

УДК 616-073.756.8:616.62

UDC 616-073.756.8:616.62

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ОПУХОЛЕЙ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN BLADDER TUMORS DIAGNOSTICS

Литвиненко Елена Александровна – канд. мед. наук
ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»;
ГБОУ ВО «Кубанский государственный
медицинский университет», Краснодар

Litvinenko Elena Alexandrovna – MD, professor
SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»;
SBEA HE «Kuban state medical university»,
Krasnodar

Пенжоян Артём Григорьевич – канд. мед. наук
ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»,
Краснодар

Penzhoyan Artem Grigorievich – MD
SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»,
Krasnodar

Кузьменко Николай Николаевич
ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»;
ГБОУ ВО «Кубанский государственный
медицинский университет», Краснодар

Kuzmenko Nikolai Nikolaevich
SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»;
SBEA HE «Kuban state medical university»,
Krasnodar

Поморцев Алексей Викторович – д-р мед. наук,
профессор
ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»;
ГБОУ ВО «Кубанский государственный
медицинский университет», Краснодар

Pomortcev Alexei Viktorovich – MD, professor
SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»;
SBEA HE «Kuban state medical university»,
Krasnodar

Яцуков Александр Васильевич
ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»;
ГБОУ ВО «Кубанский государственный
медицинский университет», Краснодар

Yatsukov Alexandr Vasilievich
SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»;
SBEA HE «Kuban state medical university»,
Krasnodar

С внедрением в клиническую практику МРТ в литературе появились исследования, посвященные результатам применения магнитно-резонансной и компьютерной томографии в диагностике опухолей мочевого пузыря как наиболее информативных методик при выявлении новообразований и определении стадии заболевания. Проблема дифференциальной диагностики поверхностного и инвазивного рака остается актуальной, так как существуют различные подходы к лечебной тактике в зависимости от стадии и распространенности заболевания. Ошибки в определении стадии рака мочевого пузыря с помощью МРТ имеют вполне объективные причины. Однако этот метод представляется наиболее перспективным в неинвазивной диагностике и установлении распространенности заболевания. Особое значение имеет использование контрастных препаратов, позволяющих дифференцировать опухоль, в том числе в зоне воспалительных изменений.

Цель: определить возможность применения МРТ в диагностике рака мочевого пузыря.

Материал и методы: представлены полученные нами результаты наблюдений пациентов с раком мочевого пузыря различной степени инвазии, которые находились на лечении в урологическом отделении № 2 Краевой клинической больницы № 2.

It is known that MRI using in clinic practice gives good results in diagnostics of bladder tumors. It is clear that MRI is a more informative technique than others ones. The most significant application of magnetic resonance imaging is the neoplasm revealing and determination the stage of disease. The problem of differential diagnostics of borderline and invasive cancer is always important, because the treatment approaches depends on the stage and prevalence of the disease. Problems and errors in determination of the stage of bladder cancer by MRI have some objective causes. Nevertheless this method seems to be the most promising method of non-invasive diagnosis and determination of the prevalence of bladder cancer. It is important to use of contrast in differentiating the tumor, including in the zone of inflammatory changes.

Aim of the study: Determination the possibility of MRI using in of bladder cancer diagnostics.

Materials and methods: the article presents the own experience of observations and treatment of patients with bladder cancer with different stage of invasion in urological department r. 2 of our clinics.

Ключевые слова: УРОТЕЛИАЛЬНЫЙ РАК
МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ, МР-ДИАГНОСТИКА

Key words: UROTELIAL BLADDER CANCER,
MRI DIAGNOSTICS

Резюме

С внедрением в клиническую практику технологии МРТ в литературе появились исследования, посвященные результатам магнитно-резонансной и компьютерной томографии в диагностике опухолей мочевого пузыря. Литературные источники позволяют сделать вывод, что это наиболее информативные и значимые методики в выявлении новообразований и определении стадии заболевания.

Проблема дифференциальной диагностики поверхностного и инвазивного рака всегда остается актуальной, так как существуют различные подходы к лечебной тактике в зависимости от стадии и распространенности заболевания. Проблемы и ошибки в определении стадии рака мочевого пузыря с помощью МРТ имеют вполне объективные причины, однако этот метод представляется наиболее перспективным в неинвазивной диагностике и определении распространенности этого заболевания. Большое значение имеет использование контрастных препаратов, что позволяет дифференцировать опухоль, в том числе в зоне воспалительных изменений.

Цель: определить возможность использования МРТ в диагностике рака мочевого пузыря.

Материал и методы: представлены полученные нами результаты наблюдений пациентов с раком мочевого пузыря различной степени инвазии. Больные находились на лечении в урологическом отделении № 2 Краевой клинической больницы № 2.

Результаты: проанализированы возможности применения МРТ в определении стадии заболевания, проведено сопоставление результатов с патолого-гистологическим исследованием (ПГИ). МРТ позволило с высокой степенью точности определить стадию опухолевого процесса в дооперационном периоде, что способствовало выбору наиболее подходящего метода лечения рака мочевого пузыря.

Выводы: МРТ мочевого пузыря можно рекомендовать в качестве метода выбора диагностики опухолевого процесса на догоспитальном этапе, в процессе лечения и дальнейшего динамического наблюдения.

Введение

С внедрением в клиническую практику магнитно-резонансной томографии (МРТ) в литературе появились исследования, посвященные результатам МРТ и компьютерной томографии (КТ) в диагностике опухолей мочевого пузыря. Из литературных источников стало известно, что МРТ является наиболее информативной методикой [1].

При рассмотрении диагностики различных заболеваний мочевого пузыря с применением магнитно-резонансной томографии следует отметить, что в клинической практике этот метод имеет наиболее важное значение в выявлении новообразований и определении стадии заболевания. Проблема дифференциальной диагностики поверхностного и инвазивного рака остается актуальной, так как существуют различные подходы к лечебной тактике в зависимости от стадии заболевания.

Проблемы и ошибки в определении стадии рака мочевого пузыря с помощью МРТ, по литературным данным, имеют вполне объективные причины.

Во-первых, сигнал от опухоли может быть таким же по интенсивности, как и от неизменной стенки мочевого пузыря в режимах взвешенных изображений T1 (T1-ВИ) и T2 (T2-ВИ). Это осложняет выявление и определение стадии небольших поверхностных новообразований. Во-вторых, вокруг опухоли, зачастую, находится зона реактивного воспаления, границу которой с новообразованной тканью не всегда удастся четко увидеть. Опухоль вместе с окружающими её воспалительными изменениями будет захватывать большую часть стенки мочевого пузыря, создавая ложную картину глубокого поражения, включая мышечный слой.

В связи с этим большое значение имеет использование контрастных препаратов. Они накапливаются в опухоли быстрее, чем в окружающих тканях, в том числе в зоне воспалительных изменений, и на T1-ВИ визуальная картина опухоли представляется более отчетливо [2].

На сегодняшний день для определения стадии опухоли мочевого пузыря применяется трансуретральная резекция стенки органа в месте поражения с последующим гистологическим исследованием [3]. При динамическом наблюдении за больным МРТ применяется для исключения рецидивов.

Многие авторы рекомендуют проводить МРТ в качестве основного диагностического метода до выполнения любых оперативных вмешательств с целью сравнения этих результатов с контрольными исследованиями. Аналогичным образом рекомендуется подходить к МР-диагностике при планировании лучевой терапии опухоли мочевого пузыря. В настоящее время активно используется динамическая МРТ с контрастным усилением [4].

Цель исследования: оценить возможности применения МРТ в диагностике рака мочевого пузыря, определении степени инвазии опухоли стенки органа и распространения ее за пределы на рядом расположенные органы, а также планировании дальнейшей тактики лечения этой категории пациентов.

Материал и методы

За период с 2015 по 2017 г. было проведено 1534 исследования МРТ органов малого таза, из них с опухолями мочевого пузыря – 136. Клинические примеры опухолей мочевого пузыря пациентов, находившихся на лечении в урологическом отделении Краевой клинической больницы № 2 (ККБ № 2).

Исследования проводились на аппарате МРТ: VANTAGE TITAN «Toshiba» (Япония) – магнитно-резонансный томограф туннельного типа с индукцией магнитного поля 1,5 Тл. Это компактная система МРТ, имеющая

короткий и широкий туннель (длина 149 см, диаметр 71 см). Система оснащена градиентными катушками Pianissimo, которые расположены в вакуумной камере с независимой подвеской. Применение передовой технологии способствует повышенному комфорту для пациента, улучшению эксплуатационных характеристик при проведении исследований всего тела с высоким разрешением и соотношением сигнал / шум.

Статистический анализ проводили с использованием пакета SPSS-20.0. Применяли двусторонний точный тест Фишера (p) (результаты считались достоверными при $p < 0,05$) и методы относительной статистики (выборочное среднее (M), стандартное отклонение (m)).

Пациенты поступали первично в клиники с жалобами на дискомфорт при мочеиспускании, примесь крови в моче разной степени выраженности. При лабораторном исследовании мочи отмечалось повышенное содержание эритроцитов, лейкоцитов. Лучевые методы диагностики применялись строго по показаниям и назначению лечащего врача. Больными или их законными представителями подписывалось информированное согласие на проведение исследования.

Рак мочевого пузыря относится к опухолям с повышенным кровотоком, в связи с чем контрастное вещество в нем накапливается быстрее и интенсивнее, чем в неизменной стенке органа [3].

Использование динамической МРТ позволяет лучше оценивать процессы патологического накопления контрастного вещества, чем традиционное исследование с контрастированием. Эта методика относится к исследованию метастатического поражения лимфоузлов и обнаружению костных метастазов. По мнению ряда авторов, она позволяет проводить дифференциальную диагностику рецидива опухоли мочевого пузыря после трансуретральных операций и послеоперационных изменений стенки пузыря, не связанных с прогрессированием онкологического процесса [3]. Этот метод

является одним из наиболее информативных для контроля эффективности химиотерапии рака мочевого пузыря.

Большое значение в литературных источниках придается вопросу диагностики лимфогенных метастазов при раке мочевого пузыря. Лимфатические узлы рекомендуется оценивать на T1-ВИ, поскольку интенсивность сигнала от них всегда ниже, чем от окружающей клетчатки. К сожалению, МР-картина неизмененного лимфоузла неотличима от метастатически пораженного. Без контрастирования диагностировать метастатическое поражение лимфоузлов можно, только опираясь на увеличение их размера и несимметричное скопление небольшими группами.

Патологически измененными лимфатические узлы следует считать в тех случаях, если наименьший диаметр круглого лимфоузла равен 8 мм и более, а наибольший продольный размер овального лимфоузла составляет 10 мм и более [3]. Наиболее важными показателями являются контуры лимфатического узла. Патологически измененными считаются лимфоузлы с неровными контурами.

Применение контрастных препаратов и особенно динамической МРТ позволяет с большей вероятностью выявлять лимфогенное метастазирование [4].

Для определения пораженных метастазами лимфатических узлов и их дифференцирования от интактных использование гадолиниевых препаратов недостаточно эффективно. Положительные результаты получены с помощью введения микрочастиц железа при проведении МР-лимфографии [5].

Ряд исследователей указывают на высокую информативность МРТ в выявлении и мониторинге метастазов рака мочевого пузыря в кости. МР-структура метастаза имеет характеристики, аналогичные первичной опухоли, и на T1-ВИ участки метастазов хорошо контурируются на фоне неизменной ткани жирового костного мозга [6].

Оценка новообразования должна проводиться с учетом характеристик его изображений в трех плоскостях, что особенно важно при определении стадии заболевания. Например, четко выраженная межмочеточниковая складка мочевого пузыря, приподнятая в зоне устья мочеточника, на отдельных срезах может быть принята за опухоль. Дифференциальная диагностика этих состояний осуществима при мультипланарном исследовании [7, 8].

Симптомы опухоли мочевого пузыря при магнитно-резонансной томографии:

1) Интенсивность магнитно-резонансного сигнала от опухоли на T1-взвешенных изображениях:

– изоинтенсивный (наиболее часто встречающийся).

2) Интенсивность магнитно-резонансного сигнала от опухоли на T2-взвешенных изображениях:

– изоинтенсивный (наиболее часто встречающийся).

3) Признаки глубокой инвазии опухоли:

– утолщение стенки мочевого пузыря (наиболее часто встречающийся).

4) Признаки инвазии в паравезикальную клетчатку:

– изменение от клетчатки в зоне опухоли (наиболее часто встречающийся);

– неровность наружного контура мочевого пузыря (наиболее часто встречающийся).

5) Признаки метастазирования в лимфатические узлы:

– единичный округлый лимфатический узел в диаметре более 8 мм (наиболее часто встречающийся);

– несколько лимфатических узлов в диаметре более 8 мм (наиболее часто встречающийся).

Результаты и обсуждение

В ходе исследований нами были выявлены ключевые МР-признаки опухоли мочевого пузыря, а также наличие инвазии в мышечный слой и глубже лежащие ткани. Это позволило спланировать тактику и объем предполагаемого оперативного вмешательства. Среди обследованных пациентов 107 больных (78 %) имели опухоль без инвазии в мышечный слой (Tis, T1), VI-RADS 1, 2. У всех пациентов в режиме T1, T2 МР-сигнал от опухоли был изоинтенсивный. Такие опухоли имели следующие признаки: непрерывная линия низкой интенсивности, представляющая собой незатронутый мышечный слой в режиме T2 (100 %), экзофитно растущий участок ткани (рисунки 1–2). В отличие от УЗИ и цистоскопии МРТ позволяла более точно составить представление о пространственном расположении опухоли, особенно в случаях с неправильной формой и экзофитными участками разной формы и размеров.

У 27 пациентов (20 %) опухоль прорастала в мышечный слой (T2) с появлением признаков утолщения стенки мочевого пузыря у 27 (100 %) больных и/или изменением интенсивности стенки мочевого пузыря у 3-х пациентов (10 %) VI-RADS 3, 4 (рисунок 3). В этой группе пациентов не наблюдалось признаков регионарной лимфаденопатии. Результаты МР-исследования сравнивали с полученными интраоперационно (трансуретральная резекция мочевого пузыря – ТУР) гистологическими данными. Особое значение придавалось выявлению инвазии в мышечный слой по данным МРТ и сопоставлению с материалами ПГИ. Точность МРТ в выявлении стадии (глубины поражения), по сравнению с гистологическим исследованием, составила 94 % ($p < 0,01$). Это свидетельствует о возможности использования этого метода для определения методики и объема оперативного вмешательства.

В наших наблюдениях у 2-х пациентов (2 %) отмечалась запущенная форма заболевания с распространением опухоли на прилежащие органы.

Оперативное лечение этим больным не выполнялось в связи с распространенностью процесса.

Примеры выполненных нами исследований с кратким описанием клинических наблюдений

Пациент В., 50 лет. Основной диагноз: С-г мочевого пузыря, pT1N0M0, 1-я стадия, после ТУР мочевого пузыря, клиническая группа 2.

Жалобы при поступлении: слабость, учащенное мочеиспускание.

ПГИ: папиллярный неинвазивный уротелиальный рак, G1.

По правой боковой стенке мочевого пузыря определяется новообразование без признаков инвазии в стенку органа (стрелка на рисунке 1).

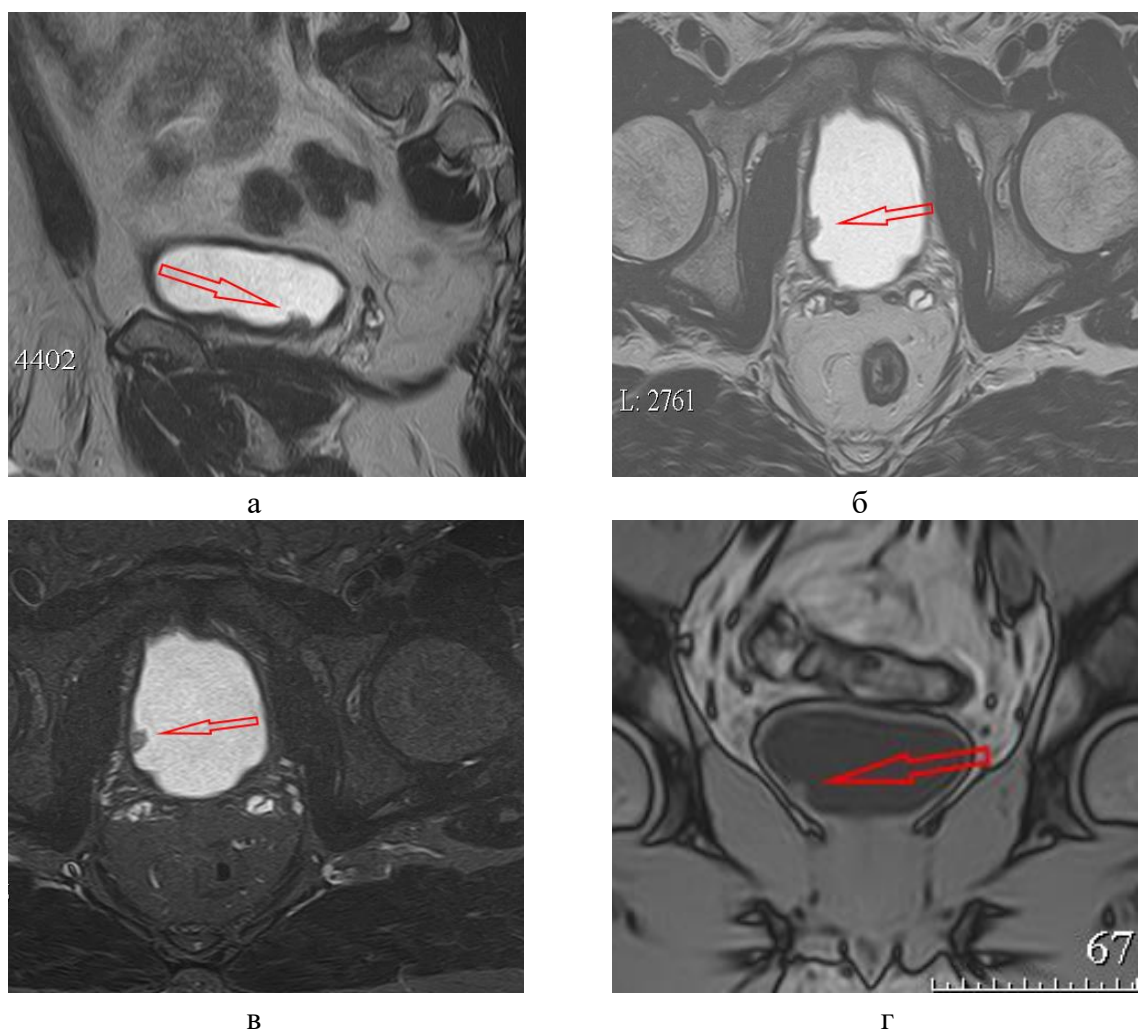


Рисунок 1 – МР-томограммы пациента В., 50 лет, до операции (стрелкой указана опухолевая ткань):

а – T2-ВИ, сагиттальный срез; б – T2-ВИ, аксиальный срез;
в – STIR, аксиальный срез; г – T1-ВИ с контрастированием, коронарный срез

Пациент С., 61-го года. Основной диагноз: С-г мочевого пузыря, рТ1N0M0, 1-я стадия, после ТУР мочевого пузыря, клиническая группа 2.

Жалобы при поступлении: примесь крови в моче, затрудненное мочеиспускание.

ПГИ: папиллярная неинвазивная уротелиальная опухоль низкой степени злокачественности, G1.

По задненижней стенке справа определяется новообразование без признаков инвазии в стенку пузыря (стрелка на рисунке 2).

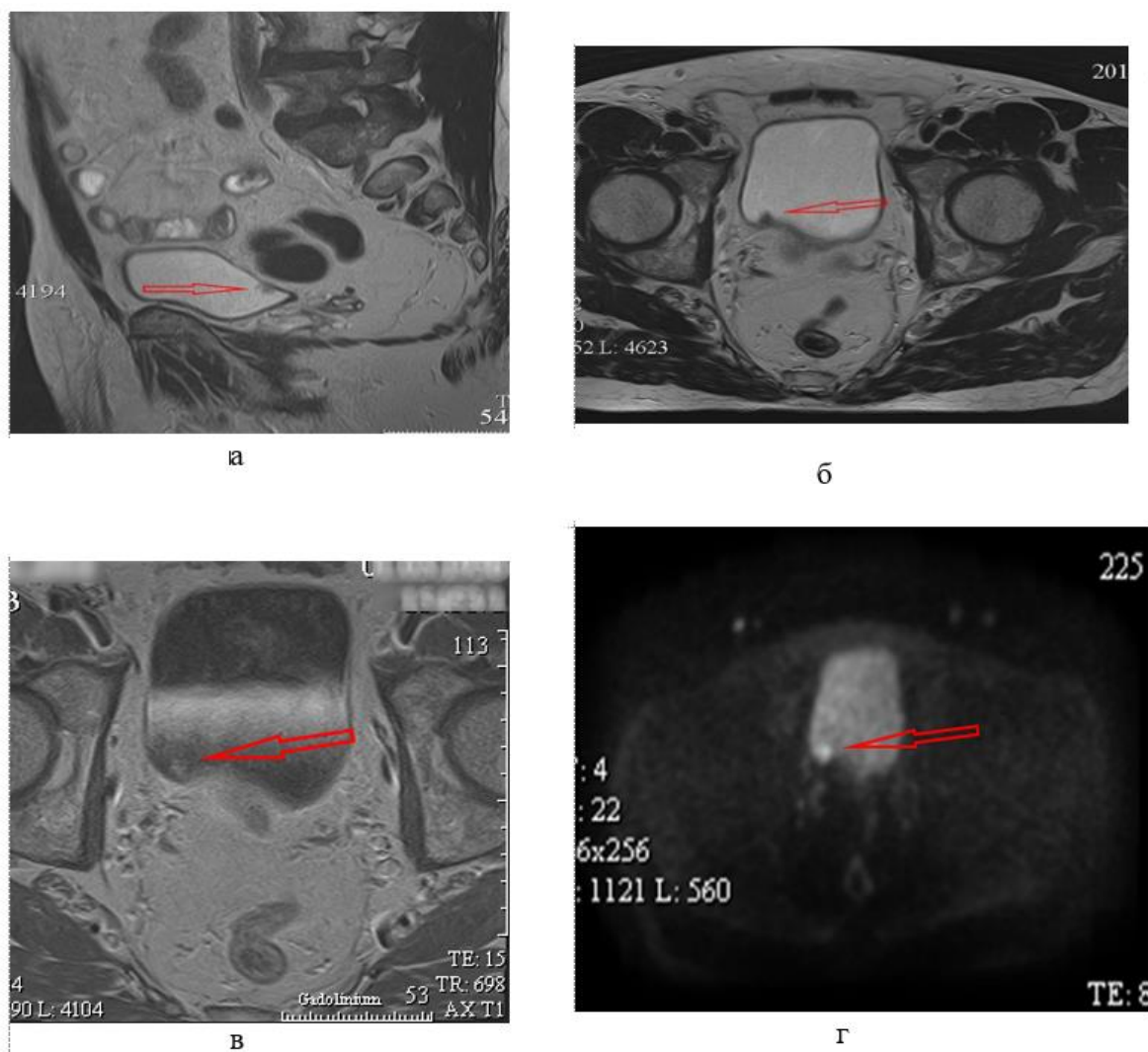


Рисунок 2 – МР-томограммы пациента С., 61 года, до операции (стрелкой указана опухолевая ткань):

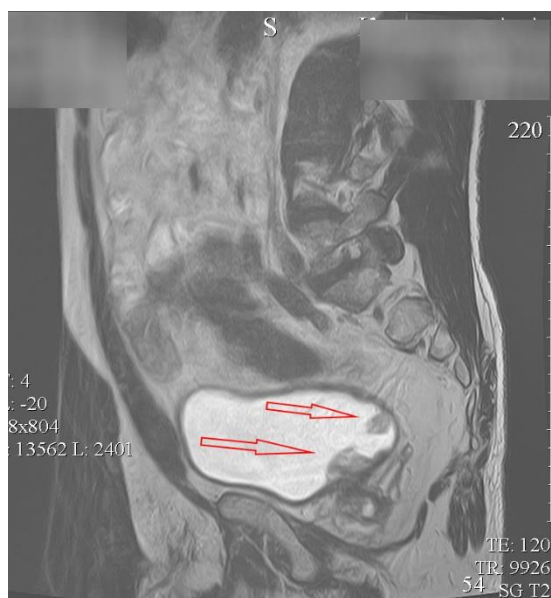
а – T2-ВИ, сагиттальный срез; б – T2-ВИ, аксиальный срез;
в – T1-ВИ с контрастированием, аксиальный срез; г – DWI, аксиальный срез

Пациент К., 61-го года. Основной диагноз: С-г мочевого пузыря, pT2N0M0, 4-я стадия, после ТУР мочевого пузыря, клиническая группа 3.

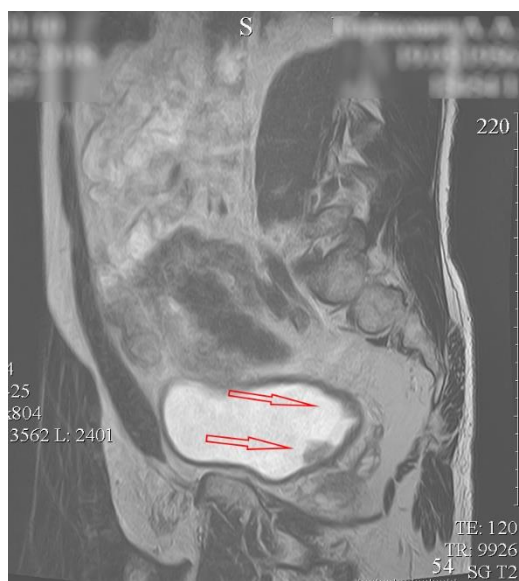
Жалобы при поступлении: примесь крови в моче.

ПГИ: инфильтративная папиллярная уротелиальная карцинома G2 с инвазией в поверхностные мышцы.

Определяется новообразование с признаками инвазии в стенку пузыря (рисунки 3–5).



а



б



в



г

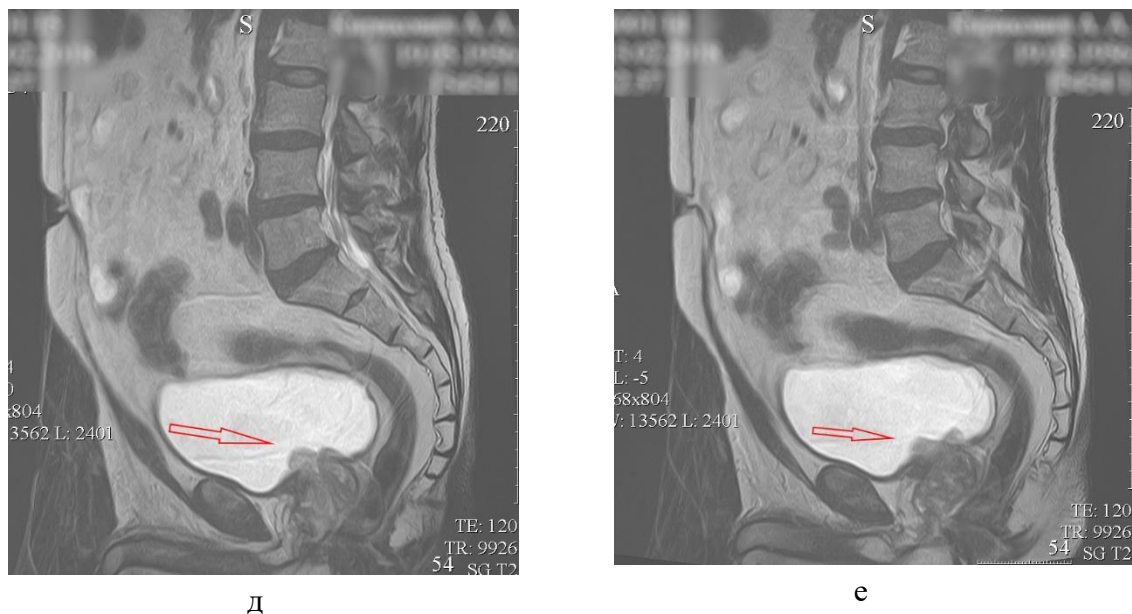


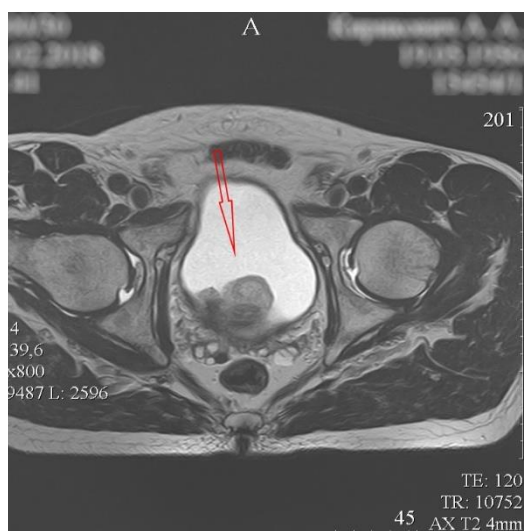
Рисунок 3 – МР-томограммы пациента К., 61-го года, до операции (стрелкой указана опухолевая ткань):
а, б, в, г, д, е – Т2-ВИ, сагиттальные срезы на разных уровнях опухолевой ткани

Заключение

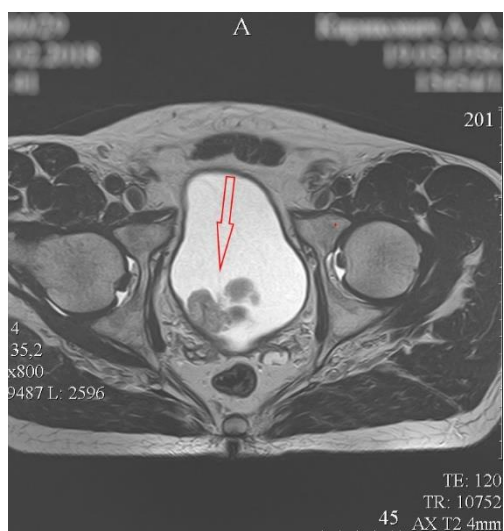
Таким образом, метод МРТ позволяет с высокой степенью достоверности определить глубину распространения опухоли на стенку мочевого пузыря, выявить распространение опухолевого процесса на остальные органы и ткани, уточнить метастатическое поражение лимфатических узлов.

Признаками глубокой инвазии опухоли являются утолщение стенки мочевого пузыря и изменение интенсивности сигнала от стенки. Подтверждением инвазии в паравезикальную клетчатку стало изменение магнитно-резонансного сигнала от клетчатки в зоне опухоли, неровность наружного контура мочевого пузыря, определение опухолевой ткани за наружным контуром органа.

Во всех представленных МР-исследованиях стадия опухолевого процесса была точно определена в дооперационном периоде, что способствовало выбору наиболее подходящего метода лечения рака мочевого пузыря.



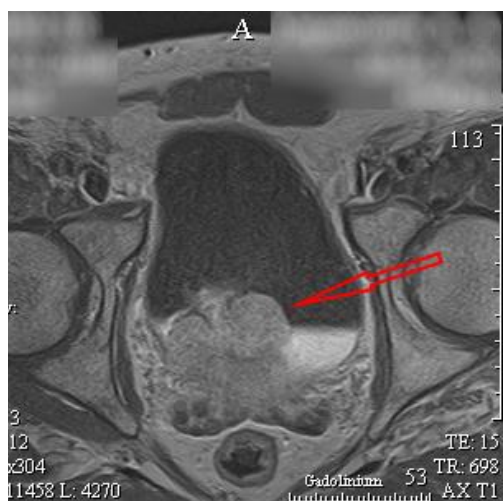
а



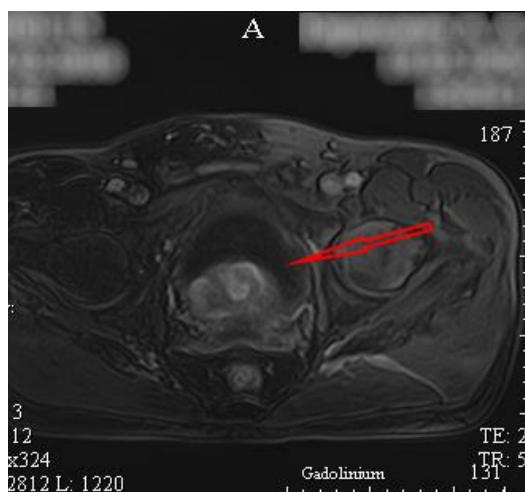
б



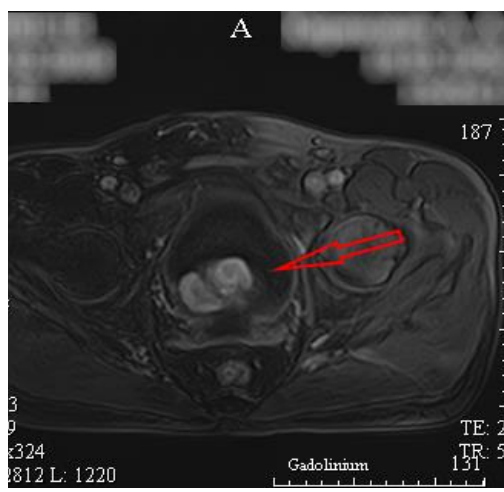
в



г



д



е

Рисунок 4 – МР-томограммы пациента К., 61-го года, до операции (стрелкой указана опухолевая ткань):

а, б – Т2-ВИ, аксиальные срезы на разных уровнях опухолевой ткани;
в, г, д, е – Т1-ВИ с контрастированием, аксиальные срезы на разных уровнях опухолевой ткани

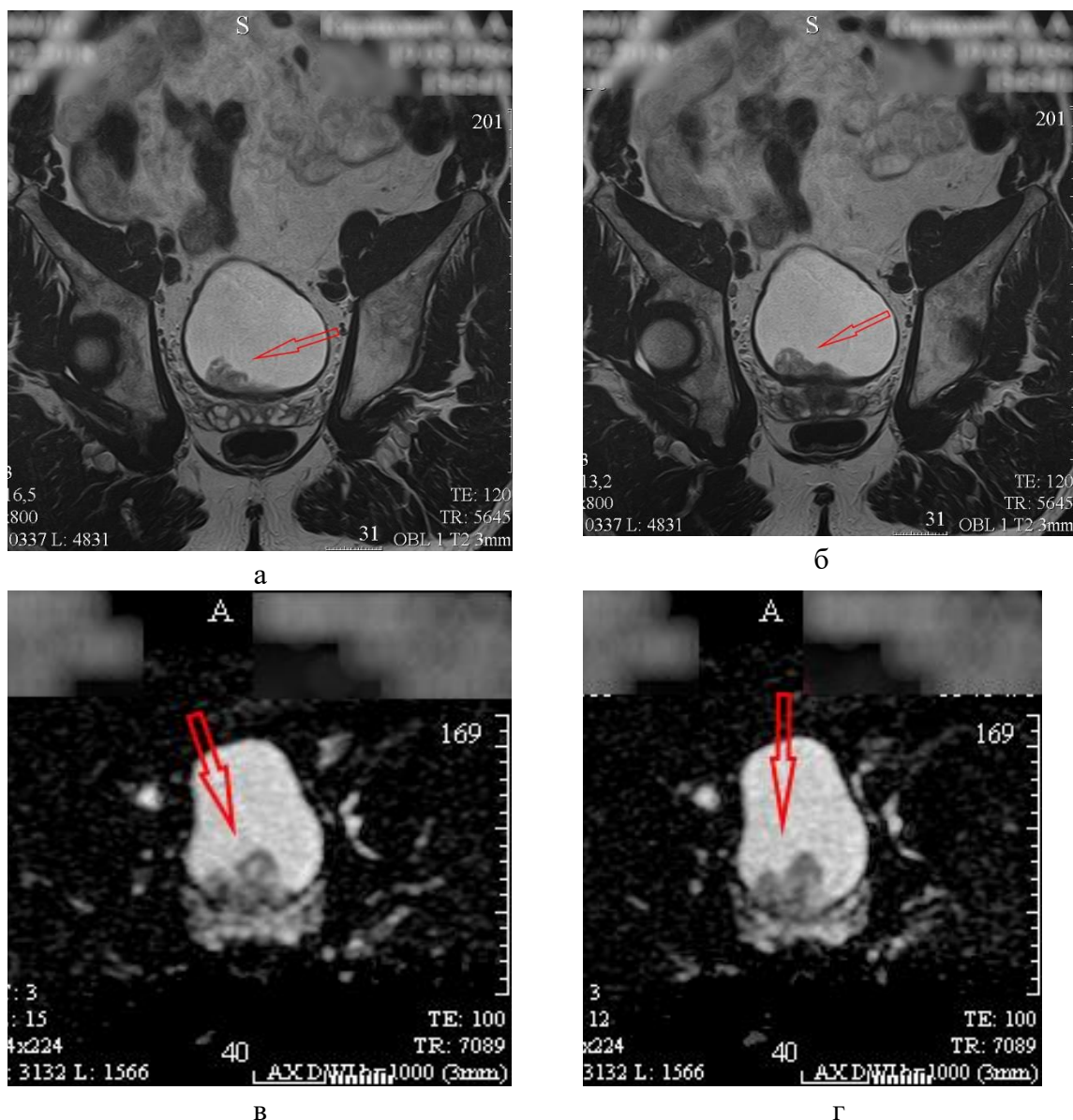


Рисунок 5 – МР-томограммы пациента К., 61-го года, до операции
(стрелкой указана опухолевая ткань)
а, б – T2-ВИ, коронарные срезы на разных уровнях опухолевой ткани;
в, г – DWI, аксиальные срезы на разных уровнях опухолевой ткани

Полученные нами в ходе исследования данные подтверждают литературные материалы о возможности использования МРТ в определении стадийности рака мочевого пузыря [3, 4, 7, 8]. Однако применение метода МРТ как основного для определения тактики хирургического лечения в настоящее время ограничено.

Резюмируя вышеизложенное, считаем рациональным использовать МРТ в качестве метода выбора диагностики опухолевого процесса мочевого пузыря на догоспитальном этапе.

Список литературы

1. Григорьев Е. Г. Магнитно-резонансная томография в диагностике рака мочевого пузыря / Е. Г. Григорьев, И. Г. Фролова, Е. А. Усынин // Достижения современной лучевой диагностики в клинической практике: материалы II съезда врачей лучевой диагностики СФО. Бюллетень сибирской медицины. – 2012; 5 (Приложение): 41–43. [Grigor'ev E.G., Frolova I.G., Usynin E.A. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of bladder cancer. Materials of the II congress of radiation diagnostics doctors of the NFD "Achievements of modern radiation diagnostics in clinical practice." bulletin of Siberian medicine. 2012; 5 (appendix): 41–43].
2. Возможности высокоразрешающих протоколов магнитно-резонансной томографии в диагностике рака мочевого пузыря / И. Г. Фролова, Е. Г. Григорьев, Н. Г. Трухачева, А. В. Усова // Медицинская визуализация. – 2016; 2: 49–56. [Frolova I. G., Grigor'ev E. G., Trukhacheva N. G., Usova A. V. Possibilities of high-resolution magnetic resonance imaging protocols in the diagnosis of bladder cancer. Medical imaging. – 2016; 2: 49-56]
3. Рак мочевого пузыря: возможности лучевых методов диагностики (обзор литературы) / Е. Г. Григорьев, И. Г. Фролова, Е. А. Усынин, С. А. Величко, В. В. Окунев // Сибирский онкологический журнал. – 2013; 3: 75–81. [Grigor'ev E. G., Frolova I. G., Usynin E. A., Velichko S. A., Okunev V. V. Bladder cancer: the possibilities of radiation diagnostic methods (literature review). Siberian oncological magazine. 2013; 3: 75–81.
4. Проспективная оценка эффективности магнитно-резонансной томографии с контрастным усилением в определении местного распространения рака мочевого пузыря / З. Н. Шавладзе, Т. П. Березовская, Д. В. Неледов, Н. З. Шавладзе // РАДИОЛОГИЯ-ПРАКТИКА. – 2012; 6: 40–48. [Shavladze Z. N., Berezovskaya T. P., Neledov D. V., Shavladze N. Z. Prospective evaluation of the effectiveness of magnetic resonance imaging with contrast enhancement in determining the local distribution of bladder cancer. RADIOLOGY-PRACTICE. – 2012; 6: 40–48. (In Russ., English abstract).
5. Value of PET/CT and MR lymphography in treatment of prostate cancer patients with lymph node metastases / A. S. Fortuin, W. M. Deserno, H. J. Meijer, G. J. Jager, S. Takahashi, O. A. Debats, S. N. Reske, C. Schick, B. J. Krause, I. van Oort, A. J. Witjes, Y. L. Hoogeveen, E. N. van Lin, J. O. Barentsz // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. – 2012; 84: 712-718. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2011.12.093.
6. An evaluation of morphological and functional multi-parametric MRI sequences in classifying non-muscle and muscle invasive bladder cancer / V. Panebianco, E. De Berardinis, G. Barchetti, G. Simone, C. Leonardo, M. D. Grompone, M. Del Monte, D. Carano, M. Gallucci, J. Catto, C. Catalano // European radiology. – 2017; 27 (9): 3759–3766. DOI: 10.1007/s00330-017-4758-3
7. Multiparametric MRI of the bladder: inter-observer agreement and accuracy with the Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS) at a single reference center / G. Barchetti, G. Simone, I. Ceravolo, V. Salvo, R. Campa, F. Del Giudice, E. De Berardinis, D. Buccilli, C. Catalano, M. Gallucci, W. F. J. Catto, V. Panebianco // European radiology. – 2019.1–9. DOI 10.1007/s00330-019-06117-8.

8. Возможности лучевых методов исследования в диагностике рака мочевого пузыря / П. В. Глыбочко, В. В. Зуев, В. М. Попков, М. Л. Чехонацкая, А. Н. Понукалин // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011; 7 (1): 148–151 [Glybochko P. V., Zuev V. V., Popkov V. M., Chekhonatskaya M. L., Ponukalin A. N. Possibilities of radiation research methods in the diagnosis of bladder cancer. Saratov. Scientific and Medical magazine. 2011; 7 (1) 148–151].