

## Компьютерная томография с контрастным усилением – необходимый минимум в диагностике объемных образований брюшной полости и забрюшинного пространства

**М.В. Стук**<sup>1</sup>, клинический ординатор;

**Я.А. Осокин**<sup>2</sup>, студент;

**Е.В. Кондратьев**<sup>1</sup>, к. м. н., ст. науч. сотр., врач-рентгенолог;

**А.В. Варламов**<sup>1</sup>, мл. науч. сотр.;

**Г.Г. Кармазановский**<sup>1, 3</sup>, д. м. н., профессор, заведующий отделом лучевых методов диагностики  
и лечения ИХ им. А.В. Вишневого, профессор кафедры лучевой диагностики ИПО ПМГМУ им. И.М. Сеченова

<sup>1</sup> ФГБУ «Институт хирургии им. А.В. Вишневого» Министерства здравоохранения РФ,  
ул. Б. Серпуховская, 27, Москва, 117997, Российская Федерация;

<sup>2</sup> ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет  
им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения РФ,  
ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, 119991, Российская Федерация;

<sup>3</sup> Институт профессионального образования ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный  
медицинский университет им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения РФ,  
ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, 119991, Российская Федерация

## Contrast-enhanced computed tomography is the required minimum in the diagnosis of abdominal and retroperitoneal space-occupying lesions

**M.V. Stuk**<sup>1</sup>, Clinical Resident Physician;

**Ya.A. Osokin**<sup>2</sup>, Student;

**E.V. Kondrat'ev**<sup>1</sup>, MD, PhD, Senior Research Associate, Radiologist;

**A.V. Varlamov**<sup>1</sup>, Junior Research Associate;

**G.G. Karmazanovskiy**<sup>1, 3</sup>, MD, PhD, DSc, Professor, Chief of Radiology Department  
of A.V. Vishnevskiy IS, Professor of Chair of Radiology of FPPTP of I.M. Sechenov FMSMU

<sup>1</sup> A.V. Vishnevskiy Institute of Surgery, Ministry of Health of the RF,  
ul. Bol'shaya Serpukhovskaya, 27, Moscow, 117997, Russian Federation;

<sup>2</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the RF,  
ul. Trubetskaya, 8, stroenie 2, Moscow, 119991, Russian Federation;

<sup>3</sup> Faculty of Postgraduate Professional Training of Physicians,  
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the RF,  
ul. Trubetskaya, 8, stroenie 2, Moscow, 119991, Russian Federation

**Цель исследования** – оценить преимущества компьютерной томографии с контрастным усилением по сравнению с бесконтрастными исследованиями в дифференциальной диагностике объемных образований печени, почек и поджелудочной железы.

**Материал и методы.** Ретроспективно командой опытных рентгенологов были изучены данные компьютерной томографии пациентов с различными объемными образованиями брюшной полости и забрюшинного пространства (печени, почек, поджелудочной железы).

**Результаты.** Диагностическая ценность компьютерной томографии печени, почек и поджелудочной железы существенно снижается без применения рентгеноконтрастных средств, при этом часто невозможна не только дифференциальная диагностика, но и визуализация некоторых новообразований.

**Заключение.** Потенциальная польза проведения компьютерной томографии с контрастным усилением практически всегда оправдывает риски, связанные с введением контрастного средства.

**Objective:** to determine the advantages of contrast-enhanced computed tomography (CT) over contrast-free studies in the differential diagnosis of hepatic, renal, and pancreatic space-occupying lesions.

**Material and methods.** A team of experienced radiologists retrospectively used CT data of patients with different space-occupying lesions of the abdomen and retroperitoneal space (liver, kidney, and pancreas).

**Results.** The diagnostic value of CT of the liver, kidney, and pancreas substantially decreases without using radiopaque contrast agents; at the same time not only the differential diagnosis, but also visualization of some neoplasms are frequently impossible.

**Conclusion.** The potential benefit of contrast-enhanced CT virtually always outweighs the risks associated with the injection of a contrast agent.

**Index terms:** computed tomography; contrast-enhancement; radiopaque contrast agents; abdominal cavity; retroperitoneal space; liver; kidney; pancreas; space-occupying lesions.

**Ключевые слова:** компьютерная томография; контрастное усиление; рентгеноконтрастные средства; брюшная полость; забрюшинное пространство; печень; почки; поджелудочная железа; объемные образования.

**Для цитирования:** Стук М.В., Осокин Я.А., Кондратьев Е.В., Варламов А.В., Кармазановский Г.Г. Компьютерная томография с контрастным усилением – необходимый минимум в диагностике объемных образований брюшной полости и забрюшинного пространства. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2016; 97 (1): 40–47. DOI: 10.20862/0042-4676-2016-97-1-40-47

**Для корреспонденции:** Стук Маргарита Валерьевна; E-mail: margarita201092@mail.ru

**For citation:** Stuk M.V., Osokin Ya.A., Kondrat'ev E.V., Varlamov A.V., Karmazanovskiy G.G. Contrast-enhanced computed tomography is the required minimum in the diagnosis of abdominal and retroperitoneal space-occupying lesions. *Vestnik Rentgenologii i Radiologii (Journal of Roentgenology and Radiology, Russian journal)*. 2016; 97 (1): 40–47 (in Russ.). DOI: 10.20862/0042-4676-2016-97-1-40-47

**For correspondence:** Margarita V. Stuk; E-mail: margarita201092@mail.ru

#### Information about authors:

Stuk M.V., <http://orcid.org/0000-0001-9372-1461>

Osokin Ya.A., <http://orcid.org/0000-0003-4013-4970>

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Funding.** The study had no sponsorship.

Received 23 December 2015

Accepted 26 January 2016

## Введение

За последние годы количество проводимых в России компьютерных томографий (КТ) возросло более чем в 5 раз: с 1 млн исследований в 2003 г. до 5,3 млн в 2013 г. (рис. 1) [1]. Парк томографов при этом расширяется и обновляется. Только в период с 2011 по 2013 г. количество 16-детекторных томографов выросло в 2,3 раза, 32- и 64-детекторных – в 1,5 раза, 64- и 128-детекторных – более чем в 3 раза; появились томографы с количеством детекторов больше 128 и двухтрубчатые томографы. Доля КТ с контрастным усилением (КУ) тем не менее остается неизменной и составляет 17–19% от всех проведенных КТ, что существенно меньше, чем в ряде других стран [1]. Так, в США чуть более половины КТ (52,3%) проводится с КУ, при этом доля КТ-исследований брюшной полости с КУ составляет от 56% (при обследовании почек) до 88% (при обследовании печени и поджелудочной железы) [2].

Столь низкую долю проводимых в России КТ с КУ можно объяснить не только недостаточной оснащенностью оборудованием и нехваткой контрастных средств (КС) в учреждениях здравоохранения, но и недостаточной осведомленностью врачей о рисках и преимуществах контрастных исследований.

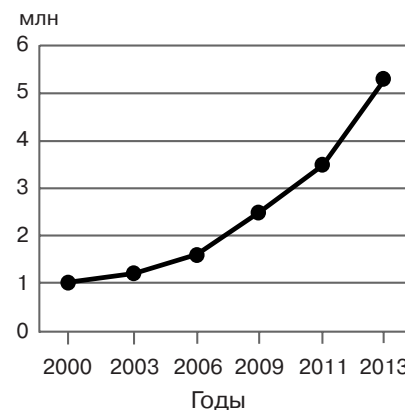
Наиболее часто врачи опасаются развития анафилактических реакций при проведении исследования, однако частота тяжелых

и угрожающих жизни реакций при использовании КС лишь незначительно выше (0,04% при использовании низкоосмолярных КС), чем при проведении местной анестезии в стоматологической практике (0,008–0,03%) [3, 4]. К тому же разработанные алгоритмы премедикации пациентов с помощью кортикостероидов и антигистаминных препаратов позволяют свести риски к минимуму даже при обследовании пациентов с аллергическими реакциями на йодсодержащие КС в анамнезе [3].

Другим частым опасением является риск негативного воздействия на функцию почек, возникновения так называемой контраст-индуцированной нефропатии (КИН). Согласно данным недавно проведенных крупных исследований, включавших десятки тысяч пациентов и имевших контрольные группы из пациентов, не получавших КС, введение йодсодержащих КС не является самостоятельным фактором риска возникновения КИН, при этом существование КИН как отдельного феномена ставится под сомнение [3, 5]. Даже у пациентов, страдающих хронической болезнью почек (ХБП) с низкой скоростью клубочковой фильтрации, введение КС не вызывает увеличения смертности или потребности в диализе. От использования КС также не зависит частота возникновения острого поражения почек после проведения КТ, а клинически КИН невозможно отличить от острого

поражения почек, не зависящего от введения КС [5]. Невыясненным остается вопрос о возможности возникновения КИН у пациентов с ХБП IV–V ст., однако в любом случае КИН является гораздо более редким феноменом, чем считалось ранее [3].

Многие врачи опасаются экстравазации КС во время внутривенного введения. Однако при правильной технике введения КС экстравазация наблюдается довольно редко (0,1–0,9% случаев) и еще реже вызывает тяжелые последствия (компармент-синдром) [3]. Для сведения к минимуму риска экстравазации следует соблюдать особую осторожность при катетеризации вен и введении КС у детей, пожилых и пациентов в критическом состоянии, а также людей с нарушениями сознания. С осторожностью следует катетеризировать вены при нарушении кровотока в конечности по различным причинам (атеросклероз, синдром



**Рис. 1.** Динамика КТ-исследований в РФ в 2000–2013 гг.

Рейно, сахарный диабет, венозная недостаточность или тромбоз, проведенная лучевая или химиотерапия, удаление регионарных лимфоузлов или забор аутовены). В некоторых областях экстравазация более вероятна (тыльная сторона ладоней и стоп, запястье, лодыжка), и катетеризации вен в них следует по возможности избегать. Также не рекомендуется введение КС в катетеры, находившиеся в вене более 24 ч. Вязкие КС рекомендуется согреть перед введением до 37 °С [3].

Опасаясь возможных осложнений, многие врачи останавливают свой диагностический поиск на этапе бесконтрастного исследования, что приводит к снижению диагностической ценности КТ. О массовости такого подхода свидетельствует катастрофически низкое количество проводимых в России КТ с КУ.

Цель нашего исследования – оценить преимущества КТ с контрастным усилением по сравнению с бесконтрастными исследованиями в дифференциальной диагностике объемных образований печени, почек и поджелудочной железы.

### Материал и методы

В ретроспективный анализ были включены 53 человека (27 женщин и 26 мужчин; средний возраст в общей группе составил  $55,1 \pm 13,8$  года, средний возраст женщин –  $56,6 \pm 13,9$  года, мужчин –  $53,5 \pm 13,8$  года) с объемными образованиями печени, почек и поджелудочной железы, проходивших обследование и лечение в Институте хирургии им. А.В. Вишневского с января по декабрь 2014 г.

Критерии включения в исследование следующие:

1) проведенная в Институте хирургии им. А.В. Вишневского мультифазная КТ с КУ (нативная, артериальная, венозная и отсроченная фазы исследования);

2) наличие объемных образований печени, почек и поджелудочной железы по данным КТ.

Критерием исключения было наличие выраженного жирового гепатоза печени.

Во всех случаях, включенных в исследование, КТ была выполнена на мультиспиральном компьютерном томографе Philips Brilliance CT 64 и Philips Brilliance iCT 256. Использованы стандартные протоколы сканирования, принятые в учреждении: ширина среза – 1,5 мм, интервал реконструкции – 0,75 мм, питч – 0,8–1,1, скорость вращения трубки – 0,75 с.

После нативного сканирования выполняли исследование с внутривенным болюсным введением неионного низкоосмольного контрастного средства Ультравист® с концентрацией йода 300 или 370 мг йода/мл с помощью двухколбового автоматического инжектора, со скоростью 3–4 мл/с. Нежелательных реакций при введении КС не было. Доза КС рассчитывалась по массе тела пациента (1,2 мл/кг), но не более 100 мл. Сразу после болюса КС вводилось 40–50 мл физиологического раствора со скоростью 3–4 мл/с.

Сканирование выполняли в режиме «bolus tracking» (методика отслеживания болюса). Локатор на нисходящей аорте на 3–5 см выше диафрагмы, порог плотности 130–150 ед. Н. Артериальная фаза – 10 с после достижения порогового уровня

плотности, венозная фаза – 40 с, отсроченная фаза – 5–7 мин после введения КС. Постпроцессинговая обработка данных осуществлялась с использованием программного обеспечения Brilliance Portal (Philips Medical Systems, Cleveland).

Двум опытным рентгенологам со стажем 7 и 32 года соответственно было предложено провести слепую независимую оценку бесконтрастных нативных исследований и высказать предположение о наличии образования и его морфологической природе, строго после этого оценить контрастные фазы исследований и вынести свой вердикт с учетом особенностей контрастирования.

*Статистический анализ* проводился при помощи пакета Statistica 10 (StatSoft, Inc.). Для оценки изменения плотности использовали Т-критерий Уилкоксона. Статистически значимым результат признавали при  $p < 0,05$ . Для расчета доверительных интервалов применяли метод Уилсона.

### Результаты

У 53 пациентов было выявлено 60 объемных образований различной локализации и гистологического строения (см. таблицу): 40 (67%) образований в печени, 12 (20%) – в поджелудочной железе и 8 (13%) – в почках. Результаты оперативного вмеша-

Структура выявленных объемных образований

Образования	Количество
Гепатоцеллюлярная карцинома	7
Гемангиома	15
Фокальная нодулярная гиперплазия	8
Метастазы	6
Холангиоцеллюлярная карцинома	3
Гепатоцеллюлярная аденома	1
Протоковая аденокарцинома	5
Серозная цистаденома	1
Лимфоузловитарный склерозирующий панкреатит	1
Светлоклеточный рак	4
Папиллярная почечно-клеточная карцинома	3
Нейроэндокринные опухоли	5
Ангиомиолипома	1

тельства верифицированы гистологическим и иммуногистохимическим исследованиями.

На изображениях без контрастного усиления (нативные исследования) в 15,0% случаев (95% ДИ 8,1; 26,1) образования не визуализировались. При этом сопоставление с изображениями с контрастным усилением позволило выявить все образования. При применении КУ возможность визуализации равна 100%.

Верно определить гистологическую принадлежность образований по нативному сканированию удалось в 13,3% случаев (95% ДИ 6,9; 24,6).

В нашем исследовании выявлено 34 злокачественных и 26 доброкачественных образований, что позволило рассчитать чувствительность, специфичность и точность используемого метода.

Для определения злокачественных образований КТ с КУ имеет чувствительность 94,1% (95% ДИ 80,9; 98,4), специфичность 92,3% (95% ДИ 75,9; 97,9) и точность 93,3% (95% ДИ 84,1; 97,4).

Разница между плотностью ткани опухоли и окружающей паренхимы органов статистически значимо увеличивается в артериальную ( $p < 0,05$ ) и венозную ( $p < 0,05$ ) фазы исследования.

При нативном сканировании границы были четкими у 19 образований, а при введении КС количество образований с четкими границами возросло до 44 (рис. 2).

### Обсуждение

Столь высокая эффективность КТ с КУ в дифференциальной диагностике новообразований брюшной полости и забрюшинного пространства обуславливается наличием характерных особенностей контрастирования. Контрастное усиление позволяет определить границу между патологическим очагом и здоровой тканью, а также визуализировать питающие сосуды и выявить наличие инвазии в окружающие структуры, что особенно важно

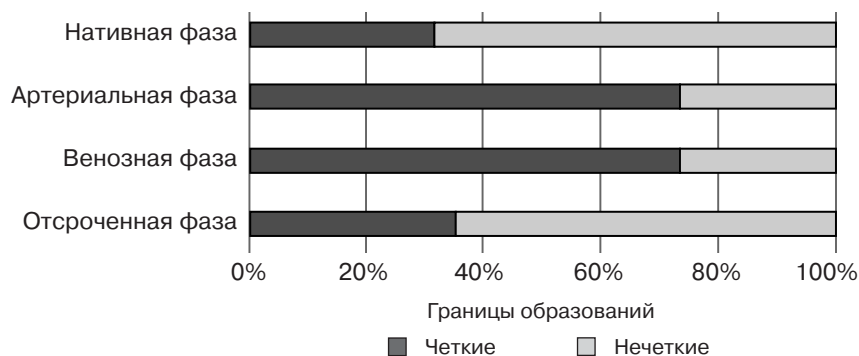


Рис. 2. Характеристика границ образований по данным КТ

при планировании хирургического вмешательства.

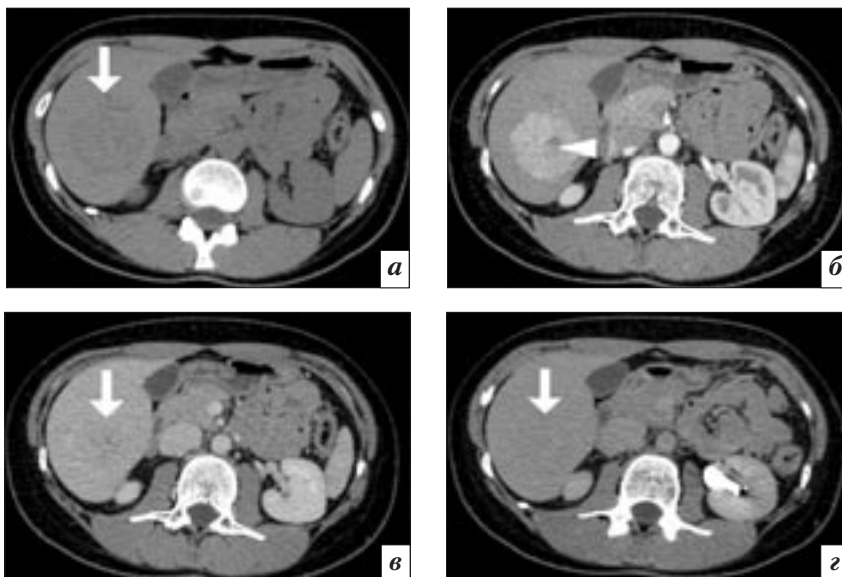
**Фокальная нодулярная гиперплазия (ФНГ).** В настоящее время в связи с развитием и доступностью методов лучевой диагностики большинство ФНГ – случайные находки и редко вырастают до размеров, провоцирующих появление симптомов. ФНГ – второе по частоте доброкачественное образование печени, чаще оно встречается у здоровых женщин молодого и среднего возраста [6]. Встречается ФНГ и у мужчин, часто она имеет меньший размер и нетипичный вид, в таких случаях нередко требуется пункционная биопсия образований [7]. В отличие от другого доброкачественного образования печени – гепатоцеллюлярной аденомы (ГЦА) ФНГ редко требует оперативного вмешательства. ГЦА также состоит из гепатоцитов и чаще встречается у молодых женщин (до 85%), а основным фактором риска ее развития является прием пероральных контрацептивов или андрогенных анаболических стероидов. Также при ГЦА нередки кровотечения. В отличие от ФНГ, при ГЦА в большинстве случаев требуется проведение гистологического анализа и хирургическое удаление – у мужчин и женщин при отсутствии реакции на отмену пероральных контрацептивов и размерах очага более 5 см [8]. Учитывая благоприятный прогноз течения ФНГ, важно достоверно установить характер новообразования с помо-

щью неинвазивных методов исследования, например КТ с КУ, в то время как постановка диагноза с помощью только нативного исследования менее надежна, а во многих случаях и невозможна, что было подтверждено в данном исследовании (рис. 3).

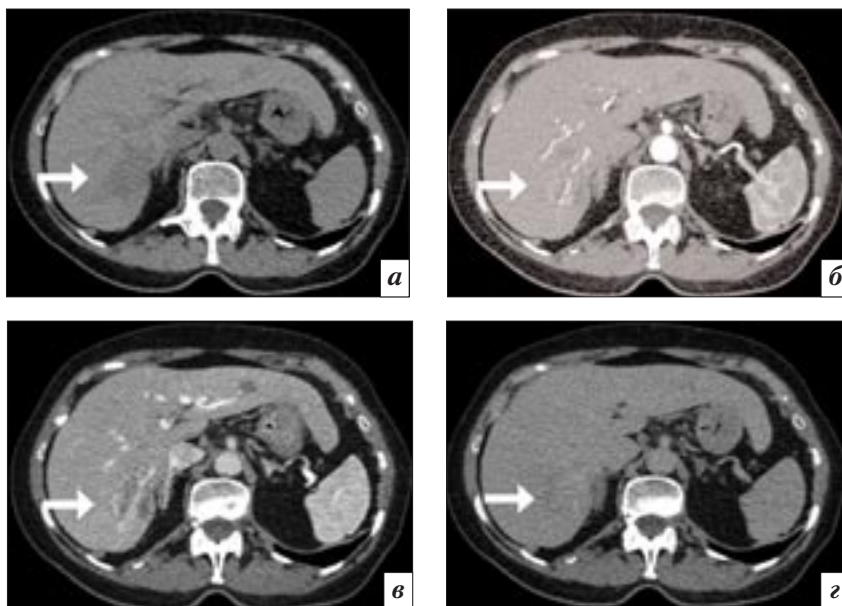
**Гепатоцеллюлярная карцинома.** Гепатоцеллюлярная карцинома (ГЦК) – самая частая форма первичного рака печени, второе по частоте злокачественное образование в Азии и четвертое – в Африке. В Европе тем не менее ГЦК встречается существенно реже, что можно связать с географической распространенностью факторов риска развития ГЦК [8]. КТ с КУ на данный момент является наиболее часто применяемым методом диагностики ГЦК, в частности, для уточнения диагноза при обнаружении опухолевого узла при помощи ультразвукового исследования, так как наличие классических признаков ГЦК (рис. 4) позволяет точно предположить диагноз и не делать пункционную биопсию без необходимости, что дает возможность избежать обсеменения пункционного канала опухолевыми клетками [9].

Следует помнить, что вид ГЦК зависит от особенностей кровоснабжения опухоли, которое, в свою очередь, зависит от ее дифференцировки, при этом увидеть особенности кровоснабжения можно только с помощью КУ и получения изображений в различные фазы исследования [10]. Несмотря на то что цирроз





**Рис. 3.** Фокальная нодулярная гиперплазия. Динамическая мультиспиральная КТ с контрастным усилением (КС – «Ультравист® 370», объем КС 93 мл, объем физиологического раствора 40 мл, скорость введения 4 мл/с): *а* – нативная фаза, без введения КС в правой доле печени определяется округлое образование (белая стрелка) с неровными контурами, менее плотное, чем здоровая паренхима печени (гиподенсное); *б* – при контрастировании в артериальную фазу образование интенсивно накапливает КС и четко визуализируется на фоне здоровой паренхимы печени, в центре образования имеется не контрастируемая область, центральный рубец (головка стрелки); *в* – в венозную фазу происходит быстрое «вымывание» КС из образования, в то же время центральный рубец продолжает накапливать КС (белая стрелка), контрастирование становится более равномерным, образование при этом практически неотлично от паренхимы печени; *г* – в отсроченную фазу образование неотлично от паренхимы печени (белая стрелка)



**Рис. 4.** Гепатоцеллюлярная карцинома. Динамическая мультиспиральная КТ с контрастным усилением (КС – «Ультравист® 370», объем КС 90 мл, объем физиологического раствора 40 мл, скорость введения 4 мл/с): *а* – в нативную фазу в правой доле печени определяется гиподенсное образование с неровными, нечеткими контурами (белая стрелка); *б, в* – в артериальную и венозную фазы соответственно отмечается неравномерное контрастирование образования, в образовании визуализируются сосуды (белая стрелка); *г* – в отсроченную фазу образование четко не визуализируется (изоденсно паренхиме печени) (белая стрелка)

печени является важнейшим фактором риска развития ГЦК, с ним могут сочетаться и другие, в том числе доброкачественные, образования: гемангиомы (особую сложность представляют flash-гемангиомы), простые кисты, холангиокарциномы и просто anomalies перфузии, дифференциальная диагностика которых даже с применением КУ может представлять значительные трудности, а без него часто вообще невозможна [8, 9].

**Гемангиома.** Гемангиома – самая частая доброкачественная опухоль печени (рис. 5). Большинство гемангиом протекает бессимптомно; гигантские гемангиомы диаметром более 10 и даже 20 см нередко становятся поводом для хирургического вмешательства [11]. С учетом доброкачественности заболевания и благоприятного прогноза важно поставить диагноз с помощью неинвазивных методов исследования, в частности КТ с КУ, так как ошибочно проведенная пункционная биопсия гемангиомой может иметь серьезные последствия, вплоть до летального исхода из-за массивного кровотечения [11]. В данном исследовании ряд гемангиом не удалось визуализировать при нативном исследовании, что свидетельствует о необходимости выполнения КТ с КУ до проведения инвазивных методов исследования. Особенно это важно в нетипичных случаях, например когда наличие гемангиомы сопровождается повышенным уровнем альфа-фетопротеина в крови или гемангиома маскируется под какую-либо другую опухоль [12, 13].

**Опухоли поджелудочной железы.** Рак поджелудочной железы входит в первые пять причин смерти от злокачественных новообразований [14]. Наиболее часто встречается протоковая аденокарцинома, в то же время нейроэндокринные опухоли, растущие более медленно, встречаются существенно реже [15]. Диагностика и визуализация на ранних ста-

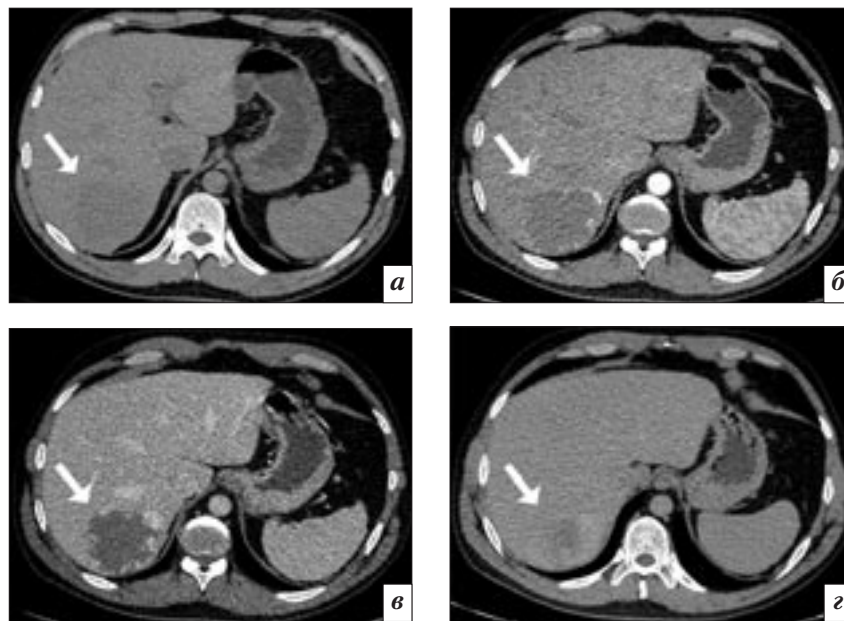
дних являются ключевым этапом ведения пациентов с опухолями поджелудочной железы, и важнейшую роль здесь играет КТ с КУ, позволяющая определить размер опухоли, степень злокачественности и вовлеченность в патологический процесс окружающих структур (рис. 6) [16, 17].

#### **Почечно-клеточный рак.**

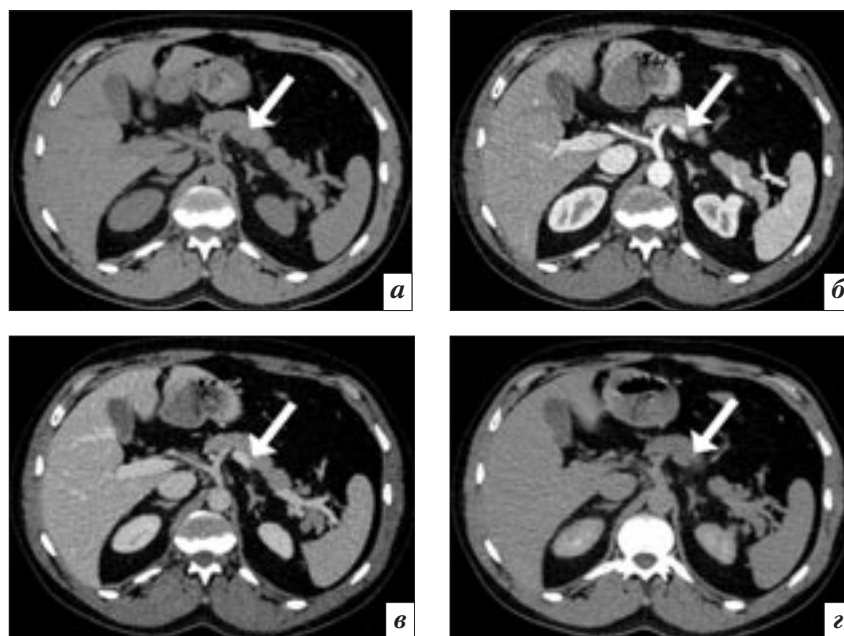
Почечно-клеточный рак (ПКР) – это группа злокачественных образований, произрастающих из эпителия почечных канальцев. Одной из разновидностей ПКР является светлоклеточный рак почки (СРП). Среди всех разновидностей почечно-клеточного рака СРП встречается чаще всего (70–80% случаев) и имеет худший прогноз. На СРП приходится 94% случаев метастазирования ПКР [18, 19]. При СРП двустороннее поражение или наличие нескольких опухолевых узлов встречается меньше чем в 5% случаев [18]. Наибольший интерес представляет дифференциальная диагностика ПКР и доброкачественной онкоцитомы на дооперационном этапе. Онкоцитома является наиболее часто удаляемой доброкачественной опухолью почек (4–10% случаев после нефрэктомий, выполненных в связи с подозрением на почечно-клеточный рак) [18, 19]. Дифференциальная диагностика новообразований почки основывается на особенностях их контрастирования в различные фазы, так как на нативных томограммах данные образования практически неразличимы (рис. 7) [19, 20].

#### **Закключение**

Проведенное исследование показало, что количество ложноотрицательных диагнозов, то есть случаев, когда выполненная КТ была абсолютно бесполезна, достигает 15% при проведении только бесконтрастных исследований. С помощью КТ с КУ в данном исследовании удалось визуализировать все образования и в большинстве случаев



**Рис. 5.** Гемангиома. Динамическая мультиспиральная КТ с контрастным усилением (КС – «Ультравист® 370», объем КС 95 мл, объем физиологического раствора 40 мл, скорость введения 4 мл/с): *а* – в нативную фазу исследования в правой доле печени визуализируется гиподенное округлое образование с неровными контурами (белая стрелка); *б* – в артериальную фазу отмечается контрастирование образования по периферии (контрастный ободок) (белая стрелка); *в* – в венозную фазу наблюдается увеличение зоны контрастирования от периферии к центру (центрипетально) за счет заполнения лакунарных пространств КС (белая стрелка); *г* – в отсроченную фазу образование изоденсно паренхиме, а в центральной части имеется гиподенная зона (гиалиновый рубец – «гиалиновая щель») (белая стрелка)



**Рис. 6.** Инсулинома. Динамическая мультиспиральная КТ с контрастным усилением (КС – «Ультравист® 370», объем КС 98 мл, объем физиологического раствора 45 мл, скорость введения 4 мл/с): *а* – в нативную фазу определяется изоденное округлое образование тела поджелудочной железы с нечеткими контурами (белая стрелка); *б, в* – в артериальную и венозную фазы соответственно образование интенсивно и равномерно накапливает КС (белая стрелка) и хорошо визуализируется на фоне здоровой паренхимы; *г* – в отсроченную фазу отмечается вымывание КС, и образование (белая стрелка) становится изоденсно паренхиме поджелудочной железы





**Рис. 7.** Светлоклеточный рак почки. Динамическая мультиспиральная КТ с контрастным усилением (КС – «Ультравист® 370», объем КС 98 мл, объем физиологического раствора 45 мл, скорость введения 4 мл/с): *а* – в нативную фазу в лоханке правой почки визуализируется изоденное образование с нечеткими контурами (белая стрелка); *б, в* – в артериальную и венозную фазы соответственно отмечается неравномерное контрастирование образования (белая стрелка); *з* – в отсроченную фазу образование становится гиподенсным и приобретает четкие контуры (белая стрелка)

правильно оценить их морфологическую природу на дооперационном этапе. В определении злокачественных новообразований чувствительность и специфичность КТ с КУ составляет 94,1 и 92,3% соответственно, точность метода при этом достигает 93,3%.

Проведение КТ с КУ при подозрении на наличие новообразований брюшной полости и забрюшинного пространства позволяет не только точнее и быстрее поставить диагноз, но и сократить количество томографий, выполняемых пациенту, так как в большинстве случаев после проведения нативного исследования возникает потребность в повторном исследовании с КУ, при котором также выполняется сканирование с получением изображения нативной фазы.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что огромная потенциальная польза КТ с КУ практически всегда оправдывает ничтожные риски, связанные с введением КС.

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

#### Литература

1. Тюрин И.Е. Лучевая диагностика в Российской Федерации в 2014 г. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2015; 6: 56–63.
2. Stern S.H. Nationwide evaluation of X-ray trends. Tabulation and graphical summary of 2000 survey of computed tomography. August 2007; 174. Available at: [http://www.crcpd.org/Pubs/NEXT\\_docs/NEXT2000-CT](http://www.crcpd.org/Pubs/NEXT_docs/NEXT2000-CT).
3. ACR Committee on Drugs and Contrast Media. ACR Manual on Contrast Media – Version 10.1, 2015; 129. Available at: <http://www.acr.org/~media/37D84428B F1D4E1B9A3A2918DA9E27A3>.
4. Eskandari N., Nekourad M., Bastan R. The awareness of anaphylaxis reaction to local anesthesia in Dentistry. *J. Allergy Asthma*. 2014; 1: 1–5.
5. McDonald R.J., McDonald J.S., Carter R.E. Intravenous contrast material exposure is not an independent risk factor for dialysis or mortality. *Radiology*. 2014; 273 (3): 714–25.
6. Navarro A.P., Gomez D., Lamb C.M. Focal nodular hyperplasia: A review of current indications for and outcomes of hepatic resection. *HPB*. 2014; 16: 503–11.
7. Baranes L., Chiaradia M., Pigneur F. Imaging benign hepatocellular tumors: Atypical forms and diagnostic traps. *Diagn. Intervent. Imag.* 2013; 94: 677–95.
8. Bosman F.T., Carneiro F., Hruban R.H., Theise N.D. WHO Classification of Tumours of the Digestive System (IARC WHO Classification of Tumours). 4th ed. 2010: 417.
9. Haoran Sun, Tianqiang Song. Hepatocellular carcinoma: Advances in diagnostic imaging. *Drug Discoveries & Therapeutics*. 2015; 9 (5): 310–8.
10. Туманова У.Н., Яшина Н.И., Кармазановский Г.Г. Диагностические компьютерно-томографические критерии гепатоцеллюлярного рака разной степени дифференцировки в непораженной циррозом печени. *Диагностическая и интервенционная радиология*. 2015; 9 (1): 27–33.
11. Bajenaru N., Balaban V., Săvulescu F. Hepatic hemangioma. *J. Med. Life*. 2015; 8, Special Issue: 4–11.
12. Huan-Yu Wang, Liang Zhang, Jian Wu. Adult hepatic cavernous hemangioma with highly elevated A-fetoprotein: A case report and review of the literature. *Oncology Letters*. 2015; 9: 637–40.
13. Xingmao Zhang, Zhixiang Zhou. Hepatic hemangioma masquerad-

ing as a tumor originating from the stomach. *Oncology Letters*. 2015; 9: 1406–8.

14. Захарова О.П., Кубышкин В.А., Кармазановский Г.Г. Протокол КТ-исследования при оценке резектабельности рака поджелудочной железы. *Хирургия*. 2012; 8: 44–50.
15. Кузавлева Е.И. Нейроэндокринные опухоли поджелудочной железы (хирургическое лечение и клинико-морфологические факторы прогноза). Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2015.
16. Захарова О.П., Кармазановский Г.Г. Возможности МСКТ и других методов инструментального обследования в диагностике и оценке распространенности рака поджелудочной железы: на что влияют ошибки диагностики? Медицинская визуализация. 2012; 6: 51–6.
17. Макеева-Малиновская Н.Ю. Накопление контрастного препарата солидными новообразованиями как критерий дифференциальной диагностики нейроэндокринных неоплазий поджелудочной железы при мультиспиральной компьютерной томографии. Дис.... канд. мед. наук. М.: 2014.
18. Eble J.N., Sauter G., Epstein J.I. et al. WHO Classification of Tumours. Pathology and genetics of tumours of the urinary system and male genital organs. Lyon: IARC Press; 2004: 354.
19. Young J.R., Margolis D., Sauk S. et al. Clear cell renal carcinoma: Discrimination from other renal cell carcinoma subtypes and oncocytoma at multiphasic multidetector CT. *Radiology*. 2013; 267 (2): 444–53.
20. An Ren, Feng Cai, Yan-Ning Shang et al. Differentiation of renal oncocytoma and renal clear cell carcinoma using relative CT enhancement ratio. *Chinese Med. J.* 2015; 128, Is. 2: 175–9.

## References

1. Tyurin I.E. Radiology in the Russian Federation in 2014. *Vestnik rentgenologii i radiologii*. 2015; 6: 56–63 (in Russian).

2. Stern S.H. Nationwide evaluation of X-ray trends. Tabulation and graphical summary of 2000 survey of computed tomography. August 2007; 174. Available at: [http://www.crcpd.org/Pubs/NEXT\\_docs/NEXT2000-CT](http://www.crcpd.org/Pubs/NEXT_docs/NEXT2000-CT).
3. ACR Committee on Drugs and Contrast Media. ACR Manual on Contrast Media – Version 10.1, 2015; 129. Available at: <http://www.acr.org/~media/37D84428BF1D4E1B9A3A2918DA9E27A3>.
4. Eskandari N., Nekourad M., Bastan R. The awareness of anaphylaxis reaction to local anesthesia in Dentistry. *J. Allergy Asthma*. 2014; 1: 1–5.
5. McDonald R.J., McDonald J.S., Carter R.E. Intravenous contrast material exposure is not an independent risk factor for dialysis or mortality. *Radiology*. 2014; 273 (3): 714–25.
6. Navarro A.P., Gomez D., Lamb C.M. Focal nodular hyperplasia: A review of current indications for and outcomes of hepatic resection. *HPB*. 2014; 16: 503–11.
7. Baranes L., Chiaradia M., Pigneur F. Imaging benign hepatocellular tumors: Atypical forms and diagnostic traps. *Diagn. Intervent. Imag.* 2013; 94: 677–95.
8. Bosman F.T., Carneiro F., Hruban R.H., Theise N.D. WHO Classification of Tumours of the Digestive System (IARC WHO Classification of Tumours). 4th ed. 2010: 417.
9. Haoran Sun, Tianqiang Song. Hepatocellular carcinoma: Advances in diagnostic imaging. *Drug Discoveries & Therapeutics*. 2015; 9 (5): 310–8.
10. Tumanova U.N., Yashina N.I., Karmazanovskiy G.G. Diagnostic CT criteria for hepatocellular carcinoma of different histologic grades in non-cirrhotic liver. *Diagnosticheskaya i intervensionnaya radiologiya*. 2015; 9 (1): 27–33 (in Russian).
11. Bajenaru N., Balaban V., Săvulescu F. Hepatic hemangioma. *J. Med. Life*. 2015; 8, Special Issue: 4–11.

12. Huan-Yu Wang, Liang Zhang, Jian Wu. Adult hepatic cavernous hemangioma with highly elevated A-fetoprotein: A case report and review of the literature. *Oncology Letters*. 2015; 9: 637–40.
13. Xingmao Zhang, Zhixiang Zhou. Hepatic hemangioma masquerading as a tumor originating from the stomach. *Oncology Letters*. 2015; 9: 1406–8.
14. Zakharova O.P., Kubyshevskiy V.A., Karmazanovskiy G.G. The requirement for the CT-scan protocol for the proper assessment of pancreatic tumors resectability. *Khirurgiya*. 2012; 8: 44–50 (in Russian).
15. Kuzavleva E.I. Neuroendocrine pancreatic tumors – surgical treatment and clinical and morphological prognostic factors. MD, PhD. sci. Diss. Moscow; 2015 (in Russian).
16. Zakharova O.P., Karmazanovskiy G.G. The possibilities of MDCT and other diagnostic modalities in pancreatic cancer staging and evaluation of the tumor extent: what do diagnostic mistakes affect on? *Meditsinskaya vizualizatsiya*. 2012; 6: 51–6 (in Russian).
17. Makeeva-Malinovskaya N.Yu. Contrast enhancement of solid tumors as a criterion for differential diagnosis of neuroendocrine pancreatic tumors using multislice computed tomography. MD, PhD. sci. Diss. Moscow; 2014 (in Russian).
18. Eble J.N., Sauter G., Epstein J.I. et al. WHO Classification of Tumours. Pathology and genetics of tumours of the urinary system and male genital organs. Lyon: IARC Press; 2004: 354.
19. Young J.R., Margolis D., Sauk S. et al. Clear cell renal carcinoma: Discrimination from other renal cell carcinoma subtypes and oncocytoma at multiphasic multidetector CT. *Radiology*. 2013; 267 (2): 444–53.
20. An Ren, Feng Cai, Yan-Ning Shang et al. Differentiation of renal oncocytoma and renal clear cell carcinoma using relative CT enhancement ratio. *Chinese Med. J.* 2015; 128, Is. 2: 175–9.

Поступила 23.12.2015  
Принята к печати 26.01.2016