини є поява новоутвореної судинної сітки (новоутвореного судинного конгломерату). Ця аномалія ангіоархітектоніки виявляється в більшості випадків. Як правило, судини в пухлині мають слабкі, низькошвидкісні потоки крові.

2. Дезорганізація кровотоку нирки новоутворенням виникає спочатку на рівні паренхіматозних судин (сегментарні, дольові, аркуантні) з відповідним порушенням гемодинаміки.

3. КДК дає можливість оцінити функціональний стан кровотоку паренхіми нирок до та після оперативного втручання та адекватність медикаментозної терапії (зокрема гіпотензивної).

4. Установлено, що підозра на злоякісну пухлину нирки виникає при її розмірах більше 1,5 см.

5. Раціональне лікування з приводу малих новоутворень нирок (резекція нирки з пухлиною) сприяє відновленню кровотоку як в прооперованій нирці, так і покращує функцію контрлатеральної нирки.

### Ультразвуковые особенности функционального состояния почек при локализованных формах опухолей до и после органосохраняющего лечения

***В.Н. Григоренко, В.В. Билоголовская, Л.В. Перета, Р.О. Данилец***

Рак почки (РП) занимает второе место после рака предстательной железы среди онкоурологической патологии. Своевременная и точная диагностика объемных новообразований почек является актуальной проблемой. Определение доброкачественной или злокачественной природы этих образований имеет важное значение в дооперационной диагностике. Использование новых алгоритмов ультрасонографических исследований с допплерографией способствует улучшению дифференциации природы новообразований и оптимизирует выбор рационального объема оперативного вмешательства. Ультразвуковая диагностика (УЗД) новообразований почек является самым доступным и неинвазивным методом обследования, позволяющим выявлять новообразованные сосудистые системы опухоли, аномальные зоны кровотока в почке, а также дает возможность оценить функциональное состояние паренхимы почек. В исследовании участвовали 46 пациентов с подозрением на новообразование почек, которым выполнена резекция органа с опухолью. УЗД проводили как по общепринятой методике в традиционном режиме серой шкалы (В-режиме), так и с использованием методик допплерографии системой XARIO (TOSHIBA).

УЗД новообразований с использованием допплеровских методик позволяет выявить изменения ангиоархитектоники и гемодинамические нарушения как в зоне новообразования, так и в других сегментах паренхимы почек.

Рациональное лечение по поводу малых новообразований почек (резекция почки с опухолью) способствует восстановлению кровотока в прооперированной почке и улучшает функцию контралатеральной почки.

***Ключевые слова:*** *опухоли почек, новообразованные сосудистые системы, ультразвуковая диагностика, допплерография.*

### Ultrasound peculiarities of functional state of kidneys with localized forms of tumours before and after the organism preserving treatment

***V.M. Grygorenko, V.V. Bilogolovska, L.V. Pereta, R.O. Danylets***

Kidney cancer (KC) occupies the second position after prostate cancer among oncological urological pathologies. Modern and precise diagnostics of volumetric formations of kidneys is a topical issue. Determination of quality or magninant nature of these formations plays an important role in presurgical diagnostics. Use of new algorithms of ultrasound research with doppler promotes the better differentiation of the nature of new formations and optimizes the choice of rational volume of operation. Ultrasound diagnostics (USD) of new formations in kidneys is the most accessible and noninvasive method of examination, allowing revealing newly formed vessel vascular systems of tumours and anomalous zones of blood flow in kidneys, and also the possibility to assess the functional state of kindeys' parenchyma.

46 patients were involved in the examination suspected to have a new formation in kidneys who have undergone a resection of the organ with tumour. USD was carried out both with the use of standard procedure in a traditional mode of grey scale (B-mode) and with the use of doppler methods with the XARIO (TOSHIBA) system.

USD of new formations with the use of doppler methods allows revealing changes of angioarchitechture and hemodynamic violations both in the zone of new formation and in other segments of kidneys' parenchyma.

Rational treatment on small formations of kidneys (resection of kidney with tumour) promotes restoration of blood flow in the operated kidney and improves the functioning of contralateral kidney.

***Key words:*** *tumors of the kidneys, the newly formed vascular system, Ultrasound, Doppler.*

### Сведения об авторе

**Григоренко Вячеслав Николаевич** – ГУ «Институт урологии НАМН Украины», 04053, г. Киев, ул. Юрия Коцюбинского, 9а; тел.: (044) 486-66-60

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Newhous H. Theradiologic evalution of the patient with renal cancer Urol. Clin. noth. Am / Newhous H. – 1993. – Vol. 20. – P. 231–246.
2. Соколов В.В. Возрастные особенности архитектоники артериального русла сосудов почек / Соколов В.В., Каплунова А.О., Соколовцева А.В. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 2001. – Т. 100, № 2. – С. 70–77.
3. Митьков В.В. Значение допплерографии в оценке уродинамики /Митьков В.В., Хитрова А.Н., Насникова И.Ю. // Тезисы докладов 2-го Съезда Ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине, 1995. – М. – С. 107.
4. Mann S. Detection of renovascularhypertention:state of the art/ Mann S., Pikcering T. // 2002. – Ann Intern Med. – 1992. – Vol. 117. – P. 845–853.
5. Maureau J.F. Color Doppler US of the kidney./ Maureau J.F., Helenon O., Correas J.M. et al.// Ultasound in Med. And Biol, 2004. – V. 20 – S1. – P. 161.
6. Догра В. Секреты ультразвуковой діагностики / В. Догра, Д.Дж. Рубенс // 2009. – С. 164–181.
7. Пола Л. Аллана. Клінічна допплерівська сонографія / Пола Л. Аллана, Пола А. Даббінса, Мирона А. Позняка, В. Нормана Макдікена. – 2007. – С. 185–212.
8. Lee C.T. Katz J. Vjde of presentation of renal cell carcinoma provides prognostic information. / Lee CT. Katz J., Fearn P.A., Russo P. // Urol Oncol, 2002; 7: P. 135–140.
9. Грант М. Бакстер. Ультразвуковые исследования мочевыделительной системы / Грант М. Бакстер, Пол С. Сидху// 2008. – С. 121–128.
10. Ooi G.C. Cystic renal cell carcinoma: radiological features and clinic–pathological correlation./ Ooi G.C., Sagar G., Lynch D. Arcel D.G., Ryan P.G.// Clin Radiol 2006; 51: P. 791–796.
11. Wolfand K.-J. Color duplex sonography: principles and clinical applications/ K.-J. Wolfand, Fobbe F. – 2005. – 306 p.
12. T.I. Han. Resistiv index change according to different degrees and different sites of renal obstruction. An experimental study in rabbits / T.I. Han. W.S.Kim, I.O.Kim // European Radiology. – 2000. – V. 10, № 2. – P. 359.
13. Shokeir A.A. Resistiv index in renal: a prospektiv study./ Shokeir A.A, Abdulmabud M.// BGU Int., 2000.– Mar. V. 83 (4). – P. 378–382.
14. Akcar N. Doppler sonography in the diagnosis of urinary tract / Akcar N., Ozkan I.R., Adapinar B. et al. // J.Clin Ultrasound. – 2004. – Jul-aug. – V. 32 (6). – P. 286–293.

*Статья поступила в редакцию 12.09.2013*