

Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике рака шейки матки

Е.В. Тарачкова¹, О.Н. Стрельцова², И.Я. Базаева², Г.И. Ахвердиева²,
 В.О. Панов^{1,2}, О.А. Кравец², И.Е. Тюрин^{1,2}
¹ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России, Москва;
²ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н. Блохина» РАМН, Москва

Контакты: Ольга Николаевна Стрельцова dr.streltsova@gmail.com

Рак шейки матки (РШМ) занимает третье место в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями у женщин. Выбор метода лечения РШМ прежде всего зависит от распространенности опухолевого процесса, т. е. от стадии заболевания. Определение стадии РШМ основано на клинической классификации Международной федерации акушеров-гинекологов FIGO (2009), использование которой требует оценки инвазии параметриев, распространения опухоли на стенки таза, поражения регионарных лимфоузлов и определения истинных размеров опухоли, точное определение которых представляется весьма затруднительным при использовании традиционных диагностических подходов. В настоящее время в качестве метода выбора в стадировании инвазивного РШМ предлагается использовать магнитно-резонансную томографию, которая позволяет четко определить стадию заболевания, уже начиная с IB, по FIGO (2009), планировать хирургическое и/или химиолучевое лечение, оценивать его эффективность, диагностировать местный рецидив заболевания.

Ключевые слова: рак шейки матки, Международная федерация акушеров-гинекологов, магнитно-резонансная томография, диффузионно-взвешенные изображения, измеряемый коэффициент диффузии, динамическая магнитно-резонансная томография с контрастным усилением, позитронно-эмиссионная томография

Capabilities of magnetic resonance imaging in the diagnosis of cancer of the cervix uteri

Ye. V. Tarachkova¹, O. N. Streltsova², I. Ya. Bazaeva², G. I. Akhverdiev², V. O. Panov^{1,2}, O. A. Kravets², I. Ye. Tyurin^{1,2}
¹Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Ministry of Health of Russia, Moscow;
²N. N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

Cervical cancer (CC) is the third most common malignancy in women. The treatment depends on the extent of disease, i. e. on the stage of cancer. Staging of CC is based on the FIGO classification (2009) which has challenges in the evaluation of tumor invasion in parametrium and pelvic walls, involvement of regional lymphnodes and establishment of the real dimensions of the tumor by routine diagnostics approaches. Magnetic resonance imaging (MRI) looks like the method of choice in the staging of invasive CC. MRI is helpful in the evaluation of CC starting from stage IB FIGO (2009), to plan surgery or chemo-radiotherapy, to evaluate efficacy of treatment and to detect local tumor recurrence.

Key words: cervical cancer, International Federation of Gynecology and Obstetrics, magnetic resonance imaging, diffusion-weighted imaging, apparent diffusion coefficient, dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging, positron emission tomography

Рак шейки матки (РШМ) занимает третье место в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями у женщин. В России в 2010 г. было зарегистрировано 14,7 тыс. больных РШМ. Среди всех злокачественных новообразований у женщин наиболее высокие показатели заболеваемости РШМ наблюдаются в возрастной группе 15–39 лет (22,4 %), в возрасте 40–54 лет – 9,4 % (второе место после рака молочной железы). Смертность от РШМ в среднем по России в 2010 г. (5,2 на 100 тыс. женского населения) была в 2,8 раза ниже, чем заболеваемость (14,3 на 100 тыс. женского населения). У женщин в возрасте от 15 до 40 лет РШМ является основной причиной смерти среди всех злокачественных новообразований, достигая 19,5 %; в возрастной группе от 40 до 54 лет переходит на второе место, составляя 9,7 %. В России за 2010 г. среди вновь выявленных больных РШМ I–II

стадия зафиксирована у 59,8 %; III стадия – у 29,0 %; IV стадия – у 9,1 %; стадия не установлена у 2,1 %. Широкое распространение РШМ отмечено в развивающихся странах, на которые приходится 78 % случаев, а его доля достигает 15 % от числа всех злокачественных новообразований у женщин (в развитых странах – 4,4 %) [1], причем чаще это запущенные, технически неоперабельные случаи РШМ.

При всей важности этой проблемы, РШМ – единственное заболевание среди злокачественных новообразований органов малого таза женской репродуктивной системы, определение стадии которого чаще всего проводится преимущественно на основе данных традиционных для этого заболевания методов диагностики: осмотра, цистоскопии и экскреторной урографии (при необходимости). В то же время клинически не всегда возможно надежно оценить распро-

страненность опухолевого процесса в полном объеме. Трудности, с которыми сталкивается клиницист, в первую очередь связаны с оценкой истинных размеров опухоли, распространения ее на параметрии, стенки таза, а также выявлением измененных регионарных лимфоузлов. При этом частота диагностических ошибок увеличивается с возрастанием стадии заболевания. Так, при I–II стадии РШМ частота ошибок не превышает 25 %, а при III–IV стадии составляет до 65–90 % [2, 3]. В то время как стадия РШМ – важнейший фактор, определяющий тактику лечения и, по сути, прогноз заболевания.

В настоящее время в качестве метода выбора в диагностике РШМ, и особенно оценке поражения параметриев, все чаще предлагается применять магнитно-резонансную томографию (МРТ), которая, несмотря на относительно большую длительность исследования, обладает рядом неоспоримых достоинств: высокое пространственное разрешение и высокий относительный контраст мягких тканей МРТ-изображений даже без использования искусственного контрастирования; возможность получения многоплоскостных проекций и, конечно же, безопасность за счет отсутствия ионизирующего излучения. Магнитно-резонансные контрастные средства (МРКС) даже при необходимости их использования практически на порядок безопаснее рентгеноконтрастных средств [4].

При этом следует помнить, что МРТ имеет ряд противопоказаний. Абсолютными противопоказаниями к проведению МРТ являются: наличие вживленных электронных устройств, например водителей сердечного ритма или дозаторов лекарственных средств, крупных металлических конструкций (имплантаты) и ферромагнитных фрагментов (осколки) в зоне интереса и, наконец, клаустрофобия. Впрочем, проблема клаустрофобии может быть решена с помощью применения анестезиологического пособия [5].

Качество изображения при МРТ также может существенно снижаться вследствие двигательных артефактов от дыхательных движений, сократительной активности кишечника и матки, вероятность которых повышается с увеличением продолжительности исследования. Правильная подготовка пациентки к МРТ является ключевым моментом в получении высококачественных изображений. Большинство авторов рекомендуют воздерживаться от приема пищи минимум в течение 4–6 ч до исследования, жидкости – за 1–2 ч. Дополнительно могут применяться антиперистальтические препараты для подавления сократительной активности кишечника и матки [5]. Мы считаем прием таких препаратов обязательным (при отсутствии противопоказаний). Кроме того, с учетом собственного опыта, мы находим целесообразным исключение из рациона газообразующих продуктов и клетчатки в течение 2–3 дней до исследования, а также выпол-

нение очистительной клизмы накануне вечером, не позднее чем за 12 ч до исследования. Опорожнение мочевого пузыря наполовину перед МРТ, с одной стороны, уменьшит артефакты от движения жидкости, с другой – позволит выявить вовлечение в процесс стенок мочевого пузыря при наличии инфильтрации РШМ.

В настоящее время МРТ фактически является «золотым стандартом» в стадировании инвазивного морфологически верифицированного РШМ IB1–IV стадий. По данным S. Virat et al. (2003), общая точность МРТ в определении стадии инвазивного РШМ составляет 77–90 % [6, 7]. Кроме того, диагностические возможности МРТ служат основой для планирования лучевой терапии – основного метода лечения первичного местно-распространенного РШМ.

Возможности МРТ в диагностике микроинвазивного РШМ, т. е. опухолей с глубиной инвазии 3–5 мм, не столь однозначны и требуют дальнейшего изучения. По мнению ряда авторов, применение таких новых методик, как диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ) с построением карт измеряемого коэффициента диффузии (ИКД) [8, 9] и МРТ с динамическим контрастным усилением (ДКУ), позволит со временем решить и эту проблему. Пока же МРТ-стадирование РШМ IA1–2 стадий (FIGO, 2009) затруднительно [10, 11].

Основными в МРТ-исследовании РШМ являются T2-взвешенные изображения (ВИ), которые характеризуются высокой контрастностью мягких тканей и позволяют оптимально дифференцировать опухоль от стромы шейки матки и прилежащих структур. На T2-ВИ в сагиттальной и аксиальной плоскостях определяют локализацию опухоли, ее размеры и глубину инвазии. С помощью данной последовательности можно выявить распространение опухоли за пределы шейки матки, т. е. инвазию параметриев, прямой кишки и мочевого пузыря, а также оценить состояние стенок таза.

Во всех остальных случаях существует четкая корреляция между клиническим стадированием FIGO (2009) и МРТ-картиной РШМ на T2-ВИ (табл. 1).

Состояние лимфатических узлов преимущественно оценивают на T1-ВИ в аксиальной плоскости. Сбор данных при этом проводят от уровня бифуркации аорты до тазового дна. При распространении РШМ на нижнюю треть влагалища в зону сканирования следует включать паховые лимфоузлы, являющиеся регионарными от данной локализации [12].

Чрезвычайно важным в оценке поражения параметриев (основного критерия операбельности пациенток с РШМ) является получение T2-ВИ в косо-аксиальной проекции с маленьким FOV (field of view – поле зрения), высоким разрешением, перпендикулярной цервикальному каналу [5].

Таблица 1. МРТ-стадирование по FIGO (2009) на основании анализа Т2-ВИ [13, 14]

Стадия	Характеристика
IA	Нет изменений
IB	Опухоль в пределах шейки, гипер- или изоинтенсивный МРТ-сигнал по отношению к гипоинтенсивной строме шейки матки
IIA	Опухоль инфильтрирует верхние 2/3 влагалища – потеря нормального гипоинтенсивного МРТ-сигнала стенок влагалища
IIB	Инвазия параметриев – утрата (разрыв) гипоинтенсивного МРТ-сигнала стромы шейки матки по окружности. Сохранение целостности гипоинтенсивного МРТ-сигнала по окружности исключает инвазию параметриев
IIIA	Распространение опухоли на нижнюю треть влагалища – потеря нормального низкого МРТ-сигнала от нижней трети стенок влагалища
IIIB	Распространение опухоли до стенок таза (опухоль в пределах 3 мм от внутренней запирающей, грушевидной мышц, мышцы, поднимающей задний проход, или подвздошных сосудов; гидронефроз; поражение лимфатических узлов)
IVA	Прорастание опухолью слизистой прямой кишки и/или мочевого пузыря
IVB	Отдаленные метастазы, в том числе поражение парааортальных и паховых лимфатических узлов



Рис. 1. Пациентка Н., РШМ, стадия IIA. На Т2-ВИ с подавлением МРТ-сигнала жировой ткани в коронарной плоскости в задней и левой боковой стенках шейки матки определяется опухоль (указано стрелкой) солидной структуры с умеренно интенсивным МРТ-сигналом (а); на ДВИ с подавлением МРТ-сигнала жировой ткани в коронарной плоскости опухоль (указано стрелкой) шейки матки имеет высокий МРТ-сигнал, дополнительно в правом боковом своде влагалища определяется участок повышенного МРТ-сигнала, соответствующий распространению опухоли шейки матки на своды влагалища (б); на ИКД-карте в коронарной плоскости опухоль (указано стрелкой) в шейке матки и правом боковом своде влагалища характеризуется низкими значениями ИКД (в)

ДВИ в последнее время все чаще применяются для выявления опухолей малого таза. В основе ДВИ лежит изучение степени ограничения подвижности молекул воды, которая отражает клеточный состав, микроциркуляцию и целостность клеточных мембран. Анализ ДВИ необходимо проводить совместно с анализом карт ИКД и Т2-ВИ. Безусловным преимуществом ДВИ являются относительная быстрота выполнения и отсутствие необходимости внутривенного контрастирования, что позволяет легко внедрить эту методику в стандартный протокол МРТ-исследования. ДВИ с построением ИКД-карт обладают высокой чувствительностью (91–97 %) и специфичностью (91–100 %) в диагностике РШМ. Среднее значение ИКД

в опухолевой ткани значительно ниже показателей в нормальной ткани шейки матки [8].

Для иллюстрации здесь и в дальнейшем приведены данные собственных наблюдений: на рис. 1 представлены типичные изменения МРТ-картины при РШМ стадии IIA.

С помощью ИКД возможно определение гистологического варианта и степени дифференцировки опухоли шейки матки [15], а также прогнозирование и оценка эффективности лечения РШМ [8, 9]. В то же время диагностически значимые уровни МРТ-сигнала на ДВИ и ИКД, соответствующие опухолевой ткани, четко не определены. Методики получения изображений и их параметры различны в разных клиниках

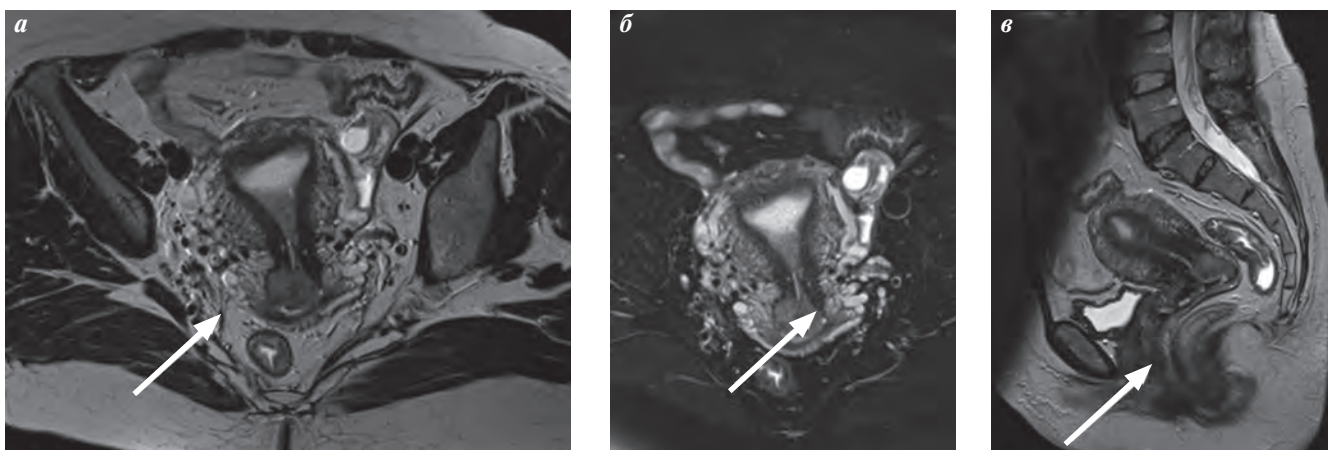


Рис. 2. Пациентка Р., РШМ, стадия IB2; на T2-ВИ (а) и T2-ВИ с подавлением МРТ-сигнала жировой ткани в аксиальной (б) и сагиттальной (в) плоскостях в задней губе шейки матки определяется опухоль (указано стрелкой) солидной структуры с умеренно интенсивным МРТ-сигналом по отношению к прилежащей строме

и на МРТ-системах разных производителей, что затрудняет их стандартизацию. Необходимо помнить, что некоторые нормальные ткани обладают низкими значениями ИКД, например лимфоузлы, периферические нервы, эндометрий, слизистая кишки. С другой стороны, как высоко-, так и низкодифференцированные опухоли с некротическими изменениями могут иметь низкий сигнал на ДВИ и высокое значение на ИКД-карте, так как в зоне деструкции плотность ткани снижается и подвижность молекул воды увеличивается.

Все чаще в протоколы исследования пациенток с РШМ включается МРТ с ДКУ, что предполагает выполнение T1-ВИ до и после внутривенного введения МРКС и измерение интенсивности сигнала в зоне интереса в зависимости от времени после внутривенной инъекции. МРТ с ДКУ позволяет уточнить размеры и глубину инвазии опухоли в строму шейки матки, в том числе выявлять опухоли небольших размеров

с глубиной инвазии 3,1–5,0 мм: чувствительность динамических T1-ВИ – 92 %, а нативных T2-ВИ – 23 % [2, 16], а также дифференцировать рецидивные опухоли и постлучевой фиброз [2, 10]. К сожалению, патогномоничные признаки накопления МРКС для РШМ четко не определены. Предлагаемая различными авторами скорость введения МРКС при динамическом исследовании колеблется от 2 до 3 мл/с, временное разрешение – от 20 до 30 с. Таким образом, технологические параметры проведения МРТ с ДКУ (оптимизация параметров импульсной последовательности, временное разрешение динамического исследования, скорость и доза введения МРКС), а также характер динамики накопления контрастного препарата опухолями шейки матки требуют дальнейшего изучения.

На T2-ВИ опухоль характеризуется относительно более высоким сигналом по отношению к гипоинтенсивной строме (рис. 2). У молодых женщин строма



Рис. 3. Пациентка К., РШМ, стадия IIB. На T2-ВИ с подавлением МРТ-сигнала жировой ткани в аксиальной плоскости всю шейку матки выполняет опухоль (указано стрелкой) солидной структуры с умеренно интенсивным МРТ-сигналом, распространяющаяся на латеральные параметры с обеих сторон и вовлекающая свод влагалища по заднему контуру (а); на ДВИ с подавлением МРТ-сигнала жировой ткани в аксиальной плоскости опухоль (указано стрелкой) шейки матки и латеральных параметриев, свод влагалища по заднему контуру имеет высокий МРТ-сигнал (б); на ИКД-карте в аксиальной плоскости опухоль (указано стрелкой) шейки матки и латеральных параметриев, свод влагалища по заднему контуру характеризуется низкими значениями ИКД (в)

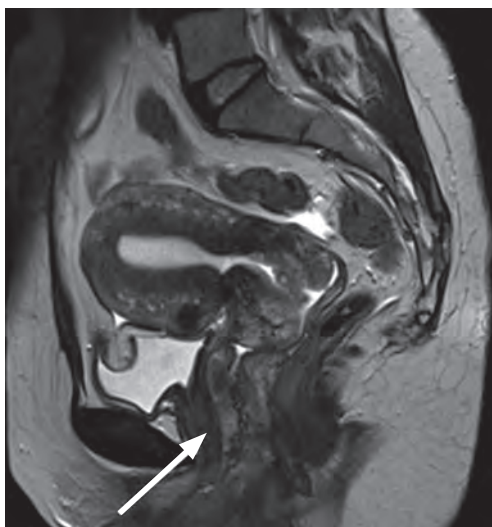


Рис. 4. Пациентка А., РШМ, стадия IIIA. На T2-ВИ в сагиттальной плоскости определяется опухоль (указано стрелкой) в шейке матки солидной структуры с умеренно интенсивным МРТ-сигналом, распространяющаяся на стенки влагалища на всем протяжении

шейки матки может иметь МРТ-сигнал умеренной интенсивности, что может затруднять разграничение здоровой и измененной ткани шейки матки на T2-ВИ.

Клинически оценить истинные размеры РШМ затруднительно, особенно в случаях эндофитного роста опухоли. По данным ряда авторов, в подавляющем большинстве случаев МРТ позволяет определить размеры опухоли в пределах 5 мм в сравнении с операционными данными с общей точностью порядка 93 %.

МРТ обладает также высокой чувствительностью в диагностике распространения РШМ на своды влагалища (стадия IIA) – 86–93 % [14, 17]. На рис. 3 четко видно вовлечение свода влагалища по заднему контуру на 3–8 ч условного циферблата.

Выявление поражения параметриев является принципиальным при отборе пациенток для радикального хирургического лечения. По данным литературы, у 50–60 % пациенток с РШМ стадии IIB (распространение опухоли на параметрии) клиническая стадия заболевания оказывается завышенной. Это связано с трудностями в дифференциальной диагностике опухолевого поражения и воспалительных изменений параметриев. С этой задачей на современном этапе хорошо справляется МРТ: диагностическая точность метода в выявлении инвазии параметриев составляет 88–97 %, чувствительность – 44–100 %, специфичность – 80–97 %, отрицательная предсказательная ценность – 94–100 % [6, 18, 19].

РШМ III стадии характеризуется распространением опухоли на нижнюю треть влагалища или стенку таза с вовлечением мочеточника и, как следствие, развитием гидронефроза.



Рис. 5. Пациентка Н., РШМ, стадия IIIB. На T2-ВИ в аксиальной плоскости в шейке матки определяется опухоль (указано стрелкой) солидной структуры с умеренно интенсивным МРТ-сигналом, распространяющаяся на латеральные параметрии с обеих сторон до стенок таза

При РШМ стадии IIIA опухоль поражает нижнюю треть влагалища (рис. 4). В редких случаях разрушение передней стенки влагалища ведет к инфильтрации стенок мочевого пузыря без вовлечения слизистой оболочки.

При РШМ стадии IIIB опухоль вовлекает стенку таза и/или мочеточник с поражением кардинальной связки и распространением на мышцы таза и/или подвздошные сосуды. МРТ-признаком РШМ стадии IIIB является присутствие опухоли в пределах 3 мм от внутренней запирающей и грушевидной мышц, мышцы, поднимающей задний проход, или подвздошных сосудов (рис. 5).

Также МРТ обладает высокой чувствительностью и специфичностью в диагностике распространения РШМ на стенки мочевого пузыря/прямой кишки – 71–100 % и 88–91 % соответственно, отрицательная предсказательная ценность при этом достигает 100 % [7, 14]. Возможно, со временем это позволит отказаться от выполнения цисто- и ректоскопии, тем самым снизив расходы на обследование пациенток с РШМ.

Как уже упоминалось, поражение лимфатических узлов при РШМ не учитывается в клинической классификации FIGO (2009). Тем не менее выявление метастатического поражения лимфоузлов обладает высокой прогностической ценностью и влияет на выбор тактики лечения. Пятилетняя выживаемость пациенток с неизмененными лимфоузлами составляет 67–92 %, в то время как метастатическое поражение лимфоузлов снижает показатели 5-летней выживаемости пациенток с РШМ до 39–54 % [2, 20].

Оценка состояния лимфоузлов с помощью методов лучевой диагностики основана на изменении их формы и размеров (рис. 6). О поражении лимфоузлов параметриев свидетельствует увеличение короткой оси лимфоузла более 5 мм, тазовых и парааортальных лимфоузлов – более 8–10 мм. Неправильность конту-

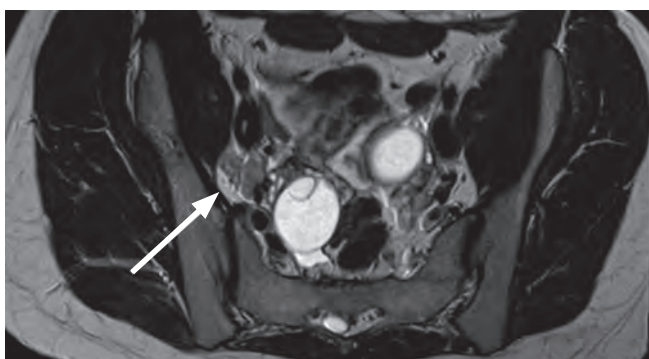


Рис. 6. На T2-ВИ в аксиальной плоскости в развилке наружных и внутренних подвздошных сосудов справа определяются увеличенные лимфатические узлы (указано стрелкой) с неровными контурами, неправильной формы, вероятнее всего, вторично измененные

ров, наличие центрального некроза и неомогенный характер накопления контрастного препарата лимфоузлами также могут говорить об их метастатическом поражении [2, 21]. Наша точка зрения не так однозначна, однако у пациенток с запущенными местнораспространенными формами РШМ можно более уверенно говорить о специфическом неопластическом характере поражения лимфатических узлов.

В целом в настоящее время не существует ни одного метода лучевой диагностики, который мог бы с высокой точностью диагностировать специфические вторичные изменения в лимфоузлах. МРТ и компьютерная томография (КТ) сопоставимы в своих возможностях выявлять метастазы в лимфоузлах, их чувствительность колеблется, по данным литературы, в слишком широких пределах – от 29 до 86 %, чтобы говорить о высокой надежности этих методов в данном вопросе. Более многообещающим представляется применение сверхмалых частиц суперпарамагнитного оксида железа в качестве МРКС (так называемые T2-агенты), что, возможно, в будущем позволит значительно повысить чувствительность и специфичность МРТ в диагностике метастатического поражения лимфоузлов [4]. Обратим внимание, что эти препараты должны также обладать и рентгеноконтрастной активностью, но при введении в больших концентрациях.

Благодаря способности опухолей шейки матки активно поглощать глюкозу, позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) с 18-фтордезоксиглюкозой (18-ФДГ) в последние годы все шире применяется в диагностике РШМ. Исключение составляют аденокарциномы шейки матки, характеризующиеся низким уровнем накопления 18-ФДГ, т.е. специфичность метода при локальном патологическом процессе недостаточна. В то же время 18-ФДГ-ПЭТ/КТ позволяет более надежно определить стадию заболевания (особенно позднюю) и, как следствие, его прогноз, оценить эффективность лечения, планировать лучевую терапию, а также выявить прогрессирование заболевания. По данным литературы, у пациенток с запущенными стадиями РШМ (IIВ–IV стадии) именно результаты 18-ФДГ-ПЭТ/КТ в большинстве случаев способны повлиять на тактику лечения, в первую очередь благодаря высокой чувствительности (75–100 %) и специфичности (87–100 %) в диагностике метастатического поражения лимфоузлов [2, 11]. Диагностическая же ценность метода у больных РШМ I–IIА стадии неоднозначна: чувствительность в диагностике поражения лимфоузлов, например, имеет слишком большой диапазон и составляет от 25 до 73 % [2, 11].

При сопоставлении диагностических возможностей КТ, МРТ и 18-ФДГ-ПЭТ/КТ в выявлении вторично измененных лимфоузлов 18-ФДГ-ПЭТ/КТ оставляет далеко позади себя остальные методы лучевой диагностики (табл. 2).

Как правило, после хирургического лечения РШМ при динамическом наблюдении методы лучевой диагностики широко не применяют. Контроль эффективности химиолучевого лечения проводят, используя как раз МРТ и КТ.

К сожалению, у 2/3 пациенток с инвазивным РШМ заболевание прогрессирует в течение 2 лет после завершения лечения. К 5 годам данный показатель составляет уже 90 %. Первичное лечение, локализация рецидивной опухоли и наличие отдаленных метастазов являются ключевыми факторами в определении дальнейшей тактики. Как правило, наибольшие трудности связаны с лечением больных РШМ, прогрессирующее заболевание у которых возникло после химиолучевого

Таблица 2. Сопоставление возможностей методов лучевой диагностики в выявлении гистологически верифицированного метастатического поражения лимфатических узлов [6, 12, 22]

Показатель	КТ	МРТ	ПЭТ
Чувствительность, %	24	24	91
Специфичность, %	93	99	100
Положительная предсказательная ценность, %	39	78	100
Отрицательная предсказательная ценность, %	88	88	96

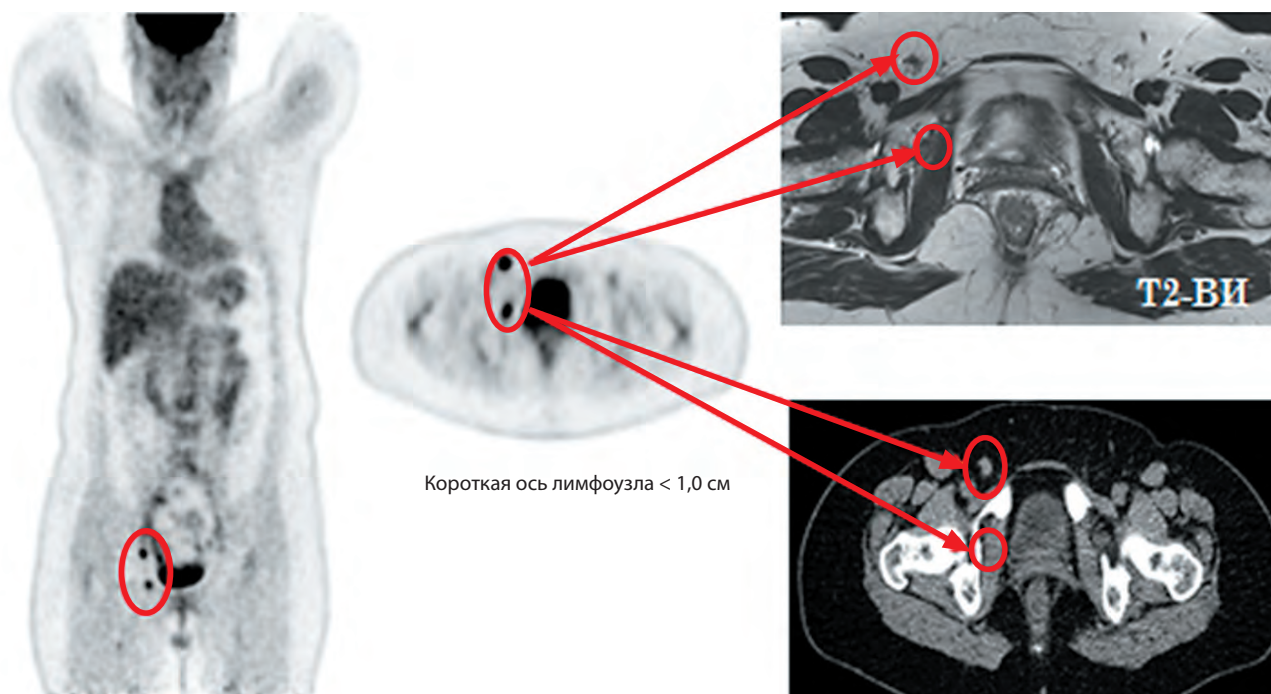


Рис. 7. Пациентка Н., 42 года, РШМ T1b1N0M0, 1,5 года после окончания комбинированного лечения. В связи с повышением уровня антигена плоскоклеточной карциномы был заподозрен рецидив заболевания. При МРТ и КТ определялись неувеличенные паховые и obturatorные лимфоузлы справа. При 18-ФДГ-ПЭТ было отмечено активное накопление 18-ФДГ паховым и obturatorным лимфоузлами

лечения. У пациенток с центральными рецидивами (в шейке матки или культе влагалища) возможно выполнение хирургических вмешательств в объеме тазовой экзентерации. Учитывая большую травматичность операции и возникающее при этом снижение качества жизни, отбор больных для таких вмешательств должен проводиться с особой тщательностью, поскольку наличие отдаленных метастазов фактически нивелирует пользу от операции. Среди всех методов лучевой диагностики безусловным преимуществом в выявлении системного прогрессирования РШМ, особенно в первые 6 мес после окончания лечения, обладает 18-ФДГ-ПЭТ/КТ. В первую очередь это связано с более точным выявлением метастатического поражения лимфатических узлов (рис. 7), хотя специфичность данного метода все же недостаточна.

Более многообещающим в диагностике аденокарцином шейки матки представляется применение при ПЭТ/КТ более специфического радиофармпрепарата 18-фтортимидина [2].

В дифференциальной диагностике рецидивных опухолей и постлучевых и послеоперационных изменений определенную помощь может оказать комплексное применение ДВИ и МРТ с ДКУ. Перспективы усовершенствования МРТ-диагностики РШМ в первую очередь связаны с повсеместным введением ДВИ и МРТ с ДКУ в стандартные протоколы исследований МРТ внутренних генитальных органов женщин, с формированием комплекса методик МРТ, получившего в диагностике рака предстательной железы не совсем, на наш взгляд, удачное название «мультипараметрическая МРТ» [23].

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований женской половой сферы. Онкогинекология 2012;1:18–23.
2. Liyanage S.H., Roberts C.A., Rockall A.G. MRI and PET scans for primary staging and detection of cervical cancer recurrence. Women's Health (Lond Engl) 2010;6(2):251–67.
3. Subak L.L., Hricak H., Powell C.B. et al. Cervical carcinoma: computed tomography and magnetic resonance imaging for preoperative staging. Obstet Gynecol 1995;86(1):43–50.
4. Сергеев П.В., Поляев Ю.А., Юдин А.Л., Шимановский Н.Л. Контрастные средства. М., 2007. 496 с.
5. Руководство по лучевой диагностике в гинекологии. Под ред. Г.Е. Труфанова, В.О. Панова. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008. 592 с.
6. Bipat S., Glas A.S., van der Velden J. et al. Computed tomography and magnetic resonance imaging in staging of uterine cervical carcinoma: a systematic review. Gynecol Oncol 2003;91(1):59–66.
7. Petsuksiri J., Jaishuen A., Pattaranutaporn P., Chansilpa Y. et al. Advanced imaging applications for locally advanced cervical cancer. Asian Pac J Cancer Prev 2012;13(5):713–8.
8. Kuang F., Ren J., Zhong Q. et al. The value of apparent diffusion coefficient in the

- assessment of cervical cancer. *Eur Radiol* 2013;23(4):1050–8.
9. Liu Y., Bai R., Sun H. et al. Diffusion-weighted imaging in predicting and monitoring the response of uterine cervical cancer to combined chemoradiation. *Clin Radiol* 2009;64(11):1067–74.
10. Hricak H., Swift P.S., Campos Z. et al. Irradiation of the cervix uteri: value of unenhanced and contrast-enhanced MR imaging. *Radiology* 1993;189(2):381–8.
11. Loft A., Berthelsen A.K., Roed H. et al. The diagnostic value of PET/CT scanning in patients with cervical cancer: a prospective study. *Gynecol Oncol* 2007;106(1):29–34.
12. Rockall A.G., Ghosh S., Alexander-Sefre F. et al. Can MRI rule out bladder and rectal invasion in cervical cancer to help select patients for limited EUA? *Gynecol Oncol* 2006;101(2):244–9.
13. Payne G.S., Schmidt M., Morgan V.A. et al. Evaluation of magnetic resonance diffusion and spectroscopy measurements as predictive biomarkers in stage 1 cervical cancer. *Gynecol Oncol* 2010;116(2):246–52.
14. Pecorelli S. Revised FIGO staging for carcinoma of the vulva, cervix, and endometrium. *Int J Gynaecol Obstet* 2009;105(2):103–4.
15. Chen Y.B., Hu C.M., Chen G.L. et al. Staging of uterine cervical carcinoma: Whole-body diffusion-weighted magnetic resonance imaging. *Abdom Imaging* 2011;36(5):619–26.
16. Seki H., Azumi R., Kimura M., Sakai K. et al. Stromal invasion by carcinoma of the cervix: assessment with dynamic MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168(6):1579–85.
17. Camisro C.C., Sylvia M.F., Karen V.P. et al. Magnetic resonance imaging in the staging of cervical cancer. *Radiol Bras* 2007;40(3):207–15.
18. Chung H.H., Kang S.B., Cho J.Y. et al. Can preoperative MRI accurately evaluate nodal and parametrial invasion in early stage cervical cancer. *Jpn J Clin Oncol* 2007;37(5):370–5.
19. Kim S.H., Han M.C. Invasion of the urinary bladder by uterine cervical carcinoma: evaluation with MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168(2):393–7.
20. Odunsi K.O., Lele S., Ghamande S. et al. The impact of pre-therapy extraperitoneal surgical staging on the evaluation and treatment of patients with locally advanced cervical cancer. *Eur J Gynaecol Oncol* 2001;22(5):325–30.
21. Yang W.T., Lam W.W., Yu M.Y. et al. Comparison of dynamic helical CT and dynamic MR imaging in the evaluation of pelvic lymph nodes in cervical carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175(3):759–66.
22. <http://www.SciRP.org/journal/ojrad>.
23. Ахвердиева Г.И., Санай Э.Б., Панов В.О. и др. Роль мультипараметрической МРТ в выявлении и локализации раннего рака предстательной железы. *Онкоурология* 2013;(4):25–36.