

- lymph node biopsy – a trendy hobby or the mainstream for organ-sparing treatment of breast cancer? In: *5th annual Russian oncological conference*. [5-ya Ezhegodnaya Rossiyskaya onkologicheskaya konferentsiya.] Moscow; 2001: 41–3. (in Russian)
3. Semiglazov V.F., Kanaev S.V., Petrovsky S.G. et al. A role of sentinel lymph node biopsy in detecting regional lymphatic collector status in breast cancer patients. *Voprosy onkologii*. 2002; 48(1): 106–9. (in Russian)
  4. Yermakov A.V. *Organ-sparing surgeries in patients with early-stage breast cancer*. Diss. Moscow; 2004. (in Russian)
  5. Semiglazov V.F., Krivorot'ko P.V., Petrovskiy S.G. et al. Prognostic significance of axillary dissection volume in breast cancer patients. In: *A role of cancer registers in determination of cancer treatment efficacy: Issues of Russian oncol conference*. [Rol' rakovykh registrov v otsenke effektivnosti protivorakovoy bor'by: Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii onkologov Rossii.] St. Petersburg; 2003: 176–8. (in Russian)
  6. Krivorot'ko P.V., Petrovskiy S.G. Significance of various types of axillary dissection for operable breast cancer forms. In: *1st international oncological conference issues: "Problems of diagnosis and treatment of breast cancer"*. [Materialy pervoy mezhdunarodnoy onkologicheskoy konferentsii Problemy diagnostiki i lecheniya raka molochnoy zhelezy.] St. Petersburg; 2004: 124–5. (in Russian)
  7. Lyman H.G., Giuliano E.A., Somerfield M.R. American Society of Clinical Oncology guideline recommendations for sentinel lymph node biopsy in early-stage breast cancer. *J. Clin. Oncol*. 2011; 18: 7703–20.
  8. Lishmanova Y.B., Chernova V.I. *Radionuclide diagnosis for practicing physicians*. [Radionuklidnaya diagnostika dlya prakticheskikh vrachev.] Tomsk: STT; 2004. (in Russian)
  9. Semiglazov V.F., Krivorot'ko P.V., Petrovskiy S.G. et al. Prognostic significance of the number of axillary lymph nodes removed in patients with breast cancer T1-3N0, T1-2N1M0. *Eur. J. Surg. Oncol*. 2004; 30(52): 137–8.
  10. Gould E.A., Winship T., Philbin P.H., Kerr H.H. Observations on a "Sentinel Node" in cancer of the parotid. *Cancer*. 1960; 13: 77–8.
  11. Cabanas R. An approach for the treatment of penile carcinoma. *Cancer*. 1977; 39(2): 456–9.
  12. Giuliano A.E., Kirgan D.M., Guenther J.M., Morton D.L. Lymphatic mapping and sentinel lymphadenectomy for breast cancer. *Ann. Surg*. 1994; 220: 391–401.
  13. Morton D., Wen D., Wong J. Technical details of intraoperative lymphatic mapping for early stage melanoma. *Arch. Surg*. 1992; 127(4): 392–9.
  14. Giuliano A.E. et al. Sentinel lymphadenectomy in breast cancer. *J. Clin. Oncol*. 1997; 15(6): 2345–50.
  15. Schwartz G.F. et al. Proceedings of the consensus conference on the role of sentinel lymph node biopsy in carcinoma of the breast, April 19-22, 2001, Philadelphia, Pennsylvania. *Cancer*. 2002; 94(10): 2542–51.
  16. Alex J., Krag D. Gamma-probe guided localization of lymph nodes. *Surg. Oncol*. 1993; 2(3): 137–43.
  17. Krag D., Weaver D., Ashikaga T. The sentinel node in breast cancer—a multicenter validation study. *N. Engl. J. Med*. 1998; 339(14): 941–6.
  18. Motomura K. et al. Intradermal radioisotope injection is superior to subdermal injection for the identification of the sentinel node in breast cancer patients. *J. Surg Oncol*. 2003; 82(2): 91–6; discuss. 96–7.
  19. McMasters K.M., Wong S.L., Martin R.C., Chao C., Tuttle T.M., Noyes R.D. et al. Dermal injection of radioactive colloid is superior to peritumoral injection for breast cancer sentinel lymph node biopsy: results of a multiinstitutional study. *Ann. Surg*. 2001; 233: 676–87.
  20. McMasters K.M. et al. Sentinel lymph node biopsy for breast cancer: a suitable alternative to routine axillary dissection in multi-institutional practice when optimal technique is used. *J. Clin. Oncol*. 2000; 18(13): 2560–6.
  21. Douek, M. et al. Sentinel node biopsy using a magnetic tracer versus standard technique: The SentiMAG Multicentre Trial. *Ann. Surg. Oncol*. 2013; 2: 73–80.
  22. Petrovskiy A.V., Afanas'yeva K.V. Use of various radiopharmaceuticals in sentinel lymph node biopsy in breast cancer patients. *Radiation oncology and nuclear medicine*. 2013; 1: 85–90. (in Russian)
  23. Toshiyuki Kitai, Masahiro Kawashima, Masakazu Toi. Bio-optical devices in indocyanine green fluorescence guided sentinel node biopsy for breast cancer. *Open Surg. Oncol. J*. 2010; 2: 78–82.

Поступила 31.01.14  
Received 31.01.14

© Н.Б. ВИХРОВА, 2014

УДК 616.61-006.04-06:616.146-005.6]-073.432-073.756.8:681.31

**Н.Б. Вихрова**

## ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ В ОЦЕНКЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И СТРУКТУРЫ ОПУХОЛЕВОГО ТРОМБА В НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЕ У БОЛЬНЫХ РАКОМ ПОЧКИ

ФГБУ «Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина» РАМН, 115478, г. Москва

*Почечно-клеточный рак (ПКР) – самая распространенная первичная опухоль почек; в общей структуре заболеваемости ПКР составляет около 3% всех злокачественных новообразований. При этом частота выявления инвазии почечных вен и нижней полой вены в последнее время увеличивается в силу усовершенствования и развития диагностики. Стадия заболевания на момент выявления и уровень расположения тромба влияют как на прогноз, так и на тактику хирургического лечения. В настоящее время для обследования больных с ПКР применяют ультразвуковое исследование, компьютерную и магнитно-резонансную томографию. В данной работе проведен обзор возможностей современных лучевых методов обследования в выявлении тромбоза нижней полой вены и определении его распространенности. Также кратко обсуждена роль позитронно-эмиссионной томографии.*

**Ключевые слова:** почка; почечно-клеточный рак; венозный тромбоз; нижняя полая вена; ультразвуковое исследование; компьютерная томография; магнитно-резонансная томография; позитронно-эмиссионная томография.

## RADIOLOGIC METHODS IN EVALUATION OF PREVALENCE AND STRUCTURE OF IVC TUMOR THROMBUS IN PATIENTS WITH RENAL CELL CARCINOMA

N.B. Vikhrova

N. N. Blokhin Russian Cancer Research Center under the Russian Academy of Medical Sciences, 115478, Moscow, Russian Federation

*Renal cell carcinoma (RCC) is the most common primary tumor of the kidney; it accounts for approximately 3% of newly diagnosed cancers. The incidence of venous extension to the inferior vena cava (IVC) and renal vein in RCC is markedly increased recently mostly due to the advances in diagnostic modalities. Knowledge of the tumoral stage and determination of tumor thrombus extension at the time of diagnosis is essential for prognosis and surgical planning. Nowadays abdominal ultrasound (US), computed tomography (CT) and magnetic resonance (MR) scanning techniques are used for the detection and staging of RCC. In this study, the accuracy of recent diagnostic tools in determination of IVC thrombus is outlined. Also the role of positron emission tomography (PET) scanning is briefly addressed.*

**Key words:** kidney; renal cell carcinoma; tumor thrombus; inferior vena cava; ultrasound; computed tomography; magnetic resonance tomography; positron emission tomography.

В структуре смертности от онкоурологических заболеваний опухоли почки занимают 1-е место. От злокачественных новообразований почки в 2009 г. в РФ умерли 8586 человек, а «грубый» показатель смертности в среднем по стране составил 6,05. При этом, по данным ВОЗ, в общей структуре заболеваемости рак почки составляет около 2—3% всех злокачественных новообразований [1]. Ежегодно в мире регистрируется до 200 тыс. новых случаев рака почки и около 102 тыс. летальных исходов этого заболевания [2, 3], причем заболеваемость и смертность возрастают со скоростью примерно 2—3% за десятилетие [4]. Отмечено, что заболеваемость раком почки в экономически развитых странах выше [5].

Это заболевание встречается у мужчин в 2 раза чаще, чем у женщин, а пик заболеваемости приходится на 60—70 лет [6]. При этом в структуре онкологической заболеваемости у мужчин почечно-клеточный рак (ПКР) занимает 7-е место, а у женщин — 9-е [3].

Пятилетняя выживаемость больных раком почки в 1970-х годах составляла 45%, в 1970 г. — около 60%, а в наши дни — 80% при своевременной диагностике заболевания на ранних стадиях [7]. Однако у каждого 4-го больного, а по некоторым данным, у половины больных к моменту установления диагноза уже имеются отдаленные метастазы, что ограничивает возможности оказания эффективной медицинской помощи [8—10]. Ежегодная заболеваемость метастатическим раком почки в большинстве европейских стран, США и Японии составляет от 1500 до 8600 случаев [4]. Одной из причин, ограничивающих радикальное лечение больных раком почки, является распространение процесса на магистральные сосуды, в том числе и вены.

Опухолевый тромбоз или компрессия нижней полой вены (НПВ) самой опухолью и/или увеличенными лимфатическими узлами обнаруживается у 50% больных и приводит к нарушению венозного оттока и развитию соответствующих клинических проявлений — отекам нижних конечностей, остро развившемуся варикоцеле, расширению подкожных

вен передней брюшной стенки, протеинурии, признакам эмболии ветвей легочной артерии [8, 11, 12]. Описаны крайне редкие случаи опухолевого тромбоза уретры [13]. При обструкции печеночных вен на уровне их впадения в НПВ нарушается отток крови из печени, что приводит к развитию синдрома Бадда—Киари, однако таких случаев описано немного. Н. Куме и соавт. [14] наблюдали 12 случаев синдрома Бадда—Киари, вызванных тромбозом при ПКР, и пришли к выводу, что при отсутствии признаков печеночной недостаточности данный синдром сам по себе не влияет на прогноз основного заболевания. Кроме того, он не может являться противопоказанием к хирургическому лечению даже в случае распространения тромба в предсердие [15].

Прогноз заболевания у больных с распространенным опухолевым процессом при раке почки обычно плохой: средняя продолжительность жизни составляет около 6—10 мес, а 5-летняя выживаемость не превышает, по разным данным, 1—10% [6, 16]. Основной группой прогностических факторов на сегодняшний день остаются анатомические факторы — размер опухоли, прорастание почечной капсулы, вовлечение надпочечников и т. д., при этом одной из ключевых характеристик опухоли является распространение ее на венозную систему. Согласно современным данным, распространение опухоли на почечную вену встречается в 23—30% наблюдений, НПВ — в 4—10% и правые камеры сердца — в 1% случаев [17, 18]. По некоторым данным, вовлечение НПВ разной степени происходит почти у 35% пациентов с ПКР [19—21].

За все время изучения ПКР как отечественные, так и зарубежные авторы неоднократно предпринимали попытки разработать подходящие классификации этого патологического процесса на основании протяженности тромба, его отношения к печеночным венам [8, 20], степени его прилегания к кавальной стенке [22] и других факторов.

В 2009 г. было опубликовано седьмое издание классификации TNM, в которой опухолевые тромбы включены в три раздела:

T3a — инвазия в паранефральную жировую клетчатку и/или жировую клетчатку почечного синуса, распространение опухоли в почечную вену;

T3b — распространение в НПВ ниже диафрагмы;

T3c — распространение в НПВ выше диафрагмы.

Однако эта обновленная классификация по-прежнему не учитывает всех вариантов развития данного заболевания, например сочетания внутри-

Для корреспонденции: Викрова Нина Борисовна — аспирант отд. лучевой диагностики и интервенционной радиологии; 115448, г. Москва, Каширское шоссе, д.24, e-mail: nina.vikhrova@gmail.com.

венозного распространения с инвазией в жировую клетчатку, что является неблагоприятным прогностическим фактором.

Такое пристальное внимание к вопросам классификации опухолевого тромбоза при ПКР объясняется тем, что уровень расположения тромба напрямую влияет на тактику хирургического лечения [1, 19, 23]. Помимо этого, на сегодняшний день однозначно не оценено влияние протяженности венозной инвазии на выживаемость пациентов с ПКР, хотя прогностическое значение самого факта распространения опухоли на венозную систему у таких больных не вызывает сомнений [2]. Результаты некоторых исследований демонстрируют влияние этого параметра на прогноз заболевания [12]. Однако им противоречат работы других авторов, по данным которых уровень опухолевых тромбов за пределами почечной вены существенно не влияет на выживаемость [21].

Диагностика распространенности опухолевого тромбоза в основном базируется на данных лучевых методов диагностики. При прорастании опухоли почки в венозную систему в задачи лучевой диагностики входят оценка верхней границы опухолевого тромба и определение его структуры, так как выявление у пациента с ПКР опухолевого тромбоза влияет на тактику лечения и отменяет необходимость долгосрочной антикоагулянтной терапии.

Долгое время одним из основных методов диагностики рака почки являлась рентгеновская ангиография. Однако сегодня она применяется лишь в сложных случаях, когда из-за высокой вовлеченности окружающих структур другие методы диагностики не позволяют составить полное мнение о распространенности процесса или органопринадлежности опухоли, а также при наличии у больного аномалий сосудистого русла [2].

Ультразвуковое сканирование в В-режиме помогает не только определить размеры и локализацию опухоли, но также выявить и наличие опухолевого тромбоза в НПВ [24]. Ультразвуковыми (УЗ) признаками распространения опухоли на венозную систему являются наличие экзогенного образования в просвете сосуда и расширение соответствующего сосудистого сегмента [25]. При этом цветное доплеровское картирование (ЦДК) в некоторых случаях позволяет дифференцировать опухолевый тромбоз и кровяной сгусток, хотя данные о специфичности и чувствительности этой методики в литературе не встречаются.

Ряд авторов считают, что в определении тромбоза НПВ УЗ-исследование (УЗИ) обладает максимальными диагностическими возможностями, так как основные статистические показатели достигают 100%, в то время как чувствительность и точность компьютерной томографии (КТ) составляют только 75 и 96,8% соответственно.

А. Khan и соавт. [26] оценивали эффективность ЦДК при объемных образованиях почек с венозной инвазией относительно данных спиральной КТ (с внутривенным контрастированием). Чувствительность УЗИ при обнаружении тромбов в почечных венах (88% справа, 100% слева) была выше, чем КТ (63% справа, 60% слева). По данным этих авторов, УЗ-доплерография также превосходит КТ в выявлении тромбоза НПВ.

Существуют некоторые особенности применения

УЗИ при различной локализации тромба. В исследовании Н. Guo и соавт. [27] были включены 25 пациентов с различным уровнем тромбоза. У 6 больных из 15 с тромбозом I и II типа степень распространенности процесса по УЗИ была определена неверно. Среди 10 пациентов с тромбозом III и IV типа такая ошибка произошла только в 1 случае. Таким образом, чаще всего в литературе встречаются данные о 89—100% чувствительности УЗИ в отношении выявления венозного тромбоза при ПКР. Однако также было показано, что НПВ визуализируется неполностью в 43,5% случаев [28]. Не всегда удается уточнить степень вовлечения венозной стенки.

Во время проведения КТ исследования любой тромбоз НПВ может быть распознан, особенно с применением болюсного контрастного усиления [29]. Тромбоз почечной вены и НПВ визуализируется на КТ-сканах как дополнительное внутрисосудистое образование в расширенной вене. Проведение исследования в позднюю кортикомедуллярную фазу с задержкой сканирования 60—70 с (при скорости введения контрастного препарата 3 мл/с) позволяет выявить наличие и протяженность опухолевого тромбоза почечной вены и НПВ, так как именно в этой фазе исследования создается максимальный градиент плотности между гомогенно контрастированной веной и тромбом.

Одностороннее расширение почечной вены без выявления дополнительного образования в просвете не может считаться надежным признаком венозного тромбоза, так как 78% ПКР гиперваскулярны и приводят к увеличению тока крови и расширению вены на этом участке. Кроме того, опухолевый тромбоз далеко не всегда вызывает увеличение просвета сосуда.

Чувствительность КТ в выявлении и определении протяженности тромбоза НПВ составляет 85%, специфичность — 98%. Правильная оценка неизменных почечных вен проводится примерно в 96% случаев [30].

Однако высказаться о природе тромбоза на основании данных КТ практически невозможно. Единственным признаком опухолевого тромбоза может стать выявление контрастированных сосудов в толще самой опухоли и на тромбированном участке, но зачастую они трудно поддаются распознаванию. Менее надежным признаком доброкачественного тромбоза можно считать обнаружение его в НПВ без признаков поражения почечной вены, в то время как опухолевый тромбоз выявляется на всем протяжении, начиная от самой опухоли [6]. Возможно также образование тромба ниже впадения почечных вен в НПВ, в большинстве случаев эта часть тромба представлена кровяными сгустками, а не опухолевой тканью, но это также является важным фактором в планировании оперативного вмешательства [8].

Также по данным КТ маловероятно точное определение инвазии опухолевого тромба в стенку НПВ. Однако в случае отсутствия контрастного препарата в крови на каком-либо участке между стенкой вены и тромбом нельзя исключить его врастание.

Большое количество исследований подтверждает, что магнитно-резонансная томография (МРТ) даже без контрастирования имеет 100% чувствительность в выявлении тромбоза НПВ. Основным преимуществом МРТ при обследовании пациентов с ПКР ста-

новится возможность визуализации просвета НПВ в сагиттальных и коронарных проекциях, а также построение объемных реконструкций полученных в процессе исследования данных. Также по данным МРТ возможно дифференцировать истинно опухолевый тромб в НПВ и мягкий тромботический сгусток на основании их сигнальных характеристик [29, 30]. Опухолевый тромбоз почечной вены и НПВ определяют в том случае, если на T1-ВИ типичный сигнал от движущейся крови (темная область) заменяется на относительно яркий. Вообще, стоит учитывать, что сигнал от опухолевого тромба по интенсивности аналогичен сигналу от первичной опухоли в любой последовательности. При использовании быстрых градиент-эхо последовательностей движущаяся кровь в просвете сосуда выглядит почти белой из-за яркой интенсивности сигнала, окружающие ткани – темными, а опухолевый тромб – как дефект наполнения с сигналом средней интенсивности. В этой ситуации дополнительную информацию о структуре тромба может дать внутривенное контрастирование. T1 и T2-взвешенные последовательности обладают очень высокой точностью в выявлении венозного тромбоза: отрицательное предсказательное значение может достигать 99%. Однако использование технологии flip-angle упрощает визуализацию сосудистых структур и при обследовании больных ПКР позволяет добиться 100% точности в оценке инвазии НПВ, 88% — при поражении почечной вены и 80% — при расположении тромба в правом предсердии [31].

Кроме того, МРТ является наиболее информативной методикой в выявлении инвазии опухолевого тромба в стенку вены. Общая точность определения врастания опухоли в стенку НПВ по данным МРТ составляет примерно 63%, чувствительность – 82%, а специфичность – 97% [30].

На МРТ-изображениях инвазия может быть заподозрена в случае повышенного/измененного сигнала от стенки вены или ее контрастирования. Наиболее надежным признаком тромботической инвазии считается сигнал от сосудистой стенки, типичный для опухоли [6].

В отношении выявления опухолевого тромбоза и мягких тромботических сгустков при различных новообразованиях брюшной полости интересны данные О. Акин и соавт. [32]. В своем исследовании они ретроспективно проанализировали результаты МРТ-обследований 10 908 пациентов онкологического профиля, оценивая расположение и тип опухоли, тип тромба и вовлеченность окружающих вен. В изучаемой группе были получены следующие данные: венозный тромбоз был выявлен в 142 (1,3%) случаях, из них 55 (0,5%) были представлены мягкими сгустками, а 87 (0,79%) – опухолевой массой. Мягкие тромбы в основном визуализировались при заболевании печени (35%; 19/55) и ретроперитонеальных образованиях (24%; 13/55) и чаще всего были расположены в НПВ (45%; 25/55) и портальной вене (22%; 12/55). Опухолевый тромбоз наиболее часто встречался при новообразованиях почек (55%; 48/87) и печени (32%; 28/87). При этом опухолевый тромбоз развился в 8,8% случаев (48/545) при первично почечном раке, в 4,7% (6/126) случаев при первично ретроперитонеальном, в 2,9% (19/634) случаев при первично печеночном и в 1,8% (9/479) случаев при метастатическом поражении печени. При таком типе

тромба он чаще всего был расположен в НПВ (57%; 50/87), почечной (48%; 42/87) или портальной (29%; 25/87) вене.

Особую роль в оценке самого тромба и степени его распространения на венозную систему при раке почки играет позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ). В литературе на данный момент существует лишь несколько описаний выявления опухолевого тромба с помощью 18-ФДГ при проведении ПЭТ у пациентов онкологического профиля [33, 34]. Два самых крупных исследования за последние годы, в которых для диагностики использовали совмещенную ПЭТ/КТ, представлены Р. Lai с соавт. [35] и Т. Davidson с соавт. [29], причем количество обследованных пациентов в первом из них составило лишь 6, во втором – 11. Подробнее остановимся на результатах последнего из них.

По результатам 11 проведенных ПЭТ/КТ исследований опухолевый тромбоз был выявлен у 8 пациентов. В 6 случаях он выглядел как округлый, в 2 – как линейный (вдоль сосуда) очаг повышенного накопления 18-ФДГ. У 7 из 8 пациентов с подобными находками на ПЭТ/КТ-сканах при проведении КТ с внутривенным контрастированием были обнаружены интралюминальные сосудистые дефекты на соответствующих участках. У одного пациента диагноз опухолевого тромбоза был подтвержден с помощью УЗ доплеровского сканирования. У оставшихся 3 пациентов были неопределенные или положительные данные за тромбоз НПВ, однако при ПЭТ/КТ-исследовании были получены отрицательные результаты, что свидетельствовало о доброкачественной природе тромбоза. Эти наблюдения впоследствии подтвердились в ходе клинического и диагностического контрольного наблюдения: у 2 пациентов был выявлен доброкачественный венозный тромбоз, а у 1 – интравенозный лейомиоматоз (по гистологическим данным). Таким образом, в этой небольшой группе больных ПЭТ/КТ показала 100% точность в выявлении тромбоза и определении его злокачественной или иной природы.

Некоторые авторы указывают на возможность дифференцировать септический и асептический венозный тромбоз у онкологических больных с помощью ПЭТ. Показано, что септические очаги обладают повышенным уровнем накопления 18-ФДГ, в то время как при асептическом тромбозе наблюдается нормальное распределение этого вещества [36, 37]. Также некоторым ограничением при определении проксимальной границы тромба с помощью ПЭТ может стать физиологический захват 18-ФДГ сердцем.

Таким образом, сегодня для планирования лечения больных раком почки с опухолевым тромбозом НПВ наиболее проблемными и нерешенными вопросами исследования остаются:

— дифференциация венозного опухолевого тромбоза от наружной компрессии НПВ опухолью.

— определение структуры тромба в НПВ, так как от этого зависит тип оперативного вмешательства и степень риска отрыва тромба;

— точное определение верхней границы тромба в нижней полой вене или правых камерах сердца. От этого зависят оперативный доступ и тип операции (с аппаратом искусственного кровообращения или без него);

— врастание опухолевого тромба в стенку сосуда.

От этого зависят возможность радикального удаления опухоли и вероятность пластики магистрального сосуда.

— форма роста тромба. Интерес вызывают узкие (нитевидные) тромбы в просвете поллой вены, потенциально опасные для отрыва во время хирургического вмешательства.

Исходя из вышесказанного, представляется актуальным изучение диагностических возможностей комплексного лучевого обследования с включением всех современных технологий в оценке распространенности опухолевого процесса при злокачественных опухолях почки для повышения эффективности и улучшения качества диагностики, опираясь на задачи, которые ставятся современными возможностями хирургии. В настоящее время ни один из существующих методов диагностики по отдельности не может справиться со всеми выше поставленными задачами. Необходимы дальнейшие статистически выверенные исследования для решения всех поставленных вопросов перед лечением.

## ЛИТЕРАТУРА

- Al Otaibi M., Tanguay S. Locally advanced renal cell carcinoma. *CUAJ*. 2007; 1 (2, Suppl. 1): 55—61.
- Kirkali Z., Van Poppel H. A critical analysis of surgery for kidney cancer with vena cava invasion. *Eur. Urol.* 2007; 52: 658—62.
- Escudier B., Kataja V. Renal cell carcinoma: ESMO clinical recommendations for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann. Oncol.* 2009; 20 (Suppl. 4): 81—2.
- Gupta K., Miller J.D., Li J.Z., Russell M.W., Charbonneau C. Epidemiologic and socioeconomic burden of metastatic renal cell carcinoma (mRCC): a literature review. *Cancer Treat. Rev.* 2008; 34 (3): 193—205.
- Naito S., Tomita Y., Rha S.Y., Uemura H., Oya M., Song H.Z. et al. Kidney Cancer Working Group report. *Jpn J. Clin. Oncol.* 2010; 40 (Suppl. 1): i51—6.
- Reznek R.H. CT/MRI in staging renal cell carcinoma. *Cancer Imag.* 2004; 4: 25—32.
- Volpe A., Panzarella T., Rendon R.A. The natural history of incidentally detected small renal masses. *Cancer.* 2004; 15: 738—45.
- Матвеев Б.П., ред. *Клиническая онкоурология*. М.: РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН; 2003.
- Давыдов М.И., Аксель Е.М. *Злокачественные новообразования в России и странах СНГ в 2003 г.* М.: РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН; 2005.
- Novick A.C. Nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma. *Annu. Rev. Med.* 2002; 53: 393—407.
- Boorjian S.A., Sengupta, S., Blute M.L. Renal cell carcinoma: vena cava involvement. *Br. J. Urol. Int.* 2007; 99: 1239—44.
- Haferkamp A., Bastian P.J., Jakobi H., Pritsch M., Pfizenmaier J., Albers P. et al. Renal cell carcinoma with tumor thrombus extension into the vena cava: prospective longterm followup. *J. Urol.* 2007; 177: 1703—8.
- Gulati M., Gore J.L., Pantuck A.J., Kim Y., Barajas L., Rajfer J. Ureteral tumor thrombus from renal cell carcinoma extending into bladder. *Urol. Oncol.* 2007; 25: 393—5.
- Kume H., Kameyama S., Kasuya Y., Tajima A., Kawabe K., Surgical treatment of renal cell carcinoma associated with Budd Chiari syndrome: report of four cases and review of the literature. *Eur. J. Surg. Oncol.* 1999; 25: 71—5.
- Marangoni G., O'Sullivan A., Ali A., Faraj W., Heaton N. Budd-Chiari syndrome secondary to caval recurrence of renal cell carcinoma. *Hepatobiliary Pancreat. Dis. Int.* 2010; 9: 321—4.
- Kontak J.A., Campbell S.C. Prognostic factors in renal cell carcinoma. *Urol. Clin. N. Am.* 2003; 30(3): 467—80.
- Лесовой В.Н., Шукин Д.В., Илюхин Ю.А. Проблемы классификации внутривенного распространения почечно-клеточного рака. *Международный медицинский журнал.* 2011; 4: 65—8.
- Tanaka M., Fujimoto K., Okajima E., Tanaka N., Yoshida K., Hiraio Y. Prognostic factors of renal cell carcinoma with extension into inferior vena cava. *Int. J. Urol.* 2008; 15: 394—8.
- Bissada N.K., Yakout H.H., Babanouri A., Elsalamony T., Fahmy W., Gunham M. et al. Long-term experience with management of renal cell carcinoma involving the inferior vena cava. *Urology.* 2003; 61(1):89-92.
- Blute M.L., Leibovich B.C., Lohse C.M., Cheville J.C., Zincke H. The Mayo Clinic experience with surgical management, complications and outcome for patients with renal cell carcinoma and venous tumour thrombus. *Br. J. Urol. Int.* 2004; 94: 33—41.
- Kwon T.-W., Kim H., Moon K.-M., Cho Y.-P., Song C., Kim C.-S. et al. Surgical treatment of inferior vena cava tumor thrombus in patients with renal cell carcinoma. *Korean Med. Sci.* 2010; 25: 104—9.
- Clayman R.V., Gonzalez R., Fraley E. E. Renal cell cancer invading the inferior vena cava: clinical review and anatomical approach. *J. Urol.* 1980; 123: 157—63.
- Blute M.L., Boorjian S.A., Leibovich B.C., Lohse C.M., Frank I., Karnes R.J. Results of inferior vena caval interruption by greenfield filter, ligation or resection during radical nephrectomy and tumor thrombectomy. *J. Urol.* 2007; 178: 440—5.
- Николаев С.И. *УЗИ-сканирование и компьютерная томография в диагностике опухолей почек*: Дисс. канд. мед. наук. М.; 2001.
- Rossi S., Rosa L., Ravetta V. Contrast-enhanced versus conventional and color doppler sonography for the detection of thrombosis of the portal and hepatic venous systems. *Am. J. Roentgenol.* 2006; 186: 763—73.
- Khan A.R., Anwar K., Fatima N., Khan S.F. Comparison of CT scan and colour flow Doppler ultrasound in detecting venous tumour thrombus in renal cell carcinoma. *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad.* 2008; 20 (3): 47—50.
- Guo H., Song Y., Na Y. Value of abdominal ultrasound scan, CT and MRI for diagnosing inferior vena cava tumour thrombus in renal cell carcinoma. *Chin. Med. J.* 2009; 122 (19): 2299—302.
- Trombetta C., Liguori G., Bucci S., Benvenuto S., Garaffa G., Belgrano E. Evaluation of tumor thrombi in the inferior vena cava with intraoperative ultrasound. *World J. Urol.* 2007; 25: 381—84.
- Davidson T., Goitein O., Avigdor A., Zwas S.T., Goshen E. 18F-FDG-PET/CT for the Diagnosis of Tumor Thrombosis. *IMAJ.* 2009; 12: 69—73.
- Труфанов Г.Е., ред. *Лучевая диагностика*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2013.
- Аляев Ю.Г., Сеницын В.Е., Григорьев Н.А. *Магнитно-резонансная томография в урологии*. М.: Практическая медицина. 2005.
- Akin O., Dixit D., Schwartz L. Bland and tumor thrombi in abdominal malignancies: magnetic resonance imaging assessment in a large oncologic patient population. *Abdom. Imag.* 2011; 36(1): 62—8.
- Plutchok J.J., Boxt L.M., Weinberger J., Fawwaz R., Sherman W.H., Van Heertum R.L. Differentiation of cardiac tumor from thrombus by combined MRI and F-18 FDG PET imaging. *Clin. Nucl. Med.* 1998; 23(5): 324—5.
- Strobel K., Steinert H.C., Bhure U. Tumour thrombus in the superior vena cava from anaplastic carcinoma of the thyroid: FDG-PET/CT imaging findings. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imag.* 2007; 34: 813.
- Lai P., Bomanji J.B., Mahmood S. Detection of tumour thrombus by 18F-FDG-PET/CT imaging. *Eur. J. Cancer. Prev.* 2007; 16(1): 90—4.
- Miceli M., Atoui R., Walker R. Diagnosis of deep septic thrombophlebitis in cancer patients by fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography scanning: a preliminary report. *J. Clin. Oncol.* 2004; 22(10): 1949—56.
- Do B., Mari C., Biswal S., Kalinyak J., Quon A., Gambhir S.S. Diagnosis of aseptic deep venous thrombosis of the upper ex-

tremity in a cancer patient using fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computerized tomography (FDG PET/CT). *Ann. Nucl. Med.* 2006; 20(2): 151–5.

## REFERENCES

- Al Otaibi M., Tanguay S. Locally advanced renal cell carcinoma. *CUAJ*. 2007; 1 (2, Suppl. 1): 55–61.
- Kirkali Z., Van Poppel H. A critical analysis of surgery for kidney cancer with vena cava invasion. *Eur. Urol.* 2007; 52: 658–62.
- Escudier B., Kataja V. Renal cell carcinoma: ESMO clinical recommendations for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann. Oncol.* 2009; 20 (Suppl. 4): 81–2.
- Gupta K., Miller J.D., Li J.Z., Russell M.W., Charbonneau C. Epidemiologic and socioeconomic burden of metastatic renal cell carcinoma (mRCC): a literature review. *Cancer Treat. Rev.* 2008; 34 (3): 193–205.
- Naito S., Tomita Y., Rha S.Y., Uemura H., Oya M., Song H.Z. et al. Kidney Cancer Working Group report. *Jpn J. Clin. Oncol.* 2010; 40 (Suppl. 1): i51–6.
- Reznek R.H. CT/MRI in staging renal cell carcinoma. *Cancer Imag.* 2004; 4: 25–32.
- Volpe A., Panzarella T., Rendon R.A. The natural history of incidentally detected small renal masses. *Cancer*. 2004; 15: 738–45.
- Matveev B.P., ed. *Urologic oncology. [Klinicheskaya onkourologiya.]* Moscow: RONTs im. N.N. Blokhina RAMN; 2003. (in Russian)
- Davydov M.I., Aksel' E.M. *Malignant tumors in Russia and the CIS in 2003. [Zlokachestvennyye novoobrazovaniya v Rossii i stranakh SNG v 2003 g.]* Moscow: RONTs im. N.N. Blokhina RAMN; 2005. (in Russian)
- Novick A.C. Nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma. *Annu. Rev. Med.* 2002; 53: 393–407.
- Boorjian S.A., Sengupta, S., Blute M.L. Renal cell carcinoma: vena cava involvement. *Br. J. Urol. Int.* 2007; 99: 1239–44.
- Haferkamp A., Bastian P.J., Jakobi H., Pritsch M., Pfitzenmaier J., Albers P. et al. Renal cell carcinoma with tumor thrombus extension into the vena cava: prospective longterm followup. *J. Urol.* 2007; 177: 1703–8.
- Gulati M., Gore J.L., Pantuck A.J., Kim Y., Barajas L., Rajfer J. Ureteral tumor thrombus from renal cell carcinoma extending into bladder. *Urol. Oncol.* 2007; 25: 393–5.
- Kume H., Kameyama S., Kasuya Y., Tajima A., Kawabe K., Surgical treatment of renal cell carcinoma associated with Budd Chiari syndrome: report of four cases and review of the literature. *Eur. J. Surg. Oncol.* 1999; 25: 71–5.
- Marangoni G., O'Sullivan A., Ali A., Faraj W., Heaton N. Budd-Chiari syndrome secondary to caval recurrence of renal cell carcinoma. *Hepatobiliary Pancreat. Dis. Int.* 2010; 9: 321–4.
- Kontak J.A., Campbell S.C. Prognostic factors in renal cell carcinoma. *Urol. Clin. N. Am.* 2003; 30(3): 467–80.
- Lesovoy V.N., Shchukin D.V., Ilyukhin Yu.A. Classification problems of intravenous spread of renal cell carcinoma. *Mezhdunarodnyy meditsinskiy zhurnal.* 2011; 4: 65–8. (in Russian)
- Tanaka M., Fujimoto K., Okajima E., Tanaka N., Yoshida K., Hirao Y. Prognostic factors of renal cell carcinoma with extension into inferior vena cava. *Int. J. Urol.* 2008; 15: 394–8.
- Bissada N.K., Yakout H.H., Babanouri A., Elsalamony T., Fahmy W., Gunham M. et al. Long-term experience with management of renal cell carcinoma involving the inferior vena cava. *Urology.* 2003; 61(1): 89–92.
- Blute M.L., Leibovich B.C., Lohse C.M., Cheville J.C., Zincke H. The Mayo Clinic experience with surgical management, complications and outcome for patients with renal cell carcinoma and venous tumour thrombus. *Br. J. Urol. Int.* 2004; 94: 33–41.
- Kwon T.-W., Kim H., Moon K.-M., Cho Y.-P., Song C., Kim C.-S. et al. Surgical treatment of inferior vena cava tumor thrombus in patients with renal cell carcinoma. *Korean Med. Sci.* 2010; 25: 104–9.
- Clayman R.V., Gonzalez R., Fraley E. E. Renal cell cancer invading the inferior vena cava: clinical review and anatomical approach. *J. Urol.* 1980; 123: 157–63.
- Blute M.L., Boorjian S.A., Leibovich B.C., Lohse C.M., Frank I., Karnes R.J. Results of inferior vena caval interruption by greenfield filter, ligation or resection during radical nephrectomy and tumor thrombectomy. *J. Urol.* 2007; 178: 440–5.
- Nikolaev S.I. *Ultrasound and CT imaging in renal tumor diagnosis.* Diss. Moscow; 2001. (in Russian)
- Rossi S., Rosa L., Ravetta V. Contrast-enhanced versus conventional and color doppler sonography for the detection of thrombosis of the portal and hepatic venous systems. *Am. J. Roentgenol.* 2006; 186: 763–73.
- Khan A.R., Anwar K., Fatima N., Khan S.F. Comparison of CT scan and colour flow Doppler ultrasound in detecting venous tumour thrombus in renal cell carcinoma. *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad.* 2008; 20 (3): 47–50.
- Guo H., Song Y., Na Y. Value of abdominal ultrasound scan, CT and MRI for diagnosing inferior vena cava tumour thrombus in renal cell carcinoma. *Chin. Med. J.* 2009; 122 (19): 2299–302.
- Trombetta C., Liguori G., Bucci S., Benvenuto S., Garaffa G., Belgrano E. Evaluation of tumor thrombi in the inferior vena cava with intraoperative ultrasound. *World J. Urol.* 2007; 25: 381–84.
- Davidson T., Goitein O., Avigdor A., Zwas S.T., Goshen E. 18F-FDG-PET/CT for the Diagnosis of Tumor Thrombosis. *IMAJ.* 2009; 12: 69–73.
- Trufanov G.E., ed. *Radiology. [Luhevaya diagnostika.]* Moscow: GEOTAR-Media; 2013. (in Russian)
- Alyayev Yu.G., Sinitsyn V.E., Grigor'ev N.A. *Magnetic resonance imaging in urology. [Magnitno-resonansnaya tomografiya v urologii]* Moscow: Prakticheskaya meditsina; 2005. (in Russian)
- Akin O., Dixit D., Schwartz L. Bland and tumor thrombi in abdominal malignancies: magnetic resonance imaging assessment in a large oncologic patient population. *Abdom. Imag.* 2011; 36(1): 62–8.
- Plutchok J.J., Boxt L.M., Weinberger J., Fawwaz R., Sherman W.H., Van Heertum R.L. Differentiation of cardiac tumor from thrombus by combined MRI and F-18 FDG PET imaging. *Clin. Nucl. Med.* 1998; 23(5): 324–5.
- Strobel K., Steinert H.C., Bhure U. Tumour thrombus in the superior vena cava from anaplastic carcinoma of the thyroid: FDG-PET/CT imaging findings. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imag.* 2007; 34: 813.
- Lai P., Bomanji J.B., Mahmood S. Detection of tumour thrombus by 18F-FDG-PET/CT imaging. *Eur. J. Cancer. Prev.* 2007; 16(1): 90–4.
- Miceli M., Atoui R., Walker R. Diagnosis of deep septic thrombophlebitis in cancer patients by fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography scanning: a preliminary report. *J. Clin. Oncol.* 2004; 22(10): 1949–56.
- Do B., Mari C., Biswal S., Kalinyak J., Quon A., Gambhir S.S. Diagnosis of aseptic deep venous thrombosis of the upper extremity in a cancer patient using fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computerized tomography (FDG PET/CT). *Ann. Nucl. Med.* 2006; 20(2): 151–5.

Поступила 20.01.14  
Received 20.01.14