

ТОМОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ РАКА ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Морозов С. П., Безруков Е. А.

Томографические методы лучевой диагностики позволяют получить информацию, определяющую тактику лечения пациентов с раком предстательной железы. Так, КТ стала рутинным методом поиска отдаленных метастазов (легкие и брюшная полость), а МРТ - «золотым» стандартом определения локальной распространенности рака предстательной железы. Однако, существуют ограничения по применению каждого томографического метода, а получаемые результаты требуют интерпретации врачами рентгенологами, прошедшими специализированную подготовку в области урологии онкорadiологии.

ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» УД Президента РФ, Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздравсоцразвития г. Москва, Россия.

Ключевые слова: предстательная железа, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, аденокарцинома, рак, стадирование онкопроцесса, эндоректальный датчик, экстрапростатическое распространение.

TOMOGRAPHIC METHODS IN PROSTATE CANCER EVALUATION

Morozov S.P., Bezrukov E.A.

Тomographic radiologic methods allow obtaining the useful information, which determines treatment strategy in patients with prostate cancer. Thus, CT became a routine method of metastases evaluation (lungs and abdomen) and MRI is a “gold standard” for prostatic cancer local spread assessment. However, each tomographic method has its own and the results must be interpreted by radiologist with the special experience in urology and oncoradiology.

Central Clinical Hospital and Polyclinic of Affairs Management Department of President of Russian Federation, Moscow Moscow, Russia

Key words: prostate, computed tomography, magnetic resonance tomography, cancer, tumor staging, endorectal coil, extraprostatic spread

Современная лучевая диагностика является одной из наиболее динамично развивающихся областей клинической медицины. Авангардом развития лучевой диагностики являются методы томографии, компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной (МРТ), позволяющие неинвазивно оценить характер патологического процесса в теле человека. С середины 70-х – начала 80-х годов XX века число обследований этими методами постоянно росло, достигнув сегодняшнего уровня в 1,5 млн. процедур, выполняемых во всем мире ежедневно. Во многих европейских клиниках может выполняться до 200 тысяч томографических исследований в год (около 4-8 тысяч обследований на 1 томограф), составляющих около 70% всей диагностической информации о пациентах.

Значительная часть обследований в отделениях лучевой диагностики проводится пациентам с урологическими заболеваниями [1], в частности раком предстательной железы (РПЖ). Благодаря развитию лучевой диагностики за последние 10 лет произошли существенные изменения диагностических алгоритмов, так, например, КТ стала рутинным методом поиска отдаленных метастазов (легкие и брюшная полость), а МРТ - «золотым» стандартом определения локальной распространенности РПЖ. При этом акцент в применении диагностических тестов сместился в область ранней диагностики и планирования лечения с максимальным сохранением качества жизни пациента.

Компьютерная томография

Основной целью применения КТ малого



Рис. 1,а



Рис. 1,б

Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томография малого таза.

Демонстрирующая предстательную железу без зональной дифференциации (1), прямую кишку (2), ректо-простатический угол (3) в аксиальной плоскости (а), семенные пузырьки (4) и мочевого пузыря (5) в сагитальной реконструкции(б).

таза является определение стадии регионарной распространенности рака простаты, причем в первую очередь это касается выявления метастатического поражения лимфоузлов. МСКТ не позволяет дифференцировать зональную анатомию и визуализировать капсулу предстательной железы, что ограничивает возможности этого метода в выявлении РПЖ и определении локальной распространенности онкопроцесса. Высокая частота ложно-отрицательных результатов МСКТ при стадировании РПЖ связана с тем, что стадия Т3 устанавливается только при наличии крупной опухоли с экстрапростатическим ростом и вовлечением семенного пузырька. Выявление стадии Т3а, особенно при ограниченном экстракапсулярном росте опухоли, или начального вовлечения семенных пузырьков с помощью МСКТ практически не возможно. МСКТ недостаточно информативна при оценке эффективности лечения РПЖ и выявлении локального рецидива.

В настоящее время МСКТ органов малого таза показана:

1. пациентам с верифицированным РПЖ для выявления регионарной лимфаденопатии;
2. пациентам группы высокого риска локально распространенного онкопроцесса (ПСА>20 нг/мл, сумма баллов по Глисону 8-10) для выявления инвазии органов малого таза.

Кроме того, МСКТ используется для планирования лучевой терапии. При наличии показаний для выявления отдаленных метастазов может выполняться КТ легких, головного мозга, печени, надпочечников.

Интерпретация результатов

Нормальная предстательная железа при

МСКТ имеет однородную плотность (иногда с мелкими кальцинатами) без зональной дифференциации (рис. 1). Объем железы рассчитывается по формуле эллипса: $V \text{ (мм}^3 \text{ или мл)} = x \cdot y \cdot z \cdot \pi / 6$, где x - поперечный размер, y - передне-задний размер, z - вертикальный размер, $\pi / 6 = 0,5$. Нормальные семенные пузырьки имеют тубулярную структуру, симметричны, размерами до 5 см, отделены от мочевого пузыря прослойкой жировой клетчатки, отсутствие которой является критерием опухолевой инвазии. При доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ) выявляется увеличение объема простаты (более 20 мм³) за счет разрастания узлов парауретральной зоны, у ряда пациентов сопровождающегося внутрипузырным ростом. Кроме того, при проведении МСКТ с внутривенным контрастированием в выделительную фазу (спустя 5-7 минут после введения препарата) может выявляться приподнятость дистальных отделов мочеточников (из-за увеличения объема простаты), трабекулярность стенки и дивертикулы мочевого пузыря (вследствие гипертрофии детрузора в ответ на частичную обструкцию уретры). Микционная МСКТ-цистоуретрография выполняется после заполнения мочевого пузыря контрастным препаратом, позволяет визуализировать мочеиспускательный канал, выявить его стриктуры.

Очаги аденокарциномы внутри простаты могут выявляться по активному накоплению контрастного препарата в артериальную фазу (25-30 сек. от момента внутривенного введения). Экстрапростатическое распространение РПЖ может выявляться при наличии локального выбухания, зачастую с асимметричным уве-

личением семенного пузырька и исчезновением жидкостного содержимого. КТ-критерием инвазии прилежащих органов и структур (мочевого пузыря, прямой кишки, мышц и стенок малого таза) является отсутствие дифференциации прослоек жировой клетчатки.

Оценка тазовых и забрюшинных лимфоузлов с помощью МСКТ основана на определении их количественных и качественных изменений. МСКТ позволяет визуализировать наиболее типичные зоны поражения лимфоузлов при РПЖ, а именно запираемые, внутренние и наружные подвздошные группы. Запираемые лимфоузлы являются медиальной цепочкой наружной подвздошной группы и располагаются по латеральной стенке таза на уровне вертлужной впадины. Основным КТ-критерием лимфоаденопатии является размер лимфоузлов. В качестве верхней границы КТ-нормы рассматривается поперечный (наименьший) диаметр лимфоузла равный 15 мм. Однако чувствительность и специфичность КТ в выявлении лимфоаденопатии по данным разных авторов варьирует от 20 до 90%, так как КТ не позволяет выявить метастазы в неувеличенные лимфоузлы и часто дает ложно-отрицательные результаты.

Анализ томограмм малого таза и забрюшинного пространства обязательно включает просмотр изображений в костном окне. Это позволяет выявить гиперденсные очаги остеосклероза, соответствующие типичным остеобластическим метастазам РПЖ в кости таза, поясничный и грудной отделы позвоночника, бедренные кости, ребра.

Магнитно-резонансная томография

Основной задачей применения МРТ малого таза является локальное и регионарное стадирование онкопроцесса (TN). Высокая специфичность МРТ диктует необходимость использования этого метода у пациентов среднего и высокого риска экстрапростатического распространения опухоли для дифференциации стадий T2 и T3 и, соответственно, определения показаний к хирургическому или лучевому лечению. МРТ позволяет оценить состояние регионарных лимфоузлов, превосходя по диагностической точности КТ, и выявить метастазы в кости таза и поясничного отдела позвоночника. Результаты анализа принятия решений [4] убедительно доказывают необходимость назначения МРТ пациентам, имеющим ПСА > 10 нг/мл, степень дифференцировки опухоли по Глиссону > 6 или стадию T2b по данным пальцевого ректального исследования.

Средняя чувствительность МРТ в выявлении РПЖ (в первую очередь микроскопических очагов) не позволяет использовать этот метод для исключения наличия неопластического поражения. Пациентам с негативными результатами повторных биопсий (более двух) в анамнезе, уровнем ПСА в пределах «серой шкалы» (4-10

нг/мл), отсутствием патологии при ТРУЗИ и пальцевом ректальном исследовании показано проведение МР-планирования биопсии, в ходе которого определяются участки, подозрительные на наличие неопластического процесса.

У пациентов с продолженным ростом РПЖ на фоне проводимого лечения МРТ позволяет оценить динамику состояния самой железы, лимфоузлов и окружающих тканей. При биохимическом рецидиве рака после радикальной простатэктомии МРТ позволяет с 97-100% точностью выявить локальный рецидив опухоли или метастазы в регионарные лимфоузлы.

Подготовка и методика исследования

У пациентов с подозрением на рак простаты МРТ малого таза может проводиться как до трансректальной биопсии (при наличии результата определения сывороточного ПСА), так и спустя 3-4 недели после биопсии (после исчезновения участков постбиопсийных кровоизлияний в простате). Исследование должно проводиться на высокопольном томографе (как минимум 1-тесловом), по возможности - с эндоректальным датчиком, как минимум в двух перпендикулярных плоскостях, с использованием динамического контрастирования.

Подготовка к МРТ-исследованию предстательной железы (эндоректальному и поверхностному) заключается в очищении прямой кишки с помощью небольшой клизмы. Исследование проводится при наполненном мочевом пузыре, по возможности после подавления перистальтики с помощью внутривенного введения глюкагона или бускопана. Эндоректальный датчик устанавливается на уровне предстательной железы и заполняется 80-100 мл воздуха, что обеспечивает четкую визуализацию капсулы предстательной железы, ректопростатических углов и ректопростатической фасции Денонвиера. Применение эндоректального датчика не ограничивает возможности визуализации регионарных лимфоузлов (вплоть до уровня бифуркации брюшной аорты), так как исследование проводится с использованием комбинации тазовой (наружной) и эндоректальной (внутренней) катушек.

Пациент располагается внутри томографа в положении лежа на спине. Исследование начинается с быстрой томографии (локалайзер) для контроля расположения датчика и планирования последующих программ. Далее получают T2-взвешенные изображения в сагиттальной плоскости для оценки общей анатомии малого таза. T1-взвешенные изображения в аксиальной плоскости используются для оценки зон лимфоаденопатии, выявления крови в простате и метастазов в костях таза. Прицельные аксиальные T2-взвешенные томограммы с толщиной среза около 3 мм являются наиболее информативными для оценки предстательной железы. Быстрая томография с получением T1-взвешенных изображений и подавлением сиг-

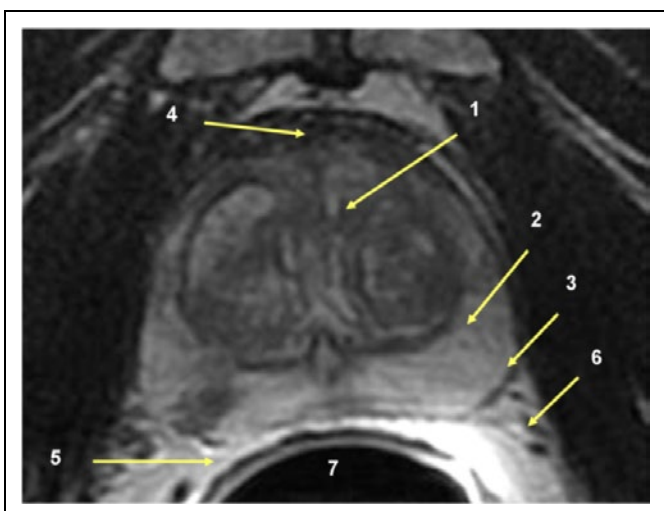


Рис. 2. Аксиальная T2-взвешенная МР-томограмма.

Позволяет дифференцировать гиперплазированную центральную зону простаты (1), нормальную периферическую зону (2), на фоне которой справа определяется гипоинтенсивный очаг рака. Псевдокапсула простаты (3) представлена тонкой гипоинтенсивной границей, в передних отделах переходящей в фибромускулярную строму (4). Важнейшими критериями оценки локальной распространенности являются ректопростатический угол (5) и нейроваскулярные пучки (6). В прямой кишке (7) установлен эндоректальный датчик.

нала от жировой ткани используется для проведения динамического контрастирования простаты и оценки лимфоузлов. Общая длительность исследования составляет около 25-30 минут.

Интерпретация результатов

МРТ органов малого таза включает визуализацию зональной анатомии простаты, капсулы железы, семенных пузырьков, окружающих тканей, мочевого пузыря, основания полового члена, прямой кишки, костей таза, регионарных лимфоузлов.

Зональная анатомия простаты оценивается на T2-взвешенных изображениях: периферическая зона является гиперинтенсивной, центральная зона - изо- или гипоинтенсивной по сравнению с мышечной тканью (рис. 2). Псевдокапсула простаты визуализируется в виде тонкой гипоинтенсивной границы, по передней поверхности простаты сливающейся с фибромускулярной стромой. На T1-взвешенных изображениях зональная анатомия простаты не дифференцируется. Измерение размеров простаты и объема аналогично методике, описанной в разделе по МСКТ ($V \text{ (мм}^3 \text{ или мл)} = x \cdot y \cdot z \cdot 0,5$). Ректопростатические углы должны быть свободны, не облитерированы. Фасция Денонвильера между простатой и прямой кишкой обычно четко прослеживается на аксиальных томограммах. По задне-латеральной по-

верхности простаты с обеих сторон должны определяться нейро-вазкулярные пучки. По передней поверхности простаты определяется дорзальный венозный комплекс, обычно гиперинтенсивный на T2-взвешенных изображениях за счет медленного кровотока. Семенные пузырьки визуализируются как жидкостные полости (гиперинтенсивные на T2-взвешенных изображениях) с тонкими стенками. При исследовании с динамическим контрастированием содержимое пузырьков не накапливает препарат. Мембранозный отдел уретры визуализируется на сагитальных или фронтальных T2-взвешенных томограммах.

Нормальные лимфоузлы лучше всего визуализируются на T1-взвешенных изображениях на фоне жировой клетчатки. Как и при МСКТ, размер узлов является основным критерием метастатического поражения. Нормальная костная ткань представляется гиперинтенсивной на T1- и T2-взвешенных изображениях за счет высокого содержания жировой клетчатки в костном мозге. Наличие гипоинтенсивных очагов (в костях таза, позвоночнике, бедренных костях) чаще всего свидетельствует о метастатическом остеобластическом поражении.

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы имеет различные МР-характеристики в зависимости от преобладающего компонента: железистая гиперплазия - гиперинтенсивная на T2-взвешенных изображениях (с формированием кистозных изменений), стромальная - гипоинтенсивная. Выявление рака в центральных отделах простаты наиболее

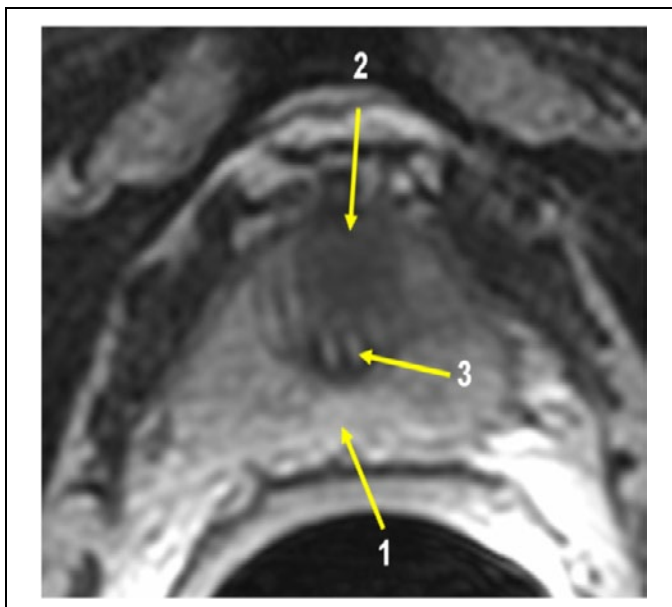


Рис. 3. Аксиальная T2-взвешенная томограмма.

Демонстрирует нормальную периферическую зону простаты (1) и очаг аденокарциномы (2) в области верхушки простаты впереди от интрапростатического отдела уретры (3).

затруднительно на фоне стромальной гиперплазии. Периферическая зона при наличии крупной аденомы компримирована, что также затрудняет выявление рака. При очень большой аденоме периферическая зона может быть настолько компримирована, что образует хирургическую капсулу простаты.

Основой диагностики простатита является клиническое обследование в сочетании с микробиологическими тестами. При подозрении на развитие осложнений (формирование абсцесса), а также у пациентов с тазовой болью неясной этиологии обычно назначается ультразвуковое исследование или МРТ. При этом, гипоинтенсивные очаги в периферической зоне простаты на T2-взвешенных изображениях могут соответствовать как воспалительным изме-

нениям, так и очагам неоплазии. МР-критериями очагов простатита является конусовидная форма гипоинтенсивных очагов, четкие контуры, отсутствие масс-эффекта.

Кистозные изменения центральной зоны предстательной железы наблюдаются при доброкачественной гиперплазии (железистая форма), кисты периферической зоны обычной являются ретенционными или поствоспалительными. Врожденные простатические или перипростатические кисты наблюдаются в сочетании с другими аномалиями развития и могут являться причиной бесплодия, требующей диагностики и соответствующего лечения. Врожденные кисты различаются по локализации, наиболее информативным методом определения которой является МРТ. Наиболее часто вы-

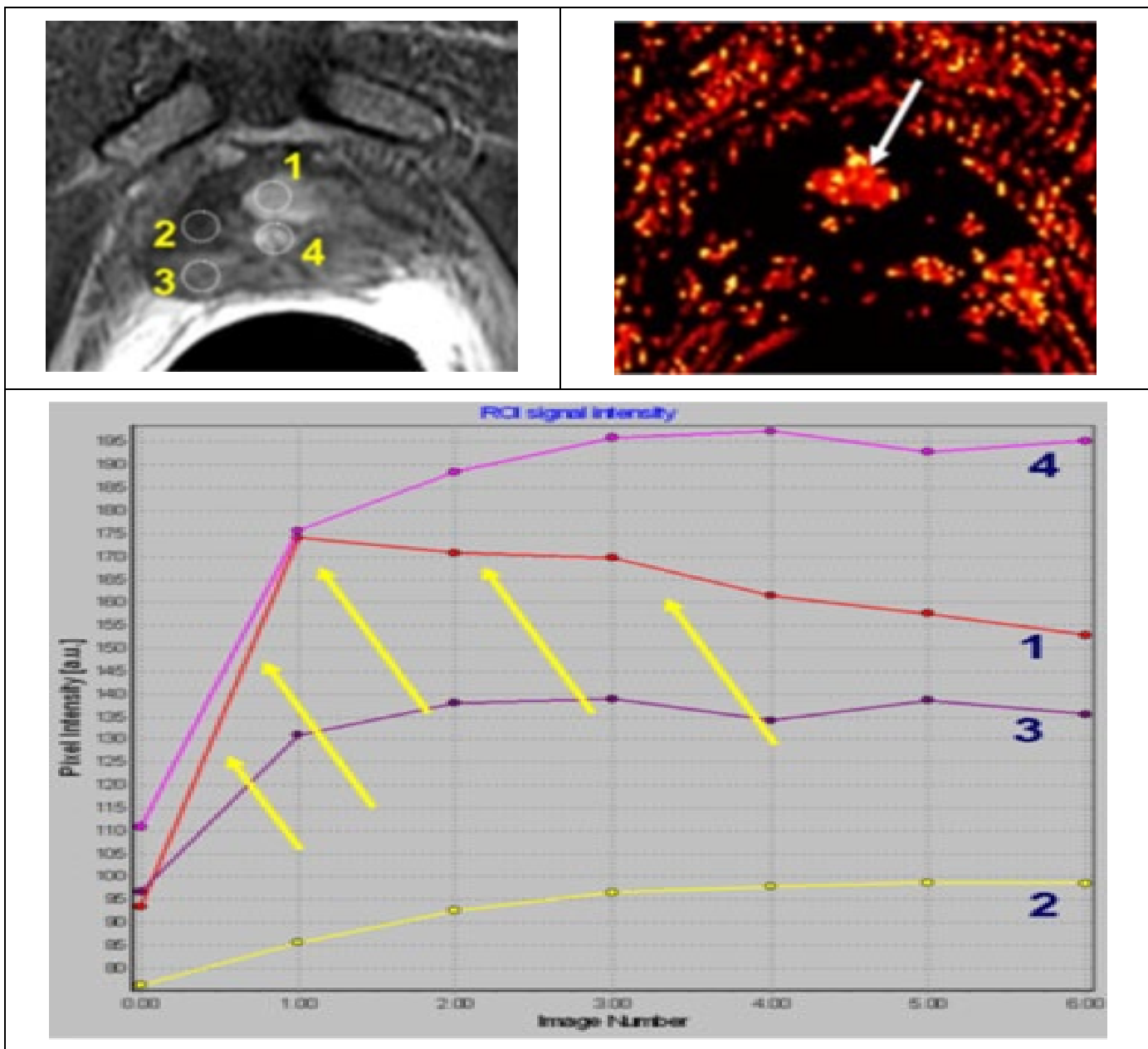


Рис. 4. При проведении динамического МР-исследования в первые 30-60 секунд после внутривенного введения контрастного препарата на основе гадолиния (гадобутрол) определяется высокая степень васкуляризации опухоли (1) с быстрым поступлением и быстрым вымыванием контрастного препарата (кривая №1, отмеченная желтыми стрелками на графике), которая позволяет дифференцировать злокачественную опухоль от нормальных тканей (периферическая зона простаты - 2, 3, слизистая уретры - 4).

являемые интрапростатические кисты исходят из маточки или семявыбрасывающего протока, экстрапростатические – из семенных пузырьков, ремнанта мюллера протока.

Аденокарцинома предстательной железы имеет низкую интенсивность сигнала на T2-взвешенных изображениях на фоне сигнала высокой интенсивности от нормальной периферической зоны простаты (рис. 3). Важнейшим преимуществом эндоректальной МРТ является возможность точной локализации очагов неопластического поражения, определения характера и направления роста опухоли. В частности, МРТ позволяет выявить очаги рака в передних отделах периферической зоны предстательной железы, труднодоступных при трансректальной биопсии. Неправильная форма, диффузное распространение с масс-эффектом, нечеткие и неровные контуры являются морфологическими характеристиками очагов низкой интенсивности сигнала в периферической зоне простаты, позволяющими предположить злокачественный характер поражения. При динамическом контрастировании очаги рака быстро накапливают контрастный препарат в артериальную фазу и быстро выводят препарат, что отражает степень неоангиогенеза и, соответственно, степень злокачественности опухоли (рис. 4).

Низкой интенсивностью сигнала также характеризуются воспалительные изменения (особенно хронический простатит), фиброзно-рубцовые изменения, фибромускулярная или стромальная гиперплазия, последствия гормональной или лучевой терапии. МРТ без динамического контрастирования не позволяет достоверно дифференцировать большинство перечисленных изменений и заболеваний [5]. Постбиопсийные изменения характеризуются неровностью капсулы железы, кровоизлияниями, изменением МР-сигнала паренхимы. Полноценное МР-исследование становится возможным лишь после исчезновения кровоизлияний в простате, что в среднем занимает 4-6 недель (иногда до 2-3 месяцев). Данные очаги представляются гипоинтенсивными на T2-взвешенных изображениях (аналогично очагам РПЖ), но гиперинтенсивными на T1-взвешенных изображениях (в отличие от рака), что позволяет их

правильно дифференцировать.

По данным множества проведенных исследований точность МРТ в выявлении очагов неопластического поражения предстательной железы составляет от 50 до 90%. Чувствительность МРТ в локализации РПЖ составляет около 70-80%, при этом микроскопические очаги рака (фокусы) не могут быть выявлены с помощью МРТ. Муцинозная аденокарцинома простаты представляется гиперинтенсивной на T2-взвешенных изображениях, что затрудняет диагностику и выражается в ложноотрицательном результате МРТ. Наличие клинической информации (ПСА, ранее проведенное лечение), знание анатомии предстательной железы, использование эндоректального датчика, динамического контрастирования и спектроскопии позволяют приблизить точность выявления очагов рака с помощью МРТ к 90-95% (в большей степени повышается специфичность). Представители североамериканской школы лучевой диагностики выступают за использование МР-спектроскопии вместо динамического контрастирования (предпочитаемого представителями европейской лучевой диагностики) для точной локализации очагов рака. Это обусловлено, в частности, тем фактом, что только МР-спектроскопия позволяет неинвазивно выявить очаги опухоли не только в периферической, но и в центральной зоне предстательной железы [6].

Эндоректальная МРТ позволяет непосредственно визуализировать капсулу железы и определить локальную распространенность опухоли простаты. Основными признаками экстраорганного распространения (рис. 5) являются асимметрия нейроваскулярных пучков, облитерация ректопростатических углов, широкий контакт опухоли с капсулой и наличие собственно экстракапсулярной опухоли (табл. 1). Наличие выраженной экстракапсулярной инвазии по данным МРТ не только определяет нецелесообразность хирургического лечения, но и является отрицательным прогностическим фактором [7].

Вовлечение семенных пузырьков при РПЖ может происходить посредством нескольких путей:

- рост опухоли по ходу семявыносящих прото-

Таблица №1. Сравнительная характеристика МР-критериев экстрапростатического распространения рака [8]

МР-критерий	Т (%)	Ч (%)	С (%)
Асимметрия нейроваскулярных пучков	70	38	95
Облитерация ректопростатического угла	71	50	88
Выбухание капсулы	72	46	79
Экстракапсулярная опухоль	73	15	90
Общее впечатление	71	68	72

Примечание: Т - точность, Ч – чувствительность, С – специфичность

ков;

- прямое вовлечение пузырьков периферической опухолью;
- опухоль пузырька, не связанная с первичным очагом поражения простаты.

Основными признаками инвазии семенных пузырьков является отсутствие гиперинтенсивного сигнала от содержимого на T2-взвешенных изображениях, асимметричное увеличение, кровоизлияние в пузырек. Однако гипоинтенсивные очаги в семенных пузырьках могут быть связаны с постбиопсийным кровоизлиянием, амилоидозом (около 30% мужчин старше 75 лет), компрессией аденомой простаты.

При вовлечении опухолью простаты мочевого пузыря или прямой кишки отсутствует жировая клетчатка между простатой и соответствующими структурами. Исследование с внутривенным контрастированием позволяет более точно определить границы опухоли (рис. 6).

Гормональная абляция при РПЖ приводит к снижению интенсивности МР-сигнала, уменьшению размеров железы, что несколько

затрудняет диагностику. Однако, достоверного снижения точности МР-стадирования на фоне гормональной абляции по данным целого ряда исследований выявлено не было [9].

Литературные данные о чувствительности МРТ в отношении экстрапростатической экстензии являются противоречивыми - показатель варьирует от 43% до 87%. Это объясняется, в первую очередь, невозможностью визуализации микроскопического прорастания капсулы простаты. Так, чувствительность выявления экстензии глубиной менее 1 мм при эндоректальной МРТ составляет всего 14%, тогда как при прорастании опухоли за пределы железы более чем на 1 мм показатель возрастает до 71% [10]. В группе низкого риска (ПСА < 10 нг/мл, показатель Глисона < 5) частота выявления распространения опухоли за пределы железы невысока, макроскопическая экстензия наблюдается достаточно редко, что значительно повышает частоту ложноотрицательных результатов. Чувствительность выявления инвазии семенных пузырьков по данным Sala и соавт.

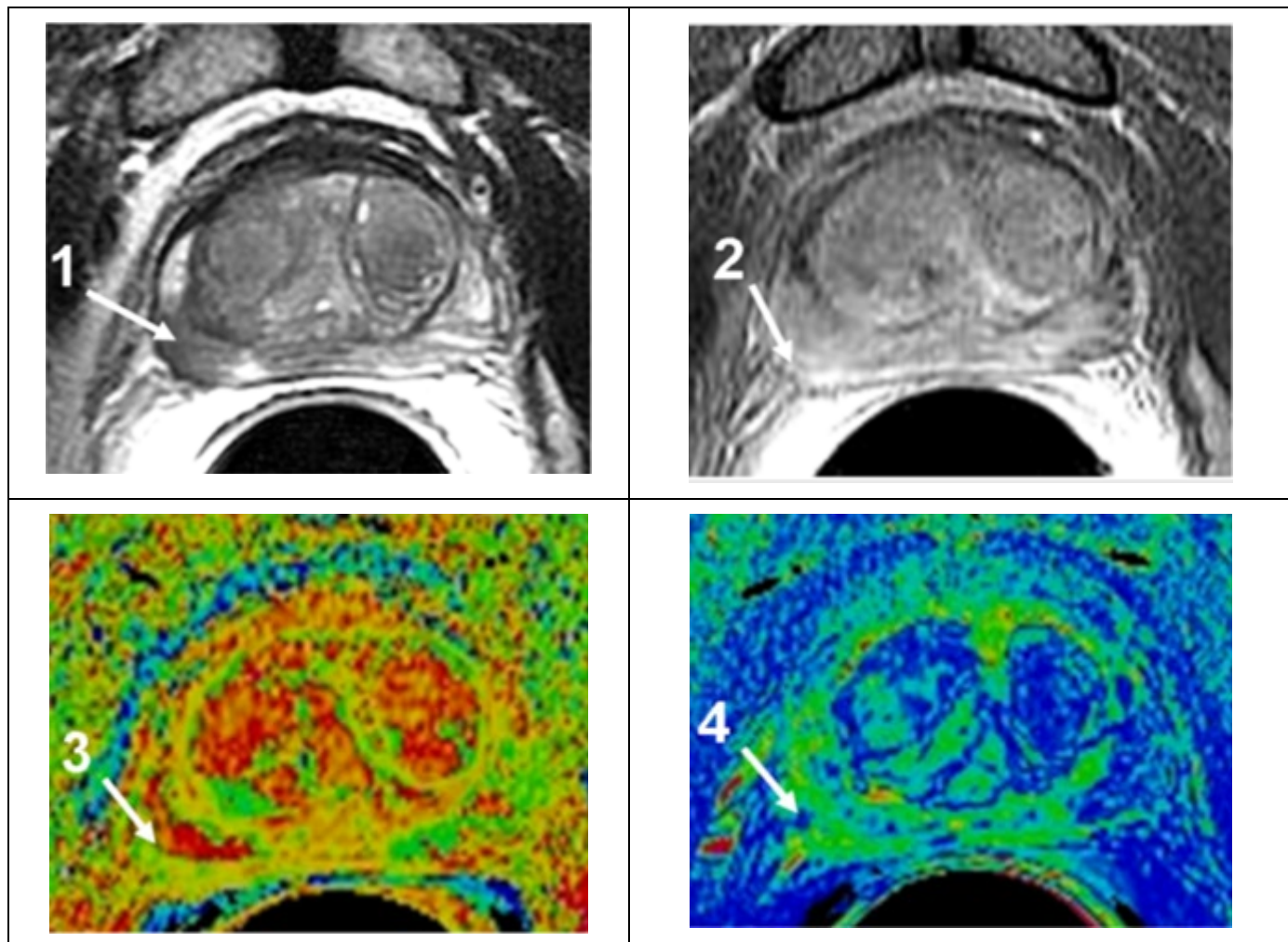


Рис. 5. У пациента с верифицированной аденокарциномой предстательной железы определяется отграниченный гипоинтенсивный очаг (1) в периферической зоне средних отделов железы, прилежащий к капсуле и узлам гиперплазии центральной зоны. При проведении динамического контрастирования с построением карты объемной скорости кровотока выявляется высокая степень васкуляризации капсулы и прилежащей клетчатки (2, 3, 4), свидетельствующая о локальном экстраорганном распространении опухоли.

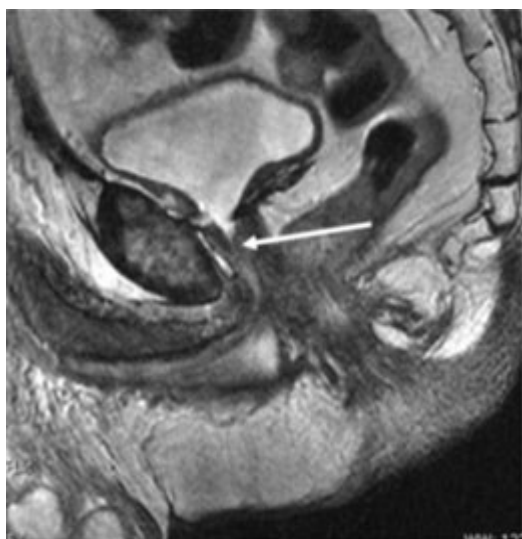


Рис. 6,а

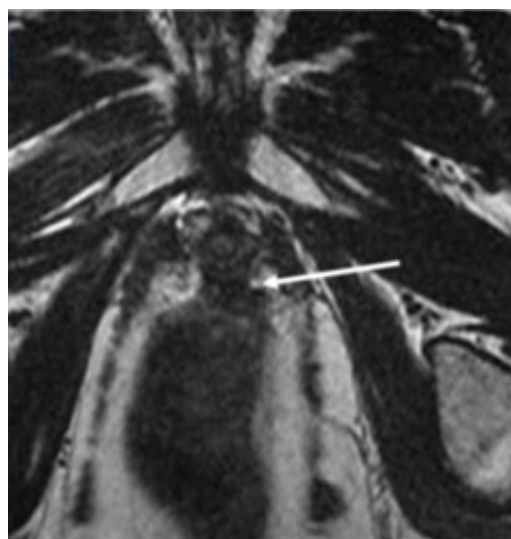


Рис. 6,б

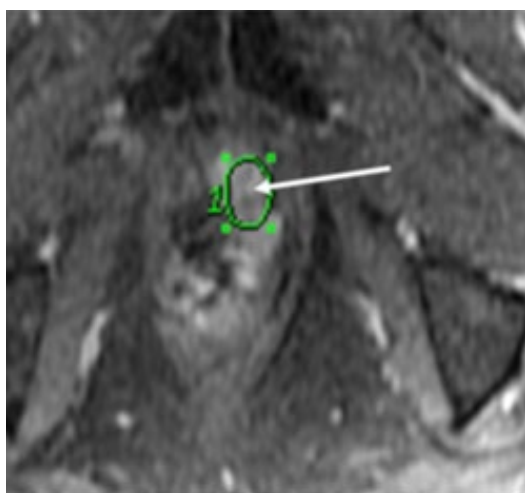


Рис. 6,в



Рис. 6,г

Рис. 6. Сагиттальная T2-взвешенная томограмма.

(а) демонстрирует анатомию малого таза после радикальной простатэктомии. На рис. 6а визуализируется зона пузырно-уретрального анастомоза (стрелка). На аксиальной T2-взвешенной томограмме (б) по заднему контуру пузырно-уретрального анастомоза определяется мягкотканый инфильтрат (стрелка). При сопоставлении томограмм, полученных в первую минуту после внутривенного введения Gd-DTPA и гадобутрола (в и г, соответственно), отмечается более интенсивное контрастирование участка продолженного роста опухоли с вовлечением прямой кишки (стрелка) при применении 1,0-молярного препарата.

(2006) составляет 70-76% [11]. Наиболее высокая специфичность (до 95-98%) и прогностичность положительного результата МРТ достигается при обследовании пациентов среднего или высокого риска экстракапсулярной инвазии (ПСА >10, показатель Глисона 7 и более баллов).

Одной из основных проблем выявления очагов рака и наличия экстракапсулярного распространения является высокая вариабельность интерпретации томограмм разными специалистами (табл. 2). По данным Mullerad et al. [12] МРТ позволяет получить достоверные результаты только при анализе томограмм квалифицированными специалистами по лучевой диагностике, обладающими большим опытом ра-

боты в урогенитальной радиологии. Согласно нашим собственным данным, дополнение стандартной МРТ динамическим контрастным усилением позволяет в большей степени стандартизировать исследование и повысить точность выявления экстракапсулярной инвазии. Основная задача специалиста по лучевой диагностике – это достижение высокой специфичности МР-диагностики (даже в ущерб чувствительности) для того, чтобы не лишить операбельных пациентов шанса на проведение радикального лечения.

В последнее время МРТ все больше привлекает внимание специалистов как метод планирования лечебных мероприятий, в частности

лучевой терапии и хирургических вмешательств. Данная потребность определяется тем, что современные методы лечения во многих случаях позволяют излечить пациента от онкологического заболевания, и на первое место выходит вопрос качества жизни пациента после лечения. Поэтому лучевая терапия при РПЖ проводится после разметки поля воздействия излучения по данным КТ или МРТ, что позволяет обезопасить прилежащие не пораженные органы, например шейку мочевого пузыря. Проведение МРТ перед радикальной простатэктомией позволяет оценить мембранозный отдел уретры, длина которого обратно коррелирует с тяжестью нарушения мочеиспускания после операции. Кроме того, оценивается выраженность дорзального комплекса, потенциального источника массивного кровотечения при его пересечении во время операции. Крайне важно оценить сохранность нейроваскулярных пучков, по ходу которых в большинстве случаев распространяется РПЖ. Отсутствие инвазии нейроваскулярных пучков дает надежду на сохранение эректильной функции после хирургического вмешательства (нервосберегающая операция). Также необходимо определять степень экстрапростатического распространения опухоли (в миллиметрах по двум осям), так как локальная инфильтрация капсулы и перипростатических тканей у пациентов с высокодифференцированной опухолью не является противопоказанием для радикальной проста-

тэктомии.

Заключение

Несмотря на высокую стоимость оборудования, присущие МСКТ и МРТ оптимальное соотношение стоимость/эффективность и высокая клиническая значимость определяют продолжающееся бурное развитие и распространение этих методов.

Многолетний опыт применения современных томографических методов у пациентов с заболеваниями предстательной железы (в первую очередь – раком простаты) в сочетании с анализом международных рекомендаций позволяет предложить алгоритм диагностики РПЖ. В настоящее время ТРУЗИ с ангиографией является наиболее чувствительным методом визуализации очагов неопластического поражения простаты, как на этапе первичной диагностики, так и у пациентов с рецидивом или продолжительным ростом опухоли. МСКТ является базовым методом поиска регионарных и отдаленных метастазов. МРТ совмещает возможности ТРУЗИ и МСКТ, что позволяет рекомендовать эту методику как для определения местной и регионарной распространенности РПЖ, так и для выявления рецидивов. ПЭТ является наиболее чувствительным методом поиска отдаленных метастазов, возможности которого ограничиваются только минимальным размером выявляемых очагов (около 10 мм).

Список литературы:

1. Zagoria R.J. *Genitourinary radiology*. Mosby 2nd ed. 2004.
2. Прокоп М., Галански М. *Спиральная и многослойная компьютерная томография*. М.: МЕДпресс-информ, 2007. Перевод с англ. в 2 т.
3. Аляев Ю.Г., Синицын В.Е., Григорьев Н.А. *Магнитно-резонансная томография в урологии*. М.: Практическая медицина, 2005.
4. Jager GJ, Severens JL, Thornbury JR, et al. Prostate cancer staging: should MR imaging be used?—A decision analytic approach. *Radiology*. 2000 May;215(2):445-51.
5. Cruz M, Tsuda K, Narumi Y, et al. Characterization of low-intensity lesions in the peripheral zone of prostate on pre-biopsy endorectal coil MR imaging. *Eur Radiol*. 2002 Feb;12(2):357-65.
6. Coakley FV, Qayyum A, Kurhanewicz J. *Magnetic resonance imaging and spectroscopic imaging of prostate cancer*. *J Urol*. 2003 Dec; 170: 69-76.
7. Clarke DH, Banks SJ, Wiederhorn AR, et al. The role of endorectal coil MRI in patient selection and treatment planning for prostate seed implants. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2002 Mar 15;52(4):903-10.
8. Outwater E, Petersen RO, Siegelman ES, Gomella LG, Chemesky CE, Mitchell DG. Prostate carcinoma: assessment of diagnostic criteria for capsular penetration on endorectal coil MR images. *Radiology* 1994;193:333-339.
9. Mueller-Lisse UG, Vigneron DB, Hricak H, et al. Localized prostate cancer: effect of hormone deprivation therapy measured by using combined three-dimensional 1H MR spectroscopy and MR imaging: clinicopathologic case-controlled study. *Radiology*. 2001 Nov;221(2):380-90.
10. Jager GJ, Ruijter ET, van de Kaa CA, et al. Local staging of prostate cancer with endorectal MR imaging: correlation with histopathology. *AJR Am J Roentgenol*. 1996 Apr;166(4):845-52.
11. Sala E, Eberhardt SC, Akin O, Moskowitz CS, Onyebuchi CN, Kuroiwa K, Ishill N, Zelefsky MJ, Eastham JA, Hricak H. Endorectal MR imaging before salvage prostatectomy: tumor localization and staging. *Radiology*. 2006 Jan;238(1):176-83.
12. Mullerad M, Hricak H, Wang L, et al. Prostate cancer: detection of extracapsular extension by genitourinary and general body radiologists at MR imaging. *Radiology*. 2004 Jul;232(1):140-6.
13. Institute for Magnetic Resonance Safety, Education, and Research. www.imrser.org; www.mrisafety.com. 2007.