

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© Мыщик Ю.О., 2014
УДК 616.66/.67-002.4-08

**РОЛЬ ДИФфуЗНО-ВЗВЕШЕННОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ
ДИАГНОСТИКЕ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПОЧКИ**

Ю.О. МЫЩИК

Львовский национальный медицинский университет им. Данила Галицкого, г.
Львов, Украина

**VALUE OF THE DIFFUSION-WEIGHTED MRI IN THE DIFFERENTIAL
DIAGNOSTICS OF THE MALIGNANT AND BENIGN KIDNEY NEOPLASMS**

YU.O. MYTSYK

Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ukraine

Исследование проводилось у 52 взрослых пациентов с патоморфологически доказанной опухолью почки: 27 больных со светлоклеточным подтипом почечно-клеточного рака (скПКР), 12 больных с онкоцитомой и 13 больных с ангиомиолипомой. Всем пациентам проводилась магнитно-резонансная томография с использованием диффузно-взвешенной визуализации (ДВВ) с последующим определением измеряемого коэффициента диффузии (ИКД). Была отмечена существенная разница в значениях ИКД злокачественных и доброкачественных опухолей почки. Также наблюдалась разница в показателях ИКД у больных с скПКР высокой и низкой степени дифференциации. ДВВ может использоваться как эффективный инструмент для дифференциации опухолевых новообразований почки, а ИКД может быть использован как дополнительный параметр для дифференциальной диагностики почечно-клеточного рака.

Ключевые слова: почечно-клеточный рак, онкоцитома, ангиомиолипома, диффузно-взвешенная визуализация.

The study included 52 adult patients with pathologically verified renal tumors: 27 patients with clear cell subtype of the renal cell carcinoma (ccRCC), 12 patients with oncocytoma and 13 patients with angiomyolipoma. All patients underwent renal MR imaging which included diffusion-weighted imaging (DWI) with subsequent apparent diffusion coefficient measurement (ADC). There was a significant difference in ADC between the malignant and benign renal lesions. The difference in ADC values in patients with high and low ccRCC grades was observed. DWI can be used as the effective tool for the differentiation of the renal lesions and the ADC can be used as an additional parameter for the differential diagnostics of the renal cell carcinoma.

Keywords: renal cell carcinoma, oncocytoma, angiomyolipoma, diffusion-weighted imaging.

Введение

Опухоли почки у взрослых составляют от 2 до 3% среди всех раковых заболеваний, а среди всех злокачественных новообразований органов мочеполовой системы занимают третье место, уступая по частоте раку предстательной железы и мочевого пузыря. Основную роль в диагностике почечно-клеточного рака (ПКР) играют лучевые методы исследования вследствие ограниченной информативности пункционной биопсии почки [1]. По данным современных работ, несмотря на высокую точность лучевых методов исследования, 16-33% нефрэктомий все еще проводятся с иссечением доброкачественных опухолей [2]. Наиболее распространенными

доброкачественными опухолями почек, встречающимися в клинической практике, являются ангиомиолипома (АМЛ) – 10 % и онкоцитома – 3-7% [3].

На данный момент компьютерная томография и магнитно-резонансная томография (МРТ) являются основными методами исследования в диагностике, оценке и стадировании ПКР. Диффузно-взвешенная визуализация (ДВВ) является модальностью МРТ, в которой используются сильные биполярные градиенты для усиления чувствительности к термически индуцированному броуновскому движению молекул водорода, что позволяет измерять молекулярную диффузию *in vivo* [4]. Измеряемый коэффициент диффузии (ИКД) – это количественный па-

раметр, что высчитывается с изображений ДВВ и используется для оценки степени диффузии в здоровых и пораженных тканях [5].

Цель исследования

Целью исследования была оценка клинической информативности МРТ с использованием модальности ДВВ в дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных новообразований почек.

Материалы и методы

Ретроспективное исследование проводилось у 52 больных с опухолями почек (27 мужчин и 25 женщин): 27 пациентов с скПКР, 13 пациентов с онкоцитомой и 12 больных с АМЛ. Также в качестве контроля в исследование вошли 5 здоровых волонтеров с нормальными результатами ультразвукового (УЗ) исследования почек. Всем больным была проведена МРТ, которая включала ДВВ с дальнейшим расчетом ИКД.

Всем больным с скПКР проводилось частичное или радикальное удаление почки с дальнейшей патоморфологической верификацией диагноза и градацией степени дифференциации опухоли за *Fuhrman*. Больным с доброкачественными опухолями была проведена пункционная биопсия новообразования под контролем УЗ с последующим патоморфологическим исследованием. В исследование не включались больные с иными кроме светлоклеточного подтипа

ПКР, пациенты с металлическими деталями в теле, с мультифокальными или кистозными поражениями почек. Из исследования были исключены случаи с изображениями МРТ низкого качества, ДВВ с явными артефактами. До проведения МРТ и хирургического лечения противоопухолевая терапия у больных не назначалась.

МРТ проводилась с помощью 1,5Т сканера (Signa HDxt, General Electric, США) с использованием восьмиканальной катушки. Во всех случаях использовался одинаковый стандартизированный протокол сканирования, что включал следующие последовательности:

1) Корональные T2-взвешенные SSFSE (*Single Shot Fast Spin Echo*), repetition time (TR) = 2625 мс, echotime (TE) = 90 мс, flip angle = 90°, field of view (FOV) = 40 см × 40 см, матрица = 200 × 192, с задержкой дыхания;

2) Аксиальные 2D FIESTA FAT SAT (fast imaging employing steady-state acquisition with fat saturation), TR = 4.1 мс, TE = 1.8 мс, flip angle = 90°, FOV = 40 см × 40 см, матрица = 224 × 320;

3) Аксиальные ДВВ: TR = 12000 мс, TE = 90 мс, FOV = 40 см × 40 см; матрица = 200 × 192; number of excitations (NEX) = 3; частота = 250 kHz, толщина срезов = 6.0 мм, b значение = 600 с/мм², время получения изображения = 17 с. ДВВ проводилось до введения контрастных веществ с помощью одномоментной эхо-планарной последовательности изображений с

техники параллельной визуализации и жирового насыщения на протяжении одной задержки дыхания. ИКД исчислялся с ИКД-карт, которые генерировались на основе ДВВ и использовались в качестве меры диффузии. ИКД-карты были автоматически сгенерированы на рабочей станции;

4) Аксиальные T1-взвешенные FSPGR-DE (fast spoiled gradient-recalled-echo dual echo), TR = 130 мс, TE = 2.1 мс и 4.3 мс, flip angle = 70°, FOV = 43 см × 43 см, матрица = 320 × 192, с задержкой дыхания;

5) Аксиальные T2-взвешенные FRFSE (fast recovery fast spin echo), TR = 8750 мс, TE = 78 мс и 132 мс, flip angle = 90°, FOV = 44 см × 44 см, матрица = 384 × 192;

6) Сагиттальные T2-взвешенные SSFSE, TR = 1760 мс, TE = 87.4 мс, flip angle = 90°, FOV = 37 см × 37 см, матрица = 384 × 256;

7) Аксиальные 3D T1-взвешенные LAVA с насыщением жира (spoiled gradient echo liver acquisition with volume acquisition), TR = 4,5 мс, TE = 2,2 мс, flip angle = 15°, FOV = 38 см × 38 см, матрица = 320 × 192, в процессе и после болюсного введения *гадопентетатадимеглумина* в расчёте 0.1 ммоль/кг массы тела больного.

Исследование проводилось на базе клиник урологии и радиологии Львовского национального медицинского университета им. Данила Галицкого на протяжении 2013-2014 го-

дов и было одобрено этической комиссией. Для статистической обработки данных использовалась программа Microsoft Excel 2010.

Результаты и их обсуждение

На изображениях МРТ доброкачественные опухоли чаще всего имели круглую или овальную форму, в то же время злокачественные новообразования почки, как правило, имели неправильную форму. Все новообразования имели диаметр, превышающий 3 см, со средним показателем – 5,6±2,2 см (диапазон от 3,0 до 13,5 см). У больных с скНKP в 19 случаях наблюдался интенсивный гомогенный сигнал, а у 8 больных – интенсивный гетерогенный, вследствие присутствия некротических компонентов опухоли (рис. 1).

Среднее значение ИКД злокачественных новообразований было значительно ниже, чем у нормальной почечной паренхимы: $2,11 \pm 0,25 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$ против $3,36 \pm 0,41 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$, $p < 0,05$.

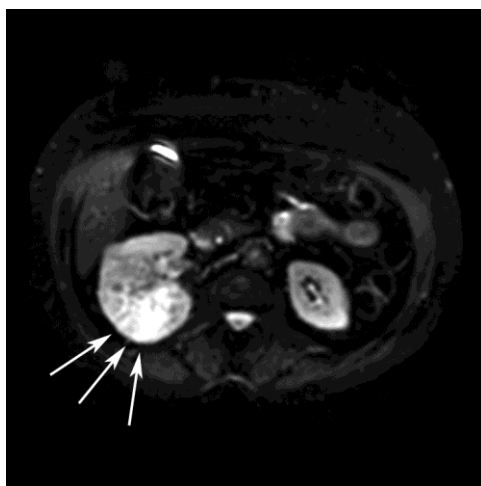
В ходе исследования была установлена статистически достоверная разница в ИКД доброкачественных и злокачественных опухолей почки: у больных с АМЛ среднее значение ИКД составляло $2,36 \pm 0,32 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$ против $2,11 \pm 0,25 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$, $p < 0,05$, а у больных с онкоцитомой, среднее значение ИКД составило $2,75 \pm 0,27 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$ против $2,11 \pm 0,25 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$, $p < 0,05$. Также была отмечена статистически достоверная

разница в значениях ИКД при различных степенях дифференциации скПКР по классификации *Fuhrman*. Обоб-

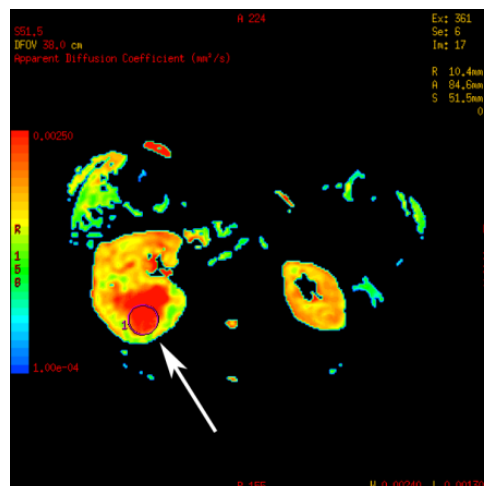
щенные результаты измерений ИКД у больных с скПКР, онкоцитомой и АМЛ приведены в таблице 1.



Рис. 1. Аксиальное T2-взвешенное изображение у больного со скПКР. (На снимке отчетливо визуализируется негетогенное поражение правой почки с областью гиперинтенсивности в заднем сегменте (стрелка))



А



Б

Рис. 2. МРТ исследование больного со скПКР:

А – ДВВ с зоной заметной гиперинтенсивности в заднем сегменте правой почки (стрелки), b значение = 600 с/мм²;

Б – ИКД-карта с областью интереса над гипоинтенсивной зоной в заднем сегменте правой почки, которой отвечает регион гиперинтенсивности на ДВВ, в данной зоне ИКД имеет нижайшее значение – $2,13 \times 10^{-3}$ мм²/с

Средние значения ИКД нормальной почечной паренхимы, скПКР, онкоцитомы и АМЛ

Тип опухоли/степень дифференциации (случаи)	Средний размер опухоли	Среднее значение ИКД ($\times 10^{-3}$ мм ² /с)
Нормальная почечная паренхима (n=5)	-	3,36±0,41*
скПКР (n=27)	7,3±0,64	2,11±0,25*
Степень дифференциации I (n=7)	4,6±0,42	2,26±0,42*
Степень дифференциации II (n=5)	5,2±0,32	2,20±0,39*
Степень дифференциации III (n=9)	8,5±0,40	2,15±0,52*
Степень дифференциации IV (n=6)	6,1±0,35	2,09±0,45*
АМЛ (n=12)	4,3±0,42	2,36±0,32*
Онкоцитома (n=13)	5,1±0,54	2,7 ±0,27*

* p < 0,05

Выводы

1. В ходе исследования было установлено, что значения ИКД нормальной почечной паренхимы значительно выше, чем в тканях злокачественных новообразований.

2. Среднее значение ИКД скПКР было нижайшим среди всех почечных новообразований: у больных со скПКР он составил $2,11 \pm 0,25 \times 10^{-3}$ мм²/с против $2,75 \pm 0,27 \times 10^{-3}$ мм²/с для онкоцитомы и $2,36 \pm 0,32 \times 10^{-3}$ мм²/с для АМЛ. Разница в значениях ИКД доброкачественных и злокачественных опухолей была статистически достоверной, что позволяет использовать исследуемый метод в клинической практике.

3. Полученные данные говорят о том, что МРТ модальность ДВВ с исчислением ИКД разрешает получать ценную информацию, которая необхо-

дима для дифференциальной диагностики злокачественных и доброкачественных опухолей почек, что является крайне важным для выбора дальнейшей тактики лечения таких пациентов.

Литература

1. Bosniak M.A. The current radiological approach to renal cysts / M.A. Bosniak // Radiology. – 1986. – Vol. 158. – P. 1-10.
2. Renal oncocytopoma: multifocality, bilateralism, metachronous tumor development and coexistent renal cell carcinoma / C.B. Dechet [et al.] // J Urol. – 1999. – Vol. 162, №1. – P. 40-42.
3. Epithelioidangiomyolipoma of the kidney: a report of five cases with a prominent and diagnostically confusing epithelioid smooth muscle component / J. Eble [et al.] // Am J Surg Pathol. – 1997. – Vol. 21, №10. – P. 1123-1130.

4. T1 hyperintense renal lesions: characterization with diffusion-weighted MR imaging versus contrast-enhanced MR imaging / S. Kim [et al.] // Radiology. – 2009. – Vol. 251. – P. 796-807.

5. The role of diffusion-weighted imaging in patients with brain tumors / K. Kono [et al.] // AJNR. – 2001. – Vol. 22. – P. 1081-1088.

6. Incidence of benign pathologic findings at partial nephrectomy for solitary renal mass presumed to be renal cell carcinoma on preoperative imaging / A. Kutikov [et al.] // Urology. – 2006. – Vol. 68. – P. 737-740.

7. MR imaging of intravoxel incoherent motions: application to diffusion and perfusion in neurologic disorders / D. Le Bihan [et al.] // Radiology. – 1986. – Vol. 161, №2. – P. 401-407.

8. Diffusion MR imaging: clinical applications / D. Le Bihan [et al.] // AJR Am J Roentgenol. – 1992. – Vol. 159, №3. – P. 591-599.

9. Pantuck A.J. The changing natural history of RCC / A.J. Pantuck, A. Zisman, A.S. Belldegrun // J Urol. – 2001. – Vol. 166. – P. 1611-1623.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Мыщик Ю.О. – канд. мед. наук, доц. кафедры радиологии и радиационной медицины Львовского национального медицинского университета им. Данила Галицкого, г. Львов, Украина.
E-mail: mytskyk.yulian@i.ua.