

Каримов Зафар Бердимухамедович¹ <https://orcid.org/0000-0002-1542-5111>

1. Самаркандский государственный медицинский университет

г. Самарканд, Узбекистан

МРТ В ОЦЕНКЕ СТЕПЕНИ ИНВАЗИИ ОПУХОЛЕЙ ПОЧЕК И МОЧЕТОЧНИКОВ ПЕРЕД ОПЕРАТИВНЫМ ЛЕЧЕНИЕМ

Аннотация

Опухоли почек и мочеточников характеризуются выраженным морфологическим и биологическим разнообразием, что обуславливает необходимость точного предоперационного стадирования. Ключевым элементом стадирования является оценка глубины и распространённости опухолевой инвазии, от которой напрямую зависит выбор хирургической тактики — органосохраняющее вмешательство, радикальная нефрэктомия или нефроуретерэктомия. Магнитно-резонансная томография (МРТ), обладая высоким контрастным разрешением и возможностями мультипараметрической визуализации, позволяет детально оценить как локальное распространение опухоли, так и её отношение к сосудистым и окружающим анатомическим структурам. Целью настоящей работы является расширенный анализ диагностических возможностей МРТ в определении степени инвазии опухолей почек и мочеточников на этапе предоперационного планирования.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография; опухоли почек; опухоли мочеточников; степень инвазии; предоперационное стадирование; почечно-клеточный рак; уротелиальный рак; диффузионно-взвешенная МРТ; динамическое контрастное усиление; венозная инвазия.

Karimov Zafar Berdimuhamedovich¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti,

Samarqand shahri, O'zbekiston

OPERATIV DAVOLASHDAN OLDIN BUYRAK VA SIYDIK YO'LLARI O'SMALARINING INVAZIYA DARAJASINI BAHOLASHDA MRT

Annotatsiya

Buyrak va siydik yo'llari o'smalari aniq morfologik va biologik xilma-xillik bilan ajralib turadi, bu esa operatsiyadan oldingi bosqichlarni aniq belgilashni talab qiladi. Bosqichlashtirishning asosiy elementi o'sma invaziyasining chuqurligi va tarqalishini baholash bo'lib, jarrohlik taktikasini tanlash - a'zoni saqlab qoluvchi aralashuv, radikal nefrektomiya yoki nefroureterektomiya to'g'ridan to'g'ri bog'liq. Magnit-rezonans tomografiya (MRT) yuqori kontrastli aniqlik va multiparametrik vizualizatsiya imkoniyatlariga ega bo'lib, o'smaning mahalliy tarqalishini ham, uning qon tomir va atrofdagi anatomik tuzilmalarga munosabatini ham batafsil baholash imkonini beradi. Ushbu ishning maqsadi operatsiyadan oldingi rejalashtirish bosqichida buyrak va siydik yo'llari o'smalarining invaziya darajasini aniqlashda MRTning diagnostik imkoniyatlarini kengaytirilgan tahlil qilishdan iborat.

Tayanch iboralar: magnit-rezonans tomografiya; buyrak o'smalari; siydik yo'llari o'smalari; invaziya darajasi; operatsiyadan oldingi bosqichlash; buyrak-hujayrali saraton; urotelial saraton; diffuzion-tortilgan MRT; dinamik kontrast kuchaytirish; venoz invaziya.

Karimov Zafar Berdimuhamedovich¹

1. Samarkand State Medical University,
Samarkand city, Uzbekistan

MRI TO ASSESS THE DEGREE OF INVASION OF RENAL AND URINARY TUMOR TUMORS BEFORE OPERATIVE TREATMENT

Abstract

Kidney and ureteral tumors are characterized by pronounced morphological and biological diversity, which necessitates precise preoperative staging. A key element of staging is assessing the depth and extent of tumor invasion, which directly determines the choice of surgical tactics - organ-preserving intervention, radical nephrectomy, or nephroureterectomy. Magnetic resonance imaging (MRI), with its high contrast resolution and multiparametric imaging capabilities, allows for a detailed assessment of both tumor localization and its relationship to vascular and surrounding anatomical structures. The purpose of this work is an expanded analysis of the diagnostic capabilities of MRI in determining the degree of invasion of kidney and ureteral tumors at the preoperative planning stage.

Keywords: magnetic resonance imaging; kidney tumors; ureteral tumors; degree of invasion; preoperative staging; renal cell carcinoma; urothelial carcinoma; diffuse-weighted MRI; dynamic contrast enhancement; venous invasion.

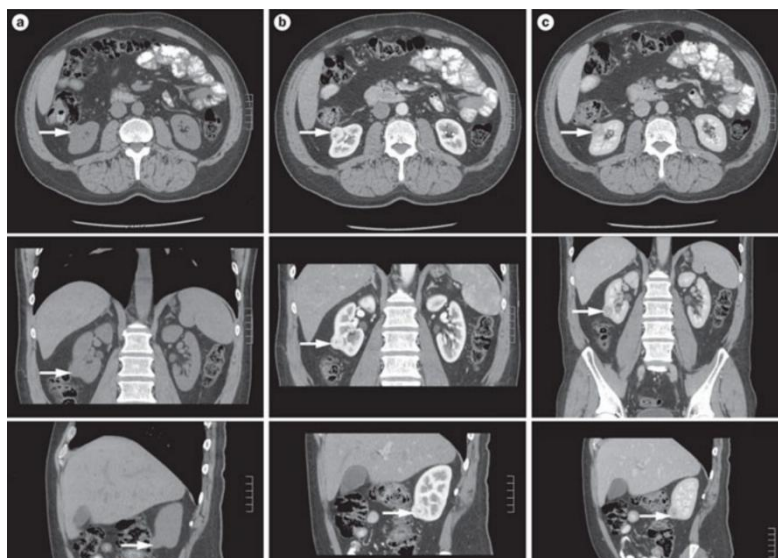
Введение

Опухоли почек и верхних мочевых путей занимают значимое место в структуре онкологических заболеваний мочеполовой системы. Почечно-клеточный рак составляет основную долю злокачественных новообразований почек, тогда как опухоли мочеточников преимущественно представлены уротелиальным раком и отличаются инфильтративным характером роста. Несмотря на различия в гистогенезе, для обеих локализаций определяющим фактором прогноза остаётся степень местной инвазии.

Традиционно компьютерная томография является основным методом стадирования, однако её диагностические возможности ограничены при оценке мягкотканых структур, венозной инвазии и дифференциации опухолевой инфильтрации от реактивных изменений. В этих условиях МРТ приобретает всё большее значение, особенно у пациентов с нарушением функции почек, аллергией на йодсодержащие контрастные препараты и при необходимости уточнения локального распространения опухоли.

Современная мультипараметрическая МРТ сочетает морфологические и функциональные данные, что позволяет не только визуализировать опухоль, но и оценить её клеточность, васкуляризацию и степень инвазивности. Это делает МРТ важным инструментом предоперационного планирования и стратификации риска.

Рисунок 1. МРТ опухоли почки с признаками экстраренальной инвазии и вовлечения сосудистых структур.



Материалы и методы

МРТ почек и мочеточников проводится с использованием стандартных и расширенных протоколов исследования. В обязательный протокол включаются T1- и T2-взвешенные изображения в аксиальной, корональной и сагиттальной плоскостях, позволяющие оценить анатомию и морфологические особенности опухоли. Диффузионно-взвешенная томография с построением карт коэффициента диффузии (ADC) применяется для оценки клеточной плотности опухоли и выявления инвазивного компонента.

Динамическое контрастное усиление используется для анализа характера накопления контрастного препарата, что позволяет дифференцировать опухолевую ткань от фиброза и воспалительных изменений. Особое внимание уделяется оценке фасции Героты, периренальной жировой клетчатки, почечной и нижней полой вен, а также регионарных лимфатических узлов.

Таблица 1. МР-признаки степени инвазии опухолей почек

Признак	Интерпретация
Чёткая капсула	Интраренальный рост
Нарушение фасции Героты	Экстраренальная инвазия
Инвазия почечной вены	Распространённый процесс
Низкие значения ADC	Высокая клеточность опухоли

При исследовании мочеточников МРТ позволяет оценить протяжённость опухолевого поражения, глубину инфильтрации стенки и вовлечение парауретеральной клетчатки, что имеет принципиальное значение для выбора объёма оперативного вмешательства.

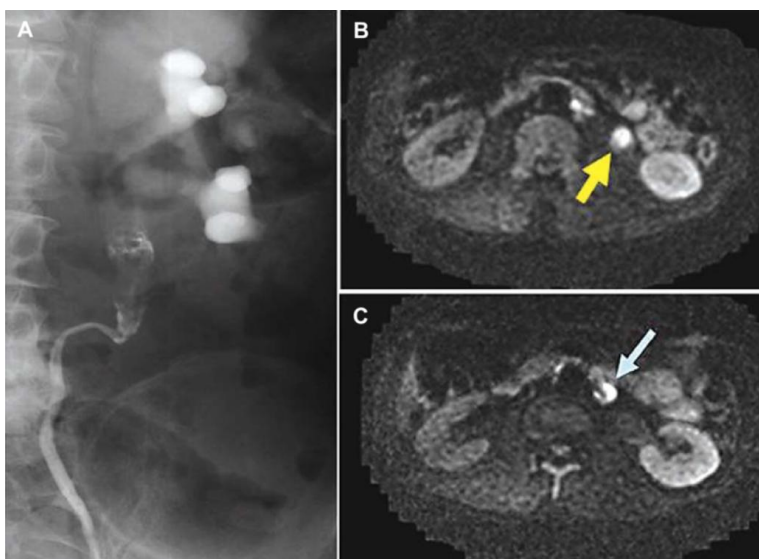
Результаты

МРТ демонстрирует высокую информативность в оценке степени инвазии опухолей почек. Интратрениальный рост опухоли характеризуется чёткими контурами и сохранённой жировой прослойкой между опухолью и фасцией Героты. Экстратрениальная инвазия проявляется нарушением целостности фасции, инфильтрацией перитрениальной клетчатки и изменением сигнала от окружающих тканей.

Диффузионно-взвешенные изображения выявляют зоны с пониженными значениями ADC, соответствующие участкам высокой клеточности и более агрессивного роста. Динамическое контрастное усиление позволяет оценить гетерогенность опухоли, наличие некроза и степень васкуляризации, что косвенно отражает биологическую активность новообразования.

При опухолях мочеточников МРТ позволяет чётко визуализировать утолщение стенки, циркулярную инфильтрацию и распространение процесса за пределы органа. Признаки поражения парауретеральной клетчатки и регионарных лимфатических узлов расцениваются как неблагоприятные факторы и требуют расширенного хирургического подхода.

Рисунок 2. МРТ уротелиальной опухоли мочеточника с инфильтрацией стенки и окружающих тканей.



Обсуждение

Предоперационная оценка степени инвазии опухолей почек и мочеточников является ключевым этапом онкологического обследования. Ошибки стадирования могут привести либо к неоправданно радикальному лечению, либо к недостаточному объёму операции с риском рецидива заболевания. В этом контексте МРТ выступает как метод, позволяющий повысить точность локального стадирования.

Особую ценность МРТ представляет в оценке венозной инвазии, включая распространение опухолевого тромба в почечную вену и нижнюю полую вену. Возможность многоплоскостной визуализации и высокая чувствительность к мягкотканым структурам делают МРТ незаменимым инструментом в сложных клинических ситуациях.

Таблица 2. Значение МРТ при опухолях мочеточников

МР-находка	Клиническое значение
Утолщение стенки мочеточника	Поверхностная инвазия
Инфильтрация парауретеральной клетчатки	Глубокая инвазия
Регионарная лимфаденопатия	Метастатическое поражение

Кроме того, мультипараметрический подход позволяет не только оценить анатомическое распространение опухоли, но и получить информацию о её агрессивности, что может быть использовано для прогнозирования течения заболевания и выбора оптимальной тактики лечения.

Заключение

Магнитно-резонансная томография является высокоинформативным и клинически значимым методом предоперационной оценки степени инвазии опухолей почек и мочеточников. Использование мультипараметрической МРТ позволяет детально анализировать локальное распространение опухолевого процесса, вовлечение окружающих тканей и сосудистых структур, а также оценивать биологические характеристики новообразования. Включение МРТ в алгоритмы предоперационного стадирования способствует более точному планированию хирургического лечения и улучшению онкологических результатов.

Список литературы

1. Hötter AM, Mazaheri Y, Wibmer AG, et al. Use of diffusion-weighted MRI in the differentiation of renal cortical tumors. *AJR Am J Roentgenol.* 2016;206(1):100–7. doi:10.2214/AJR.15.14543
2. Chandarana H, Rosenkrantz AB, Mussi TC, et al. MRI of renal neoplasms: diagnosis and staging. *Abdom Radiol (NY).* 2016;41(5):998–1012. doi:10.1007/s00261-016-0672-2
3. Kay FU, Pedrosa I. Imaging of solid renal masses. *Radiol Clin North Am.* 2017;55(2):243–58. doi: 10.1016/j.rcl.2016.10.003
4. Catalano C, Fraioli F, Laghi A, et al. High-resolution MR imaging in the evaluation of renal cell carcinoma: staging and follow-up. *Radiology.* 2007;244(3):789–98. doi:10.1148/radiol.2443061334
5. Bertolotto M, Cicero C, Perrone R, et al. Renal cell carcinoma: role of MRI in staging and treatment planning. *Eur Radiol.* 2020;30(4):2257–67. doi:10.1007/s00330-019-06526-0
6. Vargas HA, Chaim J, Lefkowitz RA, et al. MRI of renal cell carcinoma: staging accuracy and imaging features. *AJR Am J Roentgenol.* 2012;198(5):1020–8. doi:10.2214/AJR.11.7228
7. Silverman SG, Pedrosa I, Ellis JH, et al. Bosniak classification of cystic renal masses, version 2019. *Radiology.* 2019;292(2):475–88. doi:10.1148/radiol.2019182646
8. Cowan NC. CT urography for hematuria. *Nat Rev Urol.* 2012;9(4):218–26. doi:10.1038/nrurol.2012.32
9. Wang LJ, Wong YC, Huang CC, et al. Imaging findings of upper urinary tract urothelial carcinoma. *Radiographics.* 2010;30(2):343–61. doi:10.1148/rg.302095089

10. Takeuchi M, Sasaki S, Ito M, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging of upper urinary tract carcinoma. *Eur Radiol.* 2009;19(2):478–86. doi:10.1007/s00330-008-1152-5
11. Verhagen PCMS, Debruyne FMJ. Urothelial tumors of the upper urinary tract. *Eur Urol.* 2005;48(2):147–57. doi: 10.1016/j.eururo.2005.04.002
12. European Association of Urology (EAU). EAU Guidelines on Renal Cell Carcinoma. *Eur Urol.* 2023.
13. European Association of Urology (EAU). EAU Guidelines on Upper Urinary Tract Urothelial Carcinoma. *Eur Urol.* 2023.
14. Negmatov I.S., Mansurov D.Sh. Tizza bo'g'imini to'liq endoprotezlashda kompleks reabilitatsiya: hayot sifatini oshirish omili sifatida. *New Day in World Medicine.* 2024;3(6):45–50.
15. Турдуматов Ж.А., Мардиева Г.М. II типдаги қандли диабетда ўпканинг сурункали обструктив касаллиги рентгенологик семиотиikasi [Рентгенологическая семиотика хронической обструктивной болезни лёгких при сахарном диабете II типа]. *Журнал гуманитарных и естественных наук.* 2025;2(19):235–241. URL: <https://journals.tnmu.uz/index.php/gtfj/article/view/1295>
16. Жалилов Х. М. и др. Краткая история искусственного интеллекта и роботизированной хирургии в ортопедии и травматологии и ожидания на будущее // *Central Asian Journal of Medical and Natural Science.* – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 223-232.
17. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава // *Science and Education.* – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.
18. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА // *Healthway.* – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.
19. Ходжанов И.Ю., Жалилов Х.М., Мансуров Д.Ш. Современные аспекты эпидемиологии и терапии венозных тромбоэмболических осложнений при травмах. *Российский хирургический журнал.* 2025;1(1):72-78.
20. Ткаченко А. Н. и др. 3 Республиканская больница имени ВА Баранова, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия 4 Военно-медицинская академия имени СМ Кирова, Санкт-Петербург, Россия.
21. Турдуматов Ж. А., Мардиева Г. М. II ТИПДАГИ ҚАНДЛИ ДИАБЕТДА ЎПКАНИНГ СУРУНКАЛИ ОБСТРУКТИВ КАСАЛЛИГИ РЕНТГЕНОЛОГИК СЕМИОТИКАСИ // *Журнал гуманитарных и естественных наук.* – 2025. – №. 19 [2]. – С. 235-241.
22. Негматов И. С. НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ // *Healthway.* – 2025. – Т. 1. – №. 1. – С. 262-272.

Muallif bilan bog'lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
zafar_karimov_88@mail.ru		