

© Коллектив авторов, 2000
УДК 616.61-006-07348

А. В. Зубарев, Л. Е. Денисов, И. Ю. Насникова, В. П. Козлов,
С. В. Одинцов, М. А. Гришин, Н. Н. Виноградова

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НОВЫХ УЗ-ТЕХНОЛОГИЙ В ДИАГНОСТИКЕ ОБЪЕМНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ПОЧЕК

Медицинский центр Управления делами Президента РФ

Современные методы диагностики опухолей почек представляют собой комплекс как инвазивных, так и неинвазивных процедур [1–3]. Несмотря на то что компьютерная томография (КТ) и рентгеновская ангиография по-прежнему занимают ведущее место в диагностике опухолей почек, появление УЗ-аппаратов нового поколения с много-частотными и широкополосными датчиками значительно расширило возможности УЗ-метода. Использование технологий УЗ-ангиографии, позволяющих неинвазивно получать изображения сосудов, изменило подход к диагностике опухолей [4–9].

В настоящей работе показано, что диагностическая эффективность доплеровских методик исследования в диагностике злокачественных опухолей почек является методом выбора для выявления злокачественных опухолей почек на ранних этапах их формирования. Исследования проводились на УЗ-приборах высокого класса HDI-5000 фирмы «ATL-Phillips» и «Elegra» фирмы «Siemens» с использованием широкополосных и мультимастотных датчиков.

С целью сравнительной оценки современных возможностей диагностики объемных образований нами было обследовано 345 пациентов в возрасте от 22 до 89 лет (табл. 1).

Все исследования начинались с традиционного обследования в режиме серой шкалы и, учитывая возможности современной аппаратуры, с применением нативной гармоник и панорамного сканирования, а также технологий УЗ-ангиографии — цветового доплеровского (ЦДК) и энергетического картирования (ЭК), трехмерной реконструкции сосудов (3-D), контрастной эхографии в режиме второй гармоники с использованием эхоконтрастного препарата левовист (ДЭКА), импульсной доплерографии с качественной и количественной оценкой доплеровского спектра. Верификация диагноза проводилась следующими методами: рентгеновская ангиография, магнитно-резонансная томография, КТ (табл. 2), данными гистоморфологического исследования после оперативных вмешательств.

По данным гистоморфологического исследования, из 73 оперированных пациентов в 69 случаях выявлен рак почки (11 пациентов с раком почки не были оперированы по разным причинам), в 1 случае — ангиомиолипома, в 1 — забрюшинная лейомиосаркома с прорастанием в почку, в 1 — гигантская паренхиматозная киста и в 1 — атипичная киста. По данным комплексного УЗИ, из 261 пациента с объемными образованиями почек у 197 диагностированы простые паренхиматозные кисты и кисты солидного и солидно-кистозного строения, у 16 — варианты развития

A.V.Zubarev, L.E.Denisov, I.Yu.Nasnikova, V.P.Kozlov,
S.V.Odintsov, M.A.Grishin, N.N.Vinogradova

COMPARISON OF NEW ULTRASOUND TECHNOLOGIES IN DIAGNOSIS OF RENAL MASS LESIONS

Health Center, RF President's Administration

Contemporary methods for diagnosis of renal tumors combine invasive and non-invasive procedures [1–3]. Although computed tomography (CT) and x-ray angiography remain principal methods of investigation in the diagnosis of renal tumors the appearance of new-generation ultrasound apparatus with multifrequency and broad band sensors increased considerably the ultrasound capacity. Application of ultrasound angiography providing non-invasive visualization of vessels marked a novel approach to the tumor diagnosis [4–9].

This paper demonstrates that the diagnostic efficacy of Doppler investigations makes them the method of choice for detection of early cancer of kidneys. The study was performed using an HDI-5000 unit supplied by ATL-Phillips and Elegra apparatus supplied by Siemens equipped with broad band multifrequency sensors.

In order to compare contemporary techniques for the diagnosis of mass lesions we examined 345 patients of age ranging from 22 to 89 years (table 1).

Таблица 1

Table 1

Группа пациентов с объемными образованиями почек
Patients with mass renal lesions

Диагноз	Число больных
Рак почки / Renal cancer	80
Вариант нормального строения паренхимы Normal parenchymal structure variation	16
Липома почки / Renal lipoma	31
Ангиомиолипома почки Renal angiomyolipoma	16
Абсцесс почки / Renal abscess	1
Липоматоз почечного синуса Lipomatosis of renal sinus	1
Паренхиматозные кисты Parenchymatous cysts	199
Забрюшинная лейомиосаркома с прорастанием в почку Retroperitoneal leiomyosarcoma with kidney invasion	1
Итого ... / Total ...	345
Diagnosis	No. of cases

в виде «дольчатой» паренхимы и паренхиматозной перемычки, у 1 — абсцесс почки, у 1 — липоматоз почечного синуса, у 31 — липома почки, у 15 — ангиомиолипома почки.

В группе пациентов с паренхиматозными кистами размеры образований колебались от 0,8 до 13 см. Эхоструктура кист была различной. В 74 (37,2%) из 199 случаев кисты определялись в виде анэхогенных округлых образований с четкими ровными контурами и дистальным усилением. В 47 (23,6%) случаях кисты имели солидную структуру. В 58 (29,2%) случаях эхоструктура образований была неоднородной, причем в 22 (37,9%) из 58 случаев преимущественно определялся солидный компонент. В 12 (6%) наблюдениях кисты определялись в виде многокамерных образований, в 8 (4,0%) — в виде многокамерных образований с небольшим солидным компонентом. В 46 (23,1%) случаях в кистах определялись участки кальцинации.

При обследовании пациентов в режиме серой шкалы диаметр злокачественных образований колебался от 1,5 до 11 см. У 27 (33,3%) из 80 пациентов диаметр образований не превышал 3 см, причем у 1 имели место 2 опухоли в единственной левой почке (оценивалось 81 образование). У 32 (39%) пациентов диаметр образований колебался от 3 до 5 см. В 22 (27,7%) случаях диаметр объемных образований превышал 5 см.

Нечеткость контура определялась лишь в 20 (24,7%) наблюдениях, у 61 (75,3%) пациента объемные образования имели ровный контур. Деформация чашечно-лоханочной системы отмечалась в 28 (34,5%) случаях.

Объемные образования имели различную акустическую плотность и в 28 (34,5%) случаях выглядели как гиперэхогенные, в 21 (26%) — как гипоехогенные, а в 32 (39,5%) — как изоэхогенные, т. е. практически не отличались от паренхимы.

Эхоструктура образований в 60 (74%) из 81 случая была неоднородной за счет анэхогенных включений и в 17 (20,9%) — за счет участков кальцинации. В 17 (21%) из 81 объемного образования доминировал кистозный компонент. В 1 (1,2%) случае определялась опухоль кистозной структуры, а 1 (1,2%) кистозный компонент в опухоли выглядел в виде многокамерного образования. В 41 (50,6%) наблюдении структура образований была солидно-кистозной, с преимуществом солидного компонента. Сольные образования определялись в 21 (26%) из 81 наблюдения.

В группе пациентов с липомами и ангиомиолипомами, состоящей из 47 человек, диаметр образований колебался от 0,9 до 3,5 см. Режим серой шкалы позволял выявлять липомы и ангиомиолипомы в виде гиперэхогенных округлых однородных структур.

Таким образом, патогномичных признаков, характерных для злокачественных опухолей почек при исследовании в режиме серой шкалы, не выявлено. И можно заключить, что эхогенность и эхоструктура новообразования не являются приоритетными параметрами при определении его злокачественности.

При оценке васкуляризации в группе больных раком почки во всех новообразованиях (81) кровотоков существенно отличался от нормального, отмечалась широкая вариабельность васкуляризации в режиме ЦДК и ЭК (табл. 3), а также гемодинамических параметров при спектральном анализе.

Таблица 2

Table 2

Дополнительные методы исследования, применявшиеся при обследовании / Additional investigations

Диагноз	Методы исследования		
	рентгеновская ангиография	MPT	КТ
Рак почки / Renal cancer	76	4	80
Псевдоопухолевые образования паренхимы Pseudoneoplastic parenchymal lesions	3	—	7
Липома почки / Renal lipoma	1		25
Ангиомиолипома почки Renal angiomyolipoma	1	2	
Абсцесс почки / Renal abscess		—	1
Липоматоз почечного синуса Lipomatosis of renal sinus	1	—	1
Паренхиматозные кисты Parenchymatous cysts	4	—	138
Забрюшинная лейомиосаркома с прорастанием в почку Retroperitoneal leiomyosarcoma with kidney invasion	1	—	1
Итого ... / Total...	87	7	253
Diagnosis	X-ray angiography	MRT	CT
	Methods of research		

All examinations started with routine gray-scale ultrasound and, taking the advantages of up-to-date apparatus, with application of native harmonic and panscan as well as ultrasound technologies such as colored Doppler and energy mapping (EM), 3-dimension vessel reconstruction (3-D), contrast echography in a second harmonic pattern using an echocontrast agent levovist (DECA), pulse dopplerography with qualitative and quantitative assessment of Doppler spectrum. Verification of diagnosis was made by the following techniques: x-ray angiography, magnetic resonance tomography (MRT), CT (table 2), histomorphology of surgical specimens.

By histomorphology 69 of 73 patients undergoing surgery had renal cancer (11 patients with renal cancer had no surgery by different reasons), the remaining cases had angiomyolipoma (1), retroperitoneal leiomyosarcoma with kidney invasion (1), giant parenchymatous cyst (1) and atypical cyst (1). By complex ultrasound findings 197 of 261 patients with renal mass lesions had common parenchymatous cysts, solid or solid-cystic cysts, the remaining cases had development variations as "lobular" parenchyma or parenchymatous inscription (16), renal abscess (1), renal sinus lipomatosis (1), renal lipoma (31) and renal angiomyolipoma (15).

В 39 (48,1%) случаях объемные образования выглядели как гиперваскулярные. При этом хаотический, дезорганизованный патологический кровоток с наличием артериоартериальных и артериовенозных шунтов определялся как по периферии, так и в центре образований. В 40 (49,4%) случаях объемные образования выглядели как гиповаскулярные, единичные извитые сосуды различного диаметра визуализировались преимущественно по периферии. Такой тип васкуляризации был характерен для кистозно-солидных опухолей или опухолей с участками некроза и внутриопухолевого тромбоза. В 2 (2,5%) случаях объемные образования выглядели аваскулярными.

При спектральном анализе крупных опухолевых сосудов, расположенных по периферии образования, отмечалось повышение максимальной систолической скорости кровотока — $37,2 \pm 18$ см/с, среднее значение индекса резистентности составило $0,69 \pm 0,09$. В центральных мелких патологических сосудах отмечалось достоверное снижение максимальной систолической скорости кровотока до $14,1 \pm 4,02$ см/с и индекса резистентности до $0,49 \pm 0,07$ ($p < 0,001$). В 21 (32,8%) случае в опухолях в режиме импульсной доплерографии определялись венозные сосуды.

Ультрасонография тканевой гармоники позволила улучшить выявление кистозных образований в почках и визуализацию опухоли, четко определяя ее границы. Кистозно-солидный компонент строения опухоли наиболее отчетливо проявлялся в режиме нативной гармоники, что обеспечило достоверную визуализацию и диагностику кист во всех спорных случаях (рис. 1). Выявленные кисты при УЗИ требуют более частого динамического наблюдения, так как появление кисты может явиться первымстораживающим симптомом рака почки за несколько лет до его появления.

У больной С., 1957 года рождения, в ноябре 1999 г. при диспансерном наблюдении, по данным УЗИ, по медиальному контуру паренхимы на границе среднего и нижнего сегментов левой почки выявлено образование солидно-кистозной структуры размером 3,5 см. В анамнезе в 1994 г. больной была произведена операция — иссечение паренхиматозной кисты левой почки. При поступлении в стационар, по данным КТ с контрастным усилением, УЗИ с УЗ-ангиографией, селективной почечной ангиографии, на границе среднего и нижнего сегментов по медиальному контуру паренхимы левой почки выявлена гиповаскулярная опухоль диаметром до 3,5 см (рис. 2). 12.12.99; произведена нефрэктомия слева. По данным гистологического исследования обнаружен гипернефроидный рак — кистозная карцинома. Диагностирована стадия процесса T1N0M0. В удовлетворительном состоянии пациентка была выписана 24.12.99.

ЦДК позволило неинвазивно визуализировать крупные сосуды почек: почечную артерию, сегментарные и междольковые артерии. К сожалению, этот метод позволяет определить в новообразованиях лишь крупные патологические сосуды с наличием артериовенозных шунтов. Мелкие патологические сосуды, а также сосуды в периферических отделах паренхимы почки при данной методике визуализировать чаще всего не представляется возможным. Только ЭК позволило получать изображения мелких дуговых и междольковых сосудов в паренхиме почки и визуализировать сеть патологически измененных сосудов в подозрительных участках.

Таблица 3

Допплеровская оценка васкуляризации опухолей
Doppler evaluation of tumor vascularity

Опухоли	ЦДК	ЭК	3-D	УЗ-ангиография + ДЭКА
Гиперваскулярные Hypervascular	12 (15)	21 (26)	31 (38,3)	39 (48,1)
Гиповаскулярные Hypovascular	39 (48)	40 (49,3)	42 (51,8)	40 (49,4)
Аваскулярные Avascular	18 (22,2)	10 (12,3)	8 (9,9)	2 (2,5)
Всего ... / Total ...	51 (63)	61 (75,3)	73 (90,1)	79 (97,5)
Tumors	CDM	EM	3-D	Ultrasound angiography + DECA

Примечание. В скобках — процент больных.
Note. Numbers in parentheses are percentages of patients.

In the patient group with parenchymatous cysts the lesion size varied from 0.8 to 13 cm. The cysts had different echo-structures. Of 199 cysts 74 (37.2%) were no-echo round lesions with clear-cut even outline and distal magnification; 47 (23.6%) had solid structure; 58 (29.2%) had hetero-echo structure with predominance of solid components in 22 (37.9%) of the 58 cases; 12 (6%) looked as multicompartiment lesions, 8 (4.0%) as multicompartiment lesions with a small solid component; 46 (23.1%) cysts had calcination areas.

Gray scale ultrasound demonstrated that malignant tumors varied from 1.5 to 11 cm in diameter. In 27 (33.3%) of 80 patients the tumors were less than 3 cm in diameter including 1 case with 2 tumors in the left kidney (a total of 81 tumors were evaluated). 32 patients had tumors of 3 to 5 cm in diameter and 22 (27.7%) had greater than 5 cm lesions.

Unclear-cut outlines were seen in 20 (24.7%) cases only, 61 (75.3%) cases had clear-cut tumors. 28 (34.5%) presented with deformation of calyceopelvic system.

The mass lesions had different echo density: 28 (34.5%) produced hyper-echo, 21 (26%) had hypo-echo and 32 (39.5%) were iso-echogenic, i.e. were practically undistinguishable from parenchyma.

Uneven echo-structure of the tumors was due to unechogenic inclusions in 60 (74%) of 81 cases and due to calcination areas in 17 (20.9%) cases. Predomination of cystic components was discovered in 17 (21%) of 81 tumors. Cystic structure was found in 1 (1.2%), multicompartiment cystic component in the tumor was discovered in 1 (1.2%) and solid-cystic structure with predominance of solid component was found in 41 (50.6%) tumors. 21 (26%) of 81 tumors were solid.

47 patients with lipomas and angiomyolipomas had tumors of 0.9 to 3.5 cm. Gray scale ultrasound provided detection of lipomas and angiomyolipomas as hyper-echo round structures.

Thus, gray scale ultrasound failed to discover signs of renal malignancies. The conclusion may therefore be made that



Рис. 1 Киста почки.

a — В-режим. Образование практически не дифференцируется от окружающей паренхимы (стрелки);
b — режим нативной гармоник. Четко определяется киста (стрелки).

Fig. 1. Renal cyst

a, B-mode. The lesion is practically undistinguishable from surrounding parenchyma (arrows); *b*, native harmonic. Cyst is clearly seen (arrows).

В режиме серой шкалы зачастую трудно отличить псевдоопухолевые образования паренхимы от опухолей. УЗ-ангиография является неоценимым методом диагностики псевдоопухолевых образований паренхимы (варианты развития паренхимы). В 16 (3%) случаях, когда при сканировании в режиме серой шкалы были обнаружены опухолевидные участки почечной паренхимы, выступающие за наружный контур почки или в просвет почечного синуса, мы смогли определить нормальный кровоток в этих участках, используя доплеровские методики исследования. В 7 наблюдениях обнаружено дольчатое строение паренхимы, а в 9 случаях паренхиматозные перемины имитировали опухоль. Наличие опухоли было исключено использованием методики ЭК, позволяющей проследить неизмененный кровоток вплоть до периферических отделов коркового слоя.

Следует отметить высокую чувствительность в визуализации мелкой сети опухолевых сосудов трехмерной реконструкции в режиме ЭК, позволяющую пространственно оценить васкуляризацию всей почки и опухоли в целом, а также ход питающих патологическое образование сосудов на всем протяжении.

Данных ЭК обычно достаточно для выявления опухолевых сосудов в образовании и диагностики гипervasкулярного рака. Большую сложность представляет визуализация всех патологических сосудистых структур с малым диаметром и слабым кровотоком в них. Для усиления доплеровского сигнала с целью получения дополнительной информации 23 пациентам была проведена динамическая эхоконтрастная ангиография с левовистом, которая позволила проследить все фазы прохождения контрастного вещества по сосудам, визуализировать тонкую сеть патологических сосудов в раннюю артериальную фазу, недоступную без контрастного усиления.

Объемные образования кистозной структуры с небольшим солидным компонентом представляют наибольшие трудности при УЗ-диагностике. При применении эхоконтрастной ангиографии появление сети патологических сосудов в солидном компоненте указывает на злокачественность образования. При атипичных кистах (травма,

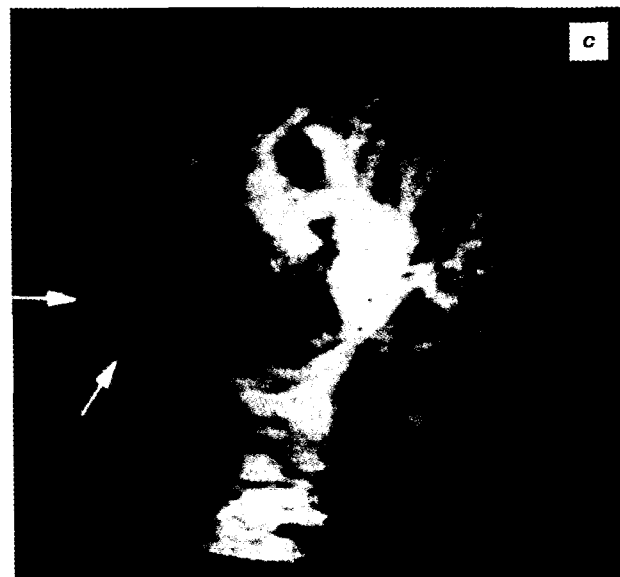
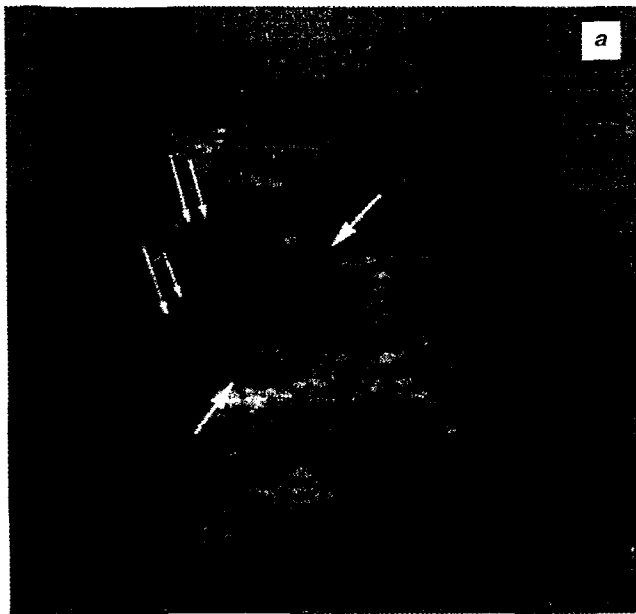
ehcogenicity and echo-structure of neoplasms are not primary parameters of malignancy.

Vascularization study found abnormal blood flow in all (81) tumors in the group of cancer patients. CDM and EM demonstrated broad variability of vascularization (table 3) and spectral analysis showed variability of hemodynamical parameters. The mass lesions looked as hypervascular in 39 (48.1%) cases. Chaotic, disarranged pathological blood flow with arterioarterial and arteriovenous bypasses was seen both in the lesion periphery and center. In 40 (49.4%) cases the mass lesions looked as hypovascular with few vessels of different diameter mainly in the periphery. This type of vascularization was characteristic of cystic-solid tumors or neoplasms with necrotic and intratumor thrombotic areas. 2 (2.5) tumors were avascular.

Spectral analysis of large tumor peripheral vessels discovered increased maximum systolic blood flow rate up to 37.2 ± 18 cm/s, mean resistance index was 0.69 ± 0.09 . Small central pathological vessels demonstrated a statistically significant fall in maximal systolic blood flow rate up to 14.1 ± 4.02 cm/s and resistance index up to 0.49 ± 0.07 ($p < 0.001$). Pulse dopplerography discovered tumor veins in 21 (32.8%) cases.

Ultrasonography of tissue harmonic improved detection of renal cysts and tumor visualization. Cystic-solid tumor components were most well seen in the native harmonic mode that provided a reliable visualization and diagnosis of the cysts in all disputable cases (fig.1). The ultrasonic detection of renal cysts should be followed by regular checkups of the patients because the cyst may be an alarming indication of renal cancer several years before its appearance.

Ultrasound investigation of patient S., born in 1957, discovered a 3.5-cm solid-cystic lesion on the borderline of the left kidney mid and lower segments on the parenchymal medial outline in November 1999. The patient had a history of left kidney parenchymatous cyst dissection in 1994. At admission CT with opacity magnification, ultrasound angiography, selective renal angiography discovered a 3.5-cm hypovascular tumor on the left kidney parenchymal medial outline on the borderline of the mid and lower segments (fig.2). On December 12, 1999, the patient underwent left nephrectomy. Histological study of surgical specimens found hypernephroid cancer, cystous carcinoma. The tumor disease was assessed as T1N0M0. The patient was dismissed in satisfactory state on December 24, 1999.



гематома и т. д.) кровотока в образованиях отсутствует. Во всех случаях диагноз злокачественной опухоли почки подтверждался данными рентгеновской ангиографии. В результате после проведения динамической контрастной ангиографии в 16 случаях появление дезорганизованного патологического кровотока в образованиях подтвердило наличие опухолей злокачественного генеза, в 7 случаях

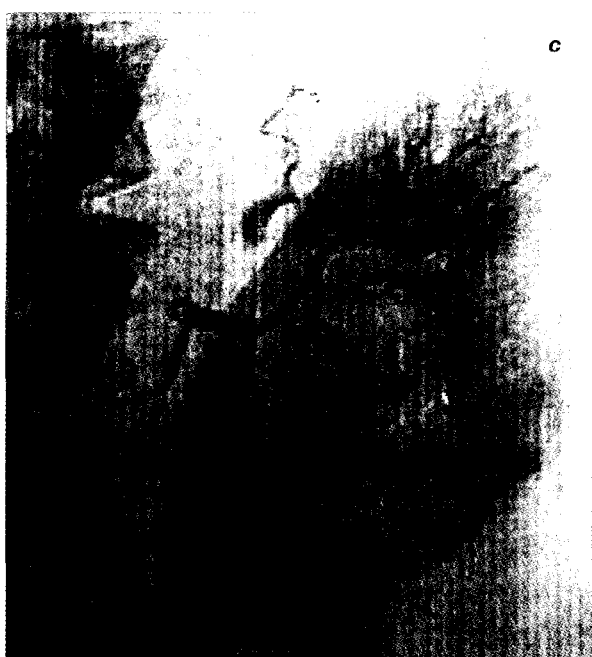
Рис. 2. Рак левой почки.

a — В-режим. По медиальному контуру паренхимы определяется опухоль солидно-кистозного строения (стрелки). В месте иссечения кисты паренхима истончена (двойные стрелки); *b* — режим ЭК. В центре образования определяются единичные опухолевые сосуды (стрелки); *c* — режим 3-мерной реконструкции сосудов. Визуализируются мелкие опухолевые сосуды по периферии образования (стрелки); *d* — рентгеновская ангиография. Визуализируется гиповаскулярная опухоль (стрелки); *e* — КТ. В месте иссечения кисты паренхима истончена (стрелки); *f* — КТ. Определяется опухоль (стрелки).

Fig.2. Left kidney cancer.

a, B-mode. There is a solid-cystic tumor on parenchymal medial outline (arrows). The parenchyma is thin in the cyst excision site (double arrows); *b*, EM mode distinguishes solitary tumor vessels (arrows); *c*, 3-D reconstruction visualizes small tumor peripheral vessels (arrows); *d*, x-ray angiography. A hypovascular tumor is visualized (arrows); *e*, CT. Thin parenchyma in the site of tumor excision (arrows); *f*, CT. A tumor is seen (arrows).

CDM provided non-invasive visualization of large renal vessels such as renal artery, segment and interlobular arteries. Unfortunately this method is capable of detection of large pathological vessels with arteriovenous bypasses only. Small pathological vessels as well as vessels in kidney parenchymal periphery were most often beyond the method capacity. While EM was able to provide images of small arch and intralobular renal parenchymal vessels as well as to visualize pathologically changed vessels in suspicious areas.



диагноз злокачественной опухоли был исключен. У 4 пациентов были диагностированы атипичные кисты. В 1 случае сосуды довольно крупного диаметра, располагаясь по периферии образования, характеризовались прямолинейным ходом и центростремительным направлением. Отсутствие патологического дезорганизованного кровотока после контрастного усиления подтвердило диагноз ангиомиолипомы. В 1 случае применение УЗ-ангиографии при подозрении на опухоль почки контрастное усиление помогло правильно диагностировать липоматоз почечного синуса.

У больной Л., 1961 года рождения, в поликлинике 20.10.98 по данным УЗИ в проекции паренхимы верхнего полюса и почечного синуса правой почки выявлено изоэхогенное объемное образование размером 3,3 см. В стационаре уже на уровне УЗИ с применением динамической контрастной ангиографии с левовистом диагностирован липоматоз почечного синуса, что было подтверждено данными КТ с контрастным усилением и селективной почечной ангиографии (рис. 3). Пациентка выписана из стационара, рекомендован УЗИ-контроль через 6 мес.

В 1 случае имела место ложноположительная диагностика рака почки: прорастание забрюшинной лейомиосаркомы

Рис. 3. Липоматоз почечного синуса правой почки.

a — режим ЭК. Определяется гиперэхогенное аваскулярное объемное образование (стрелки); *b* — ДЭКА в режиме второй гармоники и ЭК. На 35-й секунде после введения эхоконтрастного препарата нормальный кровоток в почке определяется до периферических отделов коркового слоя; *c* — рентгеновская ангиография. Внутривенный сосудистый рисунок почки не изменен; *d* — КТ. Определяется образование низкой (жировой) плотности (стрелки).

Fig.3. Right kidney sinus lipomatosis.

a, EM mode. An hyper-echo avascular mass lesion (arrows); *b*, DECA, second harmonic and EM. Normal renal blood flow is traced up to cortical periphery at 35 sec after administration of an echo contrast agent; *c*, x-ray angiogram. Intrarenal vascularity is preserved; *d*, CT. Low (adipose) density lesion is detected (arrows).

Gray scale ultrasonography often fails to distinguish pseudoneoplastic parenchymal lesions and proper tumors. Ultrasonic angiography is therefore a valuable methodology to diagnose pseudoneoplastic parenchymal lesions (parenchyma development variations). Doppler techniques discovered normal blood flow in tumor-like areas of kidney parenchyma protruding beyond the kidney outline or into the renal sinus lumen as found by gray scale ultrasound in 16 (3%) cases. Lobular parenchymal structure was found in 7 and parenchymal inscriptions simulating tumors were

в почку нарушило нормальную архитектуру сосудов. Для тактики лечения это значения не имело.

УЗ-ангиография позволяет легко дифференцировать липомы от ангиомиолипом. При использовании доплеровских методик исследования липомы аваскулярны, а ангиомиолипомы выглядят как гиповаскулярные объемные образования. Сосуды в ангиомиолипомах в основном определяются по периферии опухоли и имеют относительно крупный диаметр и прямолинейный ход. Мониторинг с применением доплеровских методик исследования в нашем случае подтвердил диагноз абсцесса почки. Необходимо отметить преимущество УЗ-ангиографии в послеоперационном мониторинге 15 пациентов, которым была проведена консервативная хирургия опухолей почки. Она позволила многократно, без риска для состояния пациента, проводить УЗИ в послеоперационном периоде, через 3, 6 и 12 мес с оценкой сосудистой архитектуры почки для выявления возможного рецидива заболевания.

Учитывая большой разброс доплерографических показателей, количественные характеристики кровотока в патологических и нормальных сосудах почки в режиме импульсной доплерографии не несут в себе большой диагностической информации, способной обеспечить дифференциальную диагностику объемных образований почек, и могут рассматриваться только как дополнительные данные.

Таким образом, результаты исследования в режиме серой шкалы и комплексного УЗИ с применением доплеровских методик показывают, что данных серой шкалы недостаточно для полной дифференциальной диагностики объемных образований почек. Использование УЗ-ангиографии, позволяющей оценить характер и степень васкуляризации объемного образования и всего органа в целом, значительно повышает диагностическую информативность УЗ-метода. Предсказуемость положительного теста ультразвукового метода в серошкальном изображении в диагностике опухолей почек составила 58%, предсказуемость отрицательного теста — 57%, чувствительность — 55%, специфичность — 60%, точность — 58%. Предсказуемость положительного теста комплексного УЗИ с использованием бесконтрастной УЗ-ангиографии (ЦДК и ЭК) составила 80%, предсказуемость отрицательного теста — 79%, чувствительность — 79%, специфичность — 81%, точность — 80%. Предсказуемость положительного теста комплексного УЗИ с применением технологий УЗ-ангиографии, включающих контрастную эхографию, составила 95%, предсказуемость отрицательного теста — 98%, чувствительность — 98%, специфичность — 95%, точность — 97%.

Наши исследования наглядно показывают, что доплеровские методики исследования и контрастная эхография демонстрируют высокую информативность метода при диагностике объемных образований почек, что значительно расширяет возможности амбулаторного выявления опухолей почек на ранних стадиях. Ежегодная диспансеризация лиц старше 40 лет с использованием бесконтрастной УЗ-ангиографии в качестве скрининг-теста значительно повысит уровень диагностики и позволит перейти на качественно новый уровень лечения пациентов. В связи с полученными нами результатами мы считаем, что при подозрении на объемное образование почки алгоритм обследования пациентов

found in 9 cases. EM methodology allowed us to trace normal blood flow up to cortical periphery and thus to exclude the presence of tumor.

It should be noted that the EM 3-D technology demonstrated high sensitivity in visualization of small vessels and provided a 3-dimension picture of whole kidney and tumor vascularity.

EM is usually capable of detecting tumor vessels and provide diagnosis of hypervascular cancer. While visualization of all pathological vascular structures with small diameter and weak blood flow is a much greater problem. To magnify the Doppler signal for detailed information 23 patients underwent echo-contrast angiography with levovist that allowed us to trace the agent in all vessels, to visualize the fine network of pathological vessels at early artery phase which was beyond capacity of methods without opacity magnification.

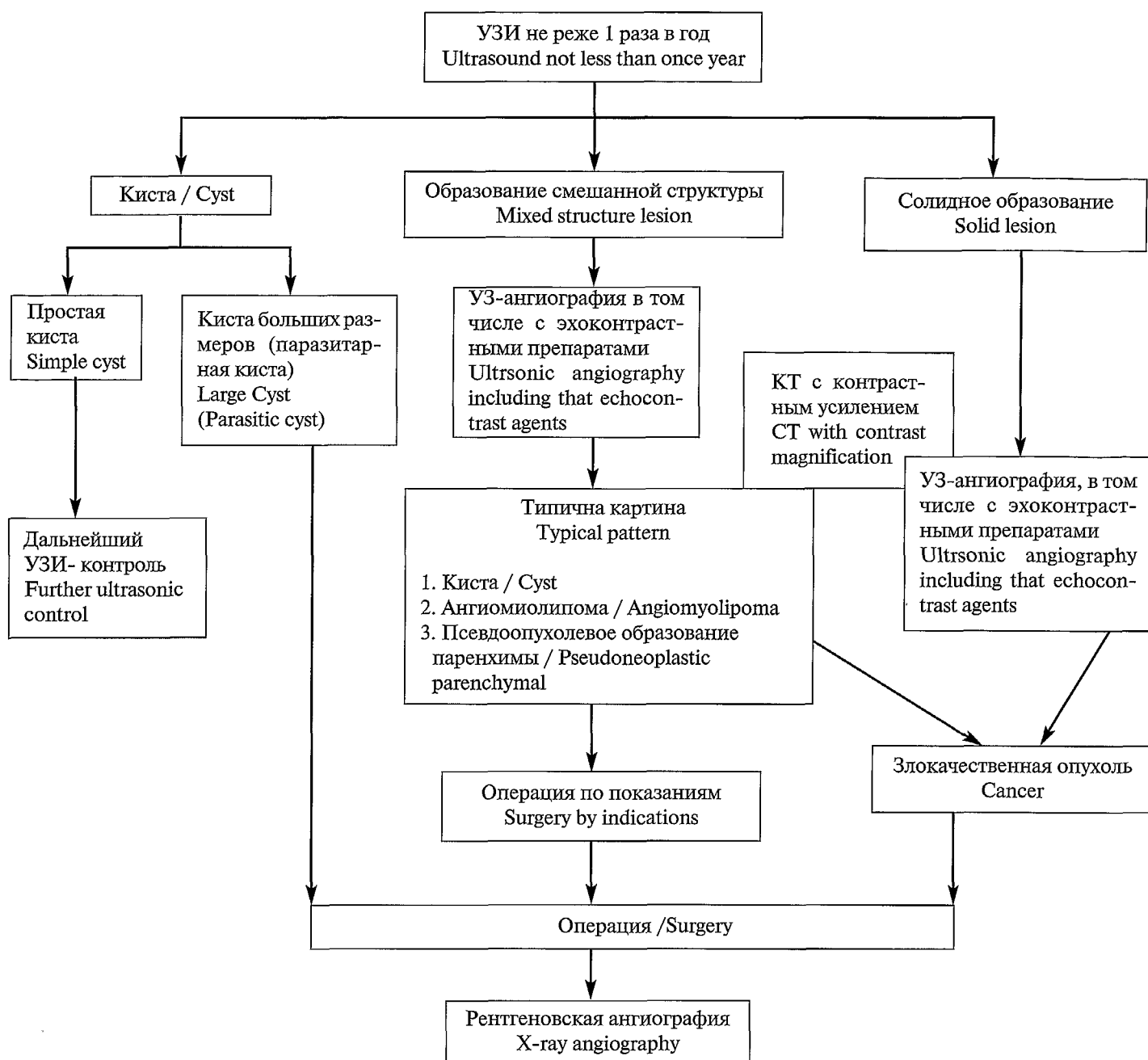
Detection of cystic mass lesions with small solid components is a big problem for ultrasound diagnosis. Discovery of a pathological vascular network in the solid component by echo-contrast angiography is indicative of malignancy. While atypical cysts (trauma, hematoma, etc.) had no blood flow. The diagnosis of renal malignancy was confirmed by x-ray angiography in all cases. The detection of disarranged pathological blood flow in the lesions by contrast angiography confirmed malignancy in 16 and excluded malignancy in 7 cases. Atypical cysts were diagnosed in another 4 cases. In 1 case rather large vessels with straight and centripetal course were found in tumor periphery. Opacity magnification found the absence of pathological disarranged blood flow and thus confirmed the diagnosis of angiomyolipoma. Ultrasound angiography with opacity magnification helped to make the correct diagnosis of lipomatosis of renal sinus in 1 case.

Ultrasound examination of patient L., born in 1961, performed outpatiently on October 20, 1998, found a 3.3-cm iso-echo mass lesion in projection of upper polar parenchyma and sinus of the right kidney. Ultrasound with dynamical contrast angiography performed in-patiently discovered lipomatosis of renal sinus which was confirmed by CT with opacity magnification and selective renal angiography (fig.3). The patient was dismissed from the clinic, ultrasound examination at 6 months after treatment was recommended.

False-positive diagnosis of renal cancer was made in 1 case because invasion of retroperitoneal leiomyosarcoma into a kidney affected normal vascular architecture. This error was of no principal importance for treatment strategy.

Ultrasound angiography easily differentiates lipoma from angiomyolipoma. Doppler methods visualize lipomas as avascular while angiomyolipomas as hypovascular mass lesions. Vessels in angiomyolipomas are mainly seen in tumor periphery and have a rather large diameter and straight course. Doppler monitoring in our case confirmed the diagnosis of abscess. Ultrasound angiography played an important part in postoperative monitoring of 15 patients. The method provided safe evaluation of patients' postoperative course and condition at 3, 6 and 12 months following surgery including monitoring of renal vascular architecture to detect possible recurrence.

Taking into account the large variation in Doppler parameters, quantitative characteristics of blood flow in pathological and normal renal vessels as determined by pulse dopplerography are of low informative value and fail to provide differential



Алгоритм обследования пациентов при подозрении на объемное образование почки
Examination algorithm in suspicion for mass renal lesion

должен быть следующим (схема). На первом этапе обследования должна применяться сонография. Если по данным УЗИ образование оказывается простой кистой, дальнейшее обследование не проводится, и пациент подлежит диспансерному наблюдению в группе повышенного онкологического риска. При выявлении по данным УЗИ образования солидной или смешанной эхоструктуры необходимо использовать технологии УЗ-ангиографии и в некоторых неясных случаях с использованием эхоконтрастных препаратов. Для верификации диагноза пациентам с выявленными при УЗИ доброкачественными или злокачественными опухолями почек проводится КТ с контрастным усилением. Если пациенту планируется оперативное

diagnosis of renal mass lesions and may be used as supplementary data only.

In summary, comparison of gray scale and complex ultrasound with Doppler techniques demonstrates that the gray scale is not enough for full differential diagnosis of renal mass lesions. Ultrasound angiography assesses type and degree of lesion and kidney vascularity and thus increases considerably the diagnosis accuracy. Gray scale ultrasound demonstrated the following characteristics in the diagnosis of renal tumor: positive test predictability 58%, negative test predictability 57%, sensitivity 55%, specificity 60%, accuracy 58%. Complex ultrasound examination including angiography without opacification (CDM and EM) had the following characteristics: positive

лечение, рентгеновская ангиография проводится на последнем этапе обследования с целью определения анатомического строения сосудистого русла почки.

Выводы. Представлены результаты новых доплеровских методик исследования в диагностике объемных образований почек у 345 пациентов. Освещены преимущества цветового доплеровского и энергетического картирования, 3-мерной реконструкции сосудов и контрастной эхографии с левовистом, тканевой и второй гармоники в диагностике опухолей почек. Применение новых методик УЗИ почек позволило получить дополнительную информацию и значительно повысить точность диагностики.

Предсказуемость положительного теста доплеровских методик исследования, включающих контрастную эхографию, составила 95%, предсказуемость отрицательного теста — 98%, чувствительность — 98%, специфичность — 95%.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Денисов Л. Е., Николаев А. П., Виноградова Н. Н., Подрегульский К. Э. //Клин. вестн. — 1999. — № 1. — С. 47—49.
2. Зубарев А. В., Насникова И. Ю. Руководство по ультразвуковой диагностике. Диагностический ультразвук /Под ред. А. В. Зубарева. — М., 1999. — С. 50—68.
3. Лопаткин Н. А., Козлов В. П., Гришин М. А., Суриков В. Н. //Клин. вестн. — 1999. — № 1. — С. 44—46.
4. Руководство по урологии /Под ред. акад. РАМН проф. Н. А. Лопаткина. — М., 1998.
5. Biondetti P. R. //Arch. Ital. Urol. Androl. — 1997. — Vol. 69, N 2. — P. 117—122.
6. Goldberg B. B. Ultrasound Contrast Agents. — London, 1997. — P. 160, 178—179.
7. Goldberg B. B. An Atlas of Ultrasound Color Flow Imaging. — London, 1997. — P. 110—125.

test predictability 80%, negative test predictability 79%, sensitivity 79%, specificity 81%, accuracy 80%. Complex ultrasound examination including angiography with opacification demonstrated positive test predictability 95%, negative test predictability 98%, sensitivity 98%, specificity 95%, accuracy 97%.

Our findings clearly show that Doppler methodologies and contrast echography had high informative value in the diagnosis of renal mass lesions and therefore increase considerably the possibility of early detection of kidney tumors on an outpatient basis. Annular screening of individuals above 40 years of age using ultrasound angiography without opacification will improve significantly the diagnosis and treatment quality. Basing on our study we suggest the following algorithm of examination of suspects for renal mass lesion (see the diagram). The examination should be started with sonography. If common cyst is found by ultrasound then no further examination is performed and the patient is assigned to the group at high risk of renal cancer and is subject to regular screenings. If ultrasound finds a solid or mixed lesion, ultrasound angiography in some cases with echocontrast agents should be performed. CT with opacity magnification is made to verify the diagnosis of benign or malignant tumors. If a patient is liable to surgery, x-ray angiography is indicated at the final stage of examination to assess kidney vascular anatomy.

8. Goldberg B. B. Diagnostic Ultrasound. — New York, 1998. — P. 787—862.
9. Kim A. Y., Kim S. H., Kim Y. J., Lee I. H. //J. Ultrasound. Med. — 1999. — Vol. 18, N 9. — P. 581—588.

Поступила 24.03.2000 / Submitted 24.03.2000

© Коллектив авторов, 2000
УДК 615.277.3.065

В. М. Абаев, Н. В. Любимова, Л. М. Михайлова,
Н. П. Ермакова, И. Б. Меркулова, И. Н. Соколова,
Н. Е. Кушлинский

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЦИКЛОПЛАТАМА НА ПОЧКИ И ПЕЧЕНЬ

НИИ клинической онкологии, НИИ экспериментальной
диагностики и терапии опухолей

Противоопухолевая химиотерапия широко применяется в онкологической практике. Одним из серьезных осложнений, лимитирующих дозу лекарственных веществ, является нефротоксичность, характерная для целого ряда цитостатиков, в частности комплексных соединений платины [4, 6]. Цисплатин является препаратом выбора при лечении большинства солидных опухолей, однако в соответствии

V.M.Abayev, N.V.Lyubimova, L.M.Mikhailova,
N.P.Ermakova, I.B.Merkulova, I.N.Sokolova,
N.E.Kushlinsky

EXPERIMENTAL STUDY OF CYCLOPLATAM RENAL AND HEPATIC TOXICITY

Institute of Clinical Oncology, Institute of Experimental
Diagnosis and Therapy of Tumors

Antitumor chemotherapy is a common modality of cancer treatment. Dose limiting nephrotoxicity is a serious complication of cytostatics, in particular platinum complexes [4,6]. Cisplatin is the drug of choice in the treatment of most solid tumors though has dose-limiting renal toxicity [7].

Second-generation platinum complexes have a low nephrotoxicity potential and therefore are a good option in