

# ЗАСТОСУВАННЯ ДИФУЗІЙНО-ЗВАЖЕНИХ ЗОБРАЖЕНЬ МРТ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ СВІТЛОКЛІТИННОГО РАКУ НИРКИ РІЗНОГО СТУПЕНЯ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ

<sup>1</sup> Ю.О. Мицик, <sup>2</sup> Ю.Б. Борис, <sup>3</sup> І.Ю. Дутка, <sup>3</sup> І.М. Комнацька,  
<sup>3</sup> Р.М. Лозинський, <sup>1</sup> І.С. Шатинська-Мицик

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

<sup>1</sup> Кафедра радіології та радіаційної медицини

<sup>2</sup> Кафедра урології

<sup>3</sup> Медичний центр «Євроклінік»

**Вступ.** Нирково-клітинний рак (НКР) – найпоширеніша первинна пухлина нирки, що зустрічається у 3% випадків всіх злоякісних новоутворень і у 90% випадків злоякісних пухлин нирки [1, 2]. Серед різних гістологічних субтипів НКР найбільш розповсюдженим є його світлоклітинна форма (скНКР), яка виявляється у 70–80% патоморфологічних заключень [3]. Ступінь злоякісності скНКР визначається різними гістологічними класифікаціями, найбільш широко вживаною із яких є градація за Fuhrman, яка ґрунтується на 4 морфоядерних критеріях (табл. 1). Разом із значним поступом у розумінні механізмів розвитку НКР був запропонований варіант активного виживання у вибраних пацієнтів, ключову роль при такому виборі відіграє ступінь злоякісності пухлини [4, 5]. Сучасні клінічні рекомендації вказують на зростаючу роль пункційних біопсій (ПБ) керованих за допомогою променевих методів дослідження для здійснення коректного відбору до такої категорії хворих [6]. Проте, застосування методики

ПБ, все ще активно дискутується, оскільки вона є інвазивною, та вимагає значного часу для виконання [7–10]. Окрім того, кореляція ступеня диференціації НКР за Fuhrman, за даними пункційної біопсії та після аналізу усєї пухлини після її хірургічного видалення, є досить варіабельною, особливо у випадках кортикально розташованих пухлин, що пояснюється їх вираженою гетерогенністю. За даними деяких досліджень відсоток недиагностичних біопсій є вкрай високий і варіюється від 5 до 40% [8]. Оскільки результат ПК залежить від ділянки пухлини, яка була отримана при пункції, вкрай важливим є застосування методу променевої візуалізації, який би дозволив визначити ступінь диференціації пухлини та інші характеристики її окремих частин. Застосування такої методики перед чи під час кожної біопсії дозволило б значно підвищити діагностичну вартість цього інвазивного дослідження чи навіть його замінити.

На сьогоднішній день комп'ютерна томографія (КТ) є рутинним променевим досліджен-

Таблиця 1  
Система градації ядерного поліморфізму (ЯПМ) при НКР за Fuhrman [19]

Ступінь	Характеристика ядер	Поширеність (%)	5-річна виживаність (%)
I	Ядра округлі, близько 10 мкм діаметром, правильної форми, ядерця не визначаються	10–15	65
II	Контури ядер дещо неправильні, діаметр їх близько 15 мкм, визначаються ядерця при збільшенні $\times 400$	35–55	30
III	Помірна або виражена нерівномірність контурів ядер, їхній діаметр близько 20 мкм, визначаються виражені ядерця при збільшенні $\times 100$	25–35	32
IV	Ядра такі ж, як і при ступені 3, але часто мультислобулярні, спотворені, з вираженими зернами хроматину	5–15	10

ням при НКР, яке дозволяє із високою точністю проводити студіювання новоутворень, визначати характер його росту та наявність некротичних ділянок. Дослідниками було отримано обнадійливі результати у диференціації гістологічних субтипів НКР та пухлин із різним ступенем ядерної атипії [11, 12]. Проте, все більшу увагу науковців і клініцистів привертає факт значного ризику КТ-індукованого онкогенезу, навіть при одноразовому проведенні цього дослідження. Грунтовний аналіз групи австралійських дослідників на чолі з Mathews J., до якого ввійшло майже 10,9 мільйона хворих молодого віку із різною патологією (з них 680 000 було проведено КТ) довело, що у пацієнтів, яким хоч один раз була проведена КТ, ризик виникнення онкологічної патології був вищим на 24%, ніж у неопромінених пацієнтів. При цьому злоякісні неопластичні процеси найчастіше уражали шлунково-кишковий тракт, м'які тканини, жіночі репродуктивні органи, сечовивідну систему, мозок, часто викликали меланому, лейкемію, мієлодисплазію та рак щитоподібної залози при середній ефективній дозі за одне сканування – 4,5 мЗв [14].

В останні роки магнітно-резонансна томографія (МРТ) все частіше привертає увагу клініцистів як метод вибору для діагностики та стадіювання НКР, оскільки має ряд переваг над КТ: відмінна якість зображення, висока інформативність, відсутність будь-якого променевого навантаження на пацієнта та персонал, можливість отримання тривимірного зображення, оцінка функції нирок за допомогою контрастування тощо. За даними досліджень Wachir T. et al. та Kim J. et al. чутливість МРТ із контрастним підсиленням при диференційній діагностиці НКР була навіть вищою за таку при КТ і становила 100% проти 84%, при тому, що специфічність обох методик була майже однаковою – 89% і 91% відповідно [15, 16].

Застосування дифузійно-зважених зображень (ДЗЗ), що являють собою МРТ модальність, яка використовує сильні біполярні градієнти для посилення чутливості до термічно індукованого броунівського руху молекул водню дозволяє вимірювати молекулярну дифузію в тканинах *in vivo*. Вимірюваний коефіцієнт дифузії (ВКД) – це кількісний параметр, який вираховується з ДЗЗ зображень і використовується для оцінки ступеня дифузії у здорових та уражених тканинах. До теперішнього часу ДЗЗ в основному застосовувались для диференційної діагностики пухлин центральної нервової системи, проте, в останні роки були отримані обнадійливі дані

щодо застосування цієї методики у діагностиці захворювань інших органів, у тому числі нирок [17, 18]. У даний час майже всі доступні клінічні системи МРТ (1,5 Т і 3 Т) мають можливість виконання модальності ДЗЗ на додаток до морфологічної та анатомічної візуалізації. Для обстеження сечостатевої системи більшість ДЗЗ виконуються в осьовій площині при «вільному диханні» або з використанням «дихального триггеру» на додаток до звичайних послідовностей МРТ, з додатковим часом приблизно 4–10 хв.

Враховуючи вищесказане, оцінка ефективності застосування МРТ із модальністю ДЗЗ для визначення параметрів пухлини та ступеня її диференціації при НКР є вкрай актуальним питанням сучасної урології.

**Мета дослідження.** Мета дослідження полягала в оцінці інформативності МРТ із використанням модальності ДЗЗ у діагностиці скНКР та визначенні ступеня його диференціації.

**Матеріали та методи дослідження.** Ретроспективне дослідження проводилося у 62 дорослих хворих із скНКР (32 чоловіки і 30 жінок) із 65 пухлинами нирок віком від 42 до 73 років (середній вік  $59,5 \pm 1,2$  року). Контрольну групу склали 15 здорових волонтерів без ниркової патології за даними клінічних та променевих досліджень (9 чоловіків і 6 жінок) віком від 23 до 46 років (середній вік  $22,2 \pm 1,8$  року). Усім пацієнтам із НКР та здоровим волонтерам виконувалась МРТ, яка включала ДЗЗ із подальшим обрахуванням ВКД. Дослідження було дозволено етичною комісією та проводилось на базі клінік кафедри урології та кафедри радіології і радіаційної медицини ЛНМУ ім. Данила Галицького та на базі медичного центру «Євроклінік» протягом 2013–2014 років.

У дослідження входили пацієнти лише із світлоклітинним гістологічним підтипом НКР. Із дослідження були виключені пацієнти із нирковою недостатністю, металевими деталями в тілі, кістозними ураженнями нирок, зображення із низькою якістю, ДЗЗ з явними артефактами. Усім хворим із скНКР виконувалось часткове або радикальне видалення нирки із подальшою патоморфологічною верифікацією діагнозу. Згідно з системою градації ядерного поліморфізму при скНКР за Fuhrman хворі були розподілені наступним чином: ступінь I – 12 хворих, ступінь II – 18 хворих, ступінь III – 21 хворий, ступінь IV – 11 хворих. До проведення МРТ та хірургічного лікування протипухлинна терапія у пацієнтів не проводилась.

МРТ виконувалась за допомогою 1,5 Т сканера (Signa HDxt, General Electric, США) з

використанням восьмиканальної котушки. У всіх випадках використовувався однаковий стандартизований протокол сканування, який включав наступні послідовності:

1. Корональні T2-зважені одномоментні швидкі спінові ехо – coronal T2-weighted single shot fast spin echo (SSFSE), час повтору (RT) = 2625 мс, час ехо (TE) = 90 мс, кут повороту = 90°, поле зору = 40 см × 40 см, матриця = 200 × 192, із затримкою дихання.

2. Осьові 2D швидкі зображення з використанням жирового насичення – axial 2D fast imaging employing steady state acquisition with fat saturation (FIESTA/FATSAT), TR = 4,1 мс, TE = 1,8 мс, кут повороту = 90°, поле зору = 40 см × 40 см, матриця = 224 × 320.

3. Осьові ДЗЗ з наступними параметрами: TR = 12000 мс, TE = 90 мс, поле зору = 40 см × 40 см; матриця = 200 × 192; NEX = 3; пропускна здатність = 250 кГц, напрямок дифузії = зріз, товщина зрізу = 6,0 мм, міжсканувальний розрив = 1,0 мм з б-показником = 0, 800 мм<sup>2</sup>/с, час дослідження = 17 с. ДЗЗ проводилися до введення контрастних речовин, за допомогою одномоментної ехо-планарної послідовності зображень із технікою паралельної візуалізації та насичення жиру протягом однієї затримки дихання.

4. Осьові T1-зважені швидкі градієнтні повторювані подвійні ехо – axial T1-weighted fast spoiled gradient recalled echo dual echo (FSPGR/DE), TR = 130 мс, TE = 2,1 мс і 4,3 мс, кут повороту = 70°, поле зору = 43 см × 43 см, матриця = 320 × 192, із затримкою дихання.

5. Осьові T2-зважені швидко-відновлювальні спінові ехо – axial T2-weighted fast recovery fast spin echo (FRFSE), TR = 8750 мс, TE = 78 мс і 132 мс, кут повороту = 90°, поле зору = 44 см × 44 см, матриця = 384 × 192.

6. Сагітальні T2-зважені одномоментні швидкі спінові ехо – sagittal T2-weighted, TR = 1760 мс, TE = 87,4 мс, кут повороту = 90°, поле зору = 37 см × 37 см, матриця = 384 × 256.

7. Осьові 3D жиронасичувальні T1-зважені градієнтні ехо – axial 3D fat-saturated T1-weighted spoiled gradient echo, liver acquisition with volume acquisition (LAVA), TR = 4,5 мс, TE = 2,2 мс, кут повороту = 15°, поле зору = 38 см × 38 см, матриця = 320 × 192, під час і після введення гадепентатудімеглумін у дозі 0,1 ммоль/кг маси тіла у вигляді болюсних ін'єкцій протягом 20 с між кожним подихом.

Середня тривалість МРТ обстеження становила 35 хвилин.

ВКД обчислювався з ВКД-карт, що автоматично генерувались на робочій станції на ос-

нові ДЗЗ, і використовувався як міра дифузії. ВКД розраховувався з лінійною регресією аналізу функції:

$$S = S_0 \times \exp(-b \times \text{ВКД}),$$

де S – інтенсивність сигналу після застосування градієнта дифузії і S<sub>0</sub> – інтенсивність сигналу на зображенні ДЗЗ визначеного при b = 0 с/мм<sup>2</sup>.

Для обчислення ВКД пухлини встановлювали область зацікавлення (ОЗ) на ВКД-карті над ділянкою новоутворення ретельно повторюючи його контури, після чого вимірювали. При наявності негомogeneous сигналу від пухлини чи зон некрозу ОЗ встановлювали над ділянкою із найменшим значенням ВКД. Додатково проводили вимір ВКД нормальної ниркової паренхіми, копіюючи ОЗ пухлини на симетричну ділянку контралатеральної нирки.

Статистично достовірним результат вважався при значенні p < 0,05. Для статистичної обробки отриманих даних використовувалась програма Microsoft Excel 2010.

**Результати та їх обговорення.** На зображеннях МРТ пухлини мали в основному неправильну форму із нерівними краями та нечіткими контурами. Всі новоутворення мали діаметр, що перевищував 3 см, з середнім розміром 5,6 ± 2,2 см (діапазон від 3,0 до 13,5 см). У трьох із 62 (4,8%) хворих пухлина була мультифокальною, у решти 59 (95,2%) пацієнтів – монофокальною. У пацієнтів із скНКТ у 49 (79%) випадках спостерігався гомогенний сигнал; в інших 13 пацієнтів (21%) відмічався гетерогенний сигнал, що пояснюється наявністю некротичних компонентів пухлини. На МРТ зображеннях скНКТ характеризувався гіперінтенсивним до паренхіми нирки сигналом на T2-зважених зображеннях і гіпоінтенсивним на T1-зважених зображеннях. На ДЗЗ ділянка пухлини завжди була представлена гіперінтенсивним сигналом, у той час, коли на ВКД-картах відповідна зона була гіпоінтенсивною у порівнянні із неуразеженою нирковою паренхімою.

У результаті проведеного аналізу було встановлено, що середнє значення ВКД злоякісних новоутворень було значно нижчим, ніж у нормальної ниркової паренхіми і становило 1,82±0,16×10<sup>-3</sup> мм<sup>2</sup>/с проти 2,15±0,12×10<sup>-3</sup> мм<sup>2</sup>/с відповідно (p < 0,05), що пояснюється значно більшою щільністю тканин скНКТ і як наслідок обмеження в них дифузії молекул водню.

При оцінці середнього значення ВКД у хворих із скНКТ різних ступенів злоякісності за класифікацією Fuhrman було відмічено зниження середнього значення ВКД поруч із зрос-

танням вираженості ядерного поліморфізму. Так, у хворих зі ступенем I середнє значення ВКД становило  $1,92 \pm 0,12 \times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с, у хворих зі ступенем II цей показник був  $1,84 \pm 0,14 \times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с, у пацієнтів зі ступенем III середнє значення ВКД складало  $1,79 \pm 0,12 \times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с та у хворих зі ступенем ядерного поліморфізму IV середнє значення ВКД становило  $1,72 \pm 0,11 \times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с. При статистичному порівнянні даних у чоти-

рьох групах хворих із різними ступенями диференціації скНКР було отримано достовірну різницю ( $p < 0,05$ ). Середні значення ВКД нормальної ниркової паренхіми та скНКР різних ступенів злоякісності відображені у табл. 2. Отримані дані свідчать, що пухлини із вищим ступенем злоякісності характеризуються більшим обмеженням дифузії молекул водню у своїх тканинах на ДЗЗ (рис. 1, 2).

Таблиця 2

Середні значення ВКД нормальної ниркової паренхіми та скНКР

Патологічний тип/стадія (випадки)	Середнє ВКД значення ( $\times 10^{-3}$ мм <sup>2</sup> /с)
Нормальна ниркова паренхіма (n=15)	$2,15 \pm 0,12$ *
скНКР (n=62)	$1,82 \pm 0,16$ *
Ступінь I (n=12)	$1,92 \pm 0,12$ *
Ступінь II (n=18)	$1,84 \pm 0,14$ *
Ступінь III (n=21)	$1,79 \pm 0,12$ *
Ступінь IV (n=11)	$1,72 \pm 0,11$ *

Примітка: \* –  $p < 0,05$

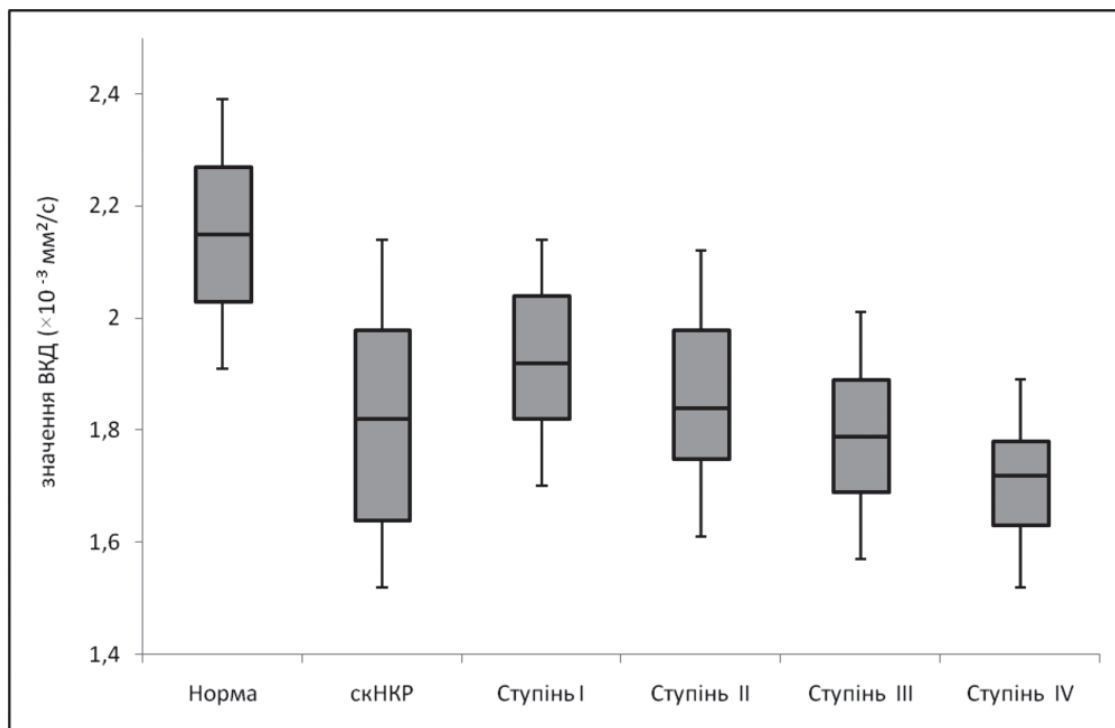


Рис. 1. Коробковий графік значення ВКД нормальної ниркової паренхіми, скНКР та його ступенів диференціації за Fuhrman

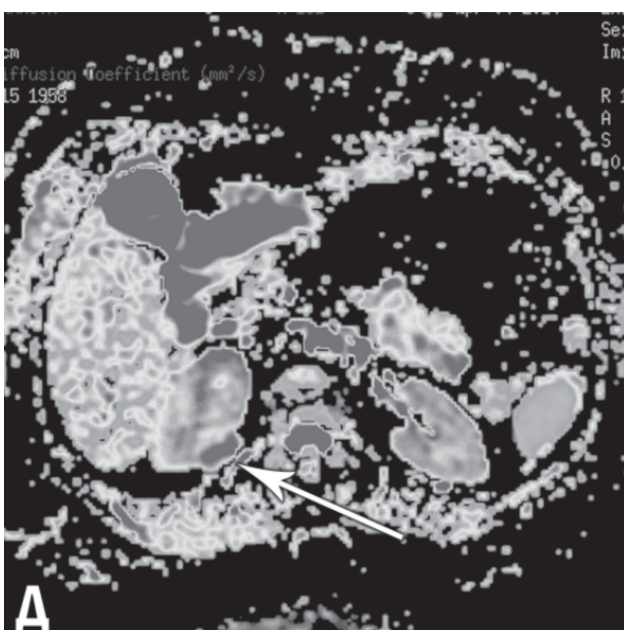
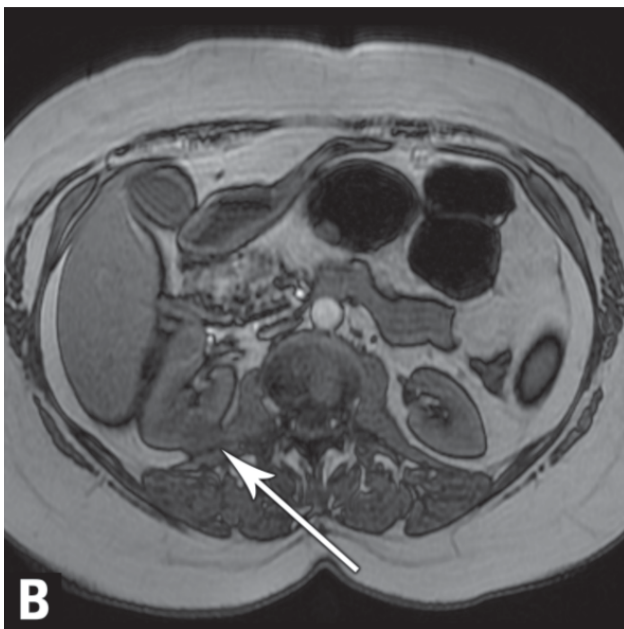
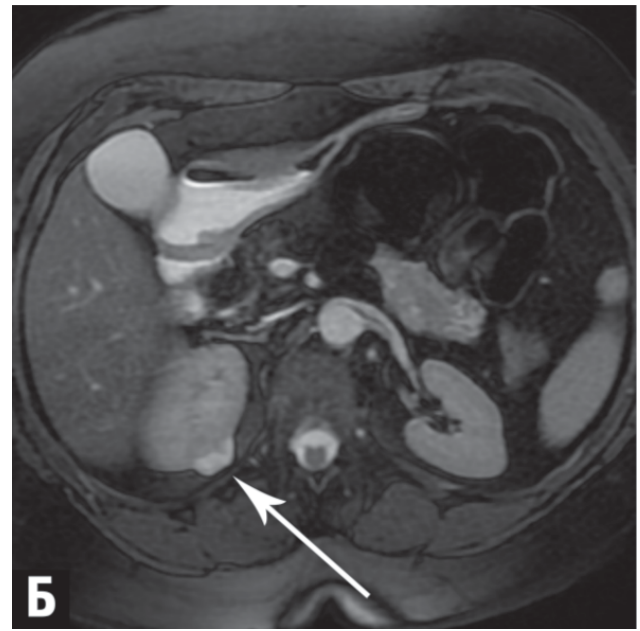
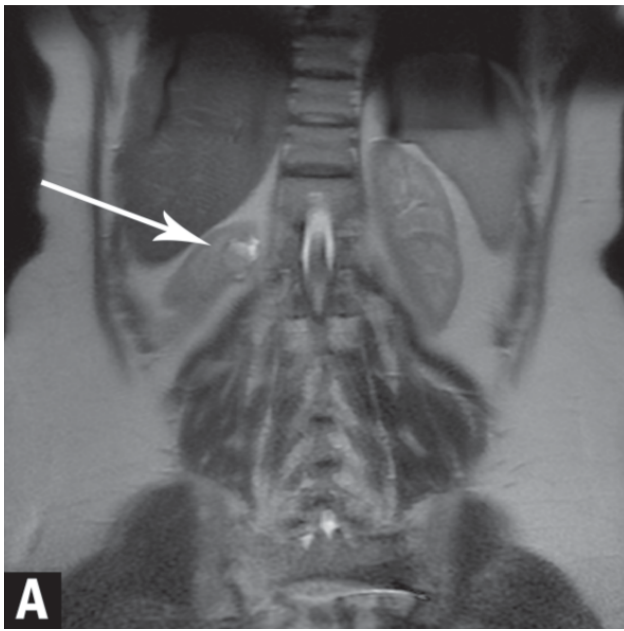
#### Висновки

1. Отримані у ході дослідження дані свідчать про значне обмеження дифузії молекул водню у тканинах скНКР у порівнянні із здоровою нирковою паренхімою, що пояснюється більшою щільністю тканин пухлини.

2. Середнє значення ВКД нормальної ниркової паренхіми було значно вищим, ніж у тканинах скНКР і становило  $2,15 \pm 0,12 \times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с та  $1,82 \pm 0,16 \times 10^{-3}$  мм<sup>2</sup>/с відповідно ( $p < 0,05$ ).

3. Ми спостерігали статистично достовірну різницю у середніх значеннях ВКД пухлин





**Рис. 2. Результат МРТ дослідження хворого П., 52 р., патоморфологічне заключення: скНKP правої нирки, I ступінь диференціації за Fuhrman. Стрілками позначена пухлина**

**А:** на корональному T2-зваженому зображенні в режимі SSFSE пухлина у верхній третині правої нирки має негомогенний ізо- та гіперінтенсивний сигнал, без ознак інвазії паранефральної клітковини;  
**Б:** осьове 2D швидке зображення з використанням жирового насичення F1ESTA/FATSAT, пухлина деформує задній контур правої нирки, має гіперінтенсивний сигнал;  
**В:** осьове T1-зважене швидке градієнтне повторюване подвійне ехо в режимі FSPGRDE, ділянка пухлини є гіпоінтенсивною;  
**Г:** дифузійно-зважене зображення, б-показник = 0,800 мм<sup>2</sup>/с, ділянка пухлини є виражено гіперінтенсивною;  
**Д:** ВКД-карта, значення ВКД у зоні зацікавлення над пухлиною становило 1,82 × 10<sup>-3</sup> мм<sup>2</sup>/с та над ділянкою неуразеної ниркової паренхіми контралатеральної нирки – 2,13 × 10<sup>-3</sup> мм<sup>2</sup>/с

скНКТ із різним ступенем ядерної атипії за Fuhrman – у пухлин із низьким ступенем диференціації середні показники ВКД були вищими, ніж у високо диференційованих пухлинах.

4. Застосування МРТ модальності ДЗЗ із обчисленням ВКД дозволяє отримати цінну інформацію, яка є необхідною для діагности-

ки скНКТ та диференціації ступенів його злоякісності, що може бути використано для підвищення ефективності пункційної біопсії та як окремий діагностичний інструмент.

5. Необхідні подальші дослідження для встановлення різниці у значеннях ВКД інших гістологічних підтипів НКР та доброякісних новоутворень нирок.

## Список літератури

1. Jemal A., Siegel R., Ward E. et al. *Cancerstatistics, 2009. CA: A Cancer Journal for Clinicians* 2009; 59(4): 225–49.
2. Eble J.L., Sauter G., Epstein J.I. et al. *Pathology and genetic softumours of the urinary system and male genital organs.* – Lyon: IARC; 2004.
3. Chevillat J.C., Lohse C.M., Zincke H. et al. *Comparisons of outcome and prognostic features among histologic subtypes of renal cell carcinoma // American Journal of Surgical Pathology.* – 2003. – V. 27(5). – P. 612–636.
4. Crepel M., Jeldres C., Perrotte P. et al. *Nephron-sparing surgery is equally effective to radical nephrectomy for T1BN0M0 renal cell carcinoma: a population-based assessment // Urology.* – 2010. – V. 75(2). – P. 271–276.
5. Pedrosa I., Sun M.R., Spencer M. et al. *MR imaging of renal masses: correlation with findings at surgery and pathologic analysis // Radiographics.* – 2008. – V. 28(4). – P. 985–1003.
6. Sun M.R., Ngo L., Genega E.M. et al. *Renal cell carcinoma: dynamic contrast enhanced MR imaging for differentiation of tumor subtypes—correlation with pathologic findings // Radiology.* – 2009. – V. 250(3). – P. 793–802.
7. LeBihan D. *Molecular diffusion nuclear magnetic resonance imaging // Magnetic Resonance Quarterly.* – 1991. – V. 7(1). – P. 1–30.
8. Taouli B., Vilgrain V., Dumont E. et al. *Evaluation of liver diffusion is otropy and characterization of focal hepatic lesions with two single-shot echoplanar MR imaging sequences: prospective study in 66 patients // Radiology.* – 2003. – V. 226(1). – P. 71–79.
9. Hatakenaka M., Soeda H., Yabuuchi H. et al. *Apparent diffusion coefficient sof breast tumors: clinical application // Magnetic Resonancein Medical Sciences.* – 2008. – V. 7(1). – P. 23–32.
10. Taouli B., Thakur R.K., Mannelli L. et al. *Renallesions: characterization with diffusion-weighted imaging versus contrast-enhanced MR imaging // Radiology.* – 2009. – V. 251(2). – P. 398–407.
11. Miguel V., Fernando L., Carlos M. et al. *Nuclear grade prediction of renal cell carcinoma using contrasted computed tomography // J Urol.* – 2009. – V. 181(4). – P. 249.
12. Sheir K.Z., El-Azab M., Mosbah A. et al. *Differentiation of renal cell carcinoma subtypes by multislice computerize dtomography // J Urol.* – 2005. – V. 174(2). – P. 451–456.
13. Sodickson A. *CT radiation risks coming into clearer focus // BMJ.* – 2013 May 21; 346:f3102.
14. Mathews J., Forsythe A., Brady Z. et al. *Cancerriskin 680 000 people exposed to computed tomography scan sinchildhood or adolescence: data link age study of 11 million Australians // BMJ.* – 2013; 346:f2360.
15. Kim J.K., Kim T.K., Ahn H.J., Kim C.S., Kim K.R., Cho K.S. *Differentiation of subtypes of renal cell carcinoma on helical CT scans // AJR Am J Roentgenol,* 178: 1499, 2002.
16. Taouli B., Thakur R., Mannelli L. *Renal Lesions: Characterization with Diffusion-weighted Imaging versus Contrast-enhanced MR Imaging // Radiology.* – 2009. – V. 251(2). – P. 398–407.
17. Wang H., Cheng L., Zhang X. et al. *Renal cell carcinoma: diffusion-weighted MR imaging for subtype differentiationat 3.0 T // Radiology.* – 2010. – V. 257(1). – P. 135–143.
18. Cova M., Squillaci E., Stacul F. et al. *Diffusion-weighted MRI in the evaluation of renal lesions: preliminar yresults // British Journal of Radiology.* – 2004. – N. 77(922). – P. 851–858.
19. Fuhrman S.A., Lasky L.C., Limas C. et al. *Prognostic significance of morphologic parameters in renal cell carcinoma // Am J SurgPathol.* – 1982. – V. 6(7). – P. 655–663.

## Реферат

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИФфуЗНО-ВЗвЕШЕННОЙ ВИзуАЛИЗАЦИИ МРТ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СВЕТЛОКЛЕТОЧНОГО РАКА ПОЧКИ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

Ю.О. Мыщик, Ю.Б. Борыс, И.Ю. Дутка,  
И.М. Комнацкая, Р.М. Лозинский,  
И.С. Шатинская-Мыщик

Почечно-клеточный рак (ПКР) – наиболее часто встречающаяся опухоль почки и является в 85–90% случаях, что составляет 1–3% от всех злокачественных висцеральных новообразований. Исследование проводилось у 62 взрослых пациентов с патоморфологически доказанным светлоклеточным подтипом НКР (скНКР) и у 15 здоровых волонтеров. Всем пациентам выполнялись магнитно-резонансная томография с использованием диффузно-взвешенной визуализации (ДВВ) с последующим определением измеряемого коэффициента диффузии (ИКД). В результате анализа было установлено, что среднее значение ИКД злокачественных новообразований было значительно ниже, чем у нормальной почечной паренхимы и составляло  $1,82 \pm 0,16 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$  против  $2,15 \pm 0,12 \times 10^{-3} \text{ мм}^2/\text{с}$  соответственно ( $p < 0,05$ ). Также наблюдалась разница в показателях ИКД у больных с скПКР высокой и низкой степеней дифференциации.

**Ключевые слова:** почечно-клеточный рак, магнитно-резонансная томография, диффузно-взвешенная визуализация, измеряемый коэффициент диффузии.

#### Адреса для листування

Мищик Ю.О.  
E-mail: mytskyk.yulian@i.ua

## Summary

### APPLICATION OF THE DIFFUSION-WEIGHTED MRI FOR THE DIAGNOSTICS OF THE RENAL CELL CARCINOMA WITH DIFFERENT PATHOLOGICAL GRADES

Yu.O. Mytskyk, Yu.B. Borys, I.Yu. Dutka,  
I.M. Komnatska, R.M. Lozynsky,  
I.S. Shatynska-Mytskyk

Renal cell carcinoma (RCC) is the most common malignant epithelial tumor of the kidney, accounting for 85–90% of all solid renal tumors in adults and comprising 1–3% of all malignant visceral neoplasms. The study included 62 adult patients with pathologically verified clear cell subtype of the renal cell carcinoma (ccRCC) and 15 healthy volunteers. All patients underwent renal MR imaging which included diffusion-weighted imaging (DWI) with subsequent apparent diffusion coefficient measurement (ADC). In the result of the clinical trial we observed significant difference in mean ADC value of the normal renal parenchyma and ccRCC –  $1,82 \pm 0,16 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  vs  $2,15 \pm 0,12 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$  correspondingly ( $p < 0,05$ ). Also statistically reliable difference in ADC values in patients with high and low ccRCC grades was obtained.

**Key words:** renal cell carcinoma, magnetic resonance imaging, diffusion-weighted imaging, apparent diffusion coefficient.