

# МЕТОДЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ И ОЦЕНКИ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ РАКЕ ШЕЙКИ МАТКИ

**Е.В. Тарачкова<sup>1</sup>, О.Н. Стрельцова<sup>2</sup>, Г.И. Ахвердиева<sup>2</sup>,  
И.Я. Базаева<sup>2</sup>, В.О. Панов<sup>1,2</sup>, И.Е. Тюрин<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России  
doctorkid@yandex.ru

<sup>2</sup> ФГБУ РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, Москва

*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, то есть от стадии заболевания. Определение стадии РШМ основано на клинической классификации Международной федерации акушеров-гинекологов FIGO (2009 г.) и имеет ряд существенных ограничений в оценке инвазии параметриев, распространения опухоли на стенки таза, поражения регионарных лимфоузлов и определении истинных размеров опухоли.*

*Основной метод диагностики заболеваний органов малого таза у женщин — ультразвуковое исследование (УЗИ). Ограниченное поле обзора, операторо-зависимость, избыточный вес пациентки существенно снижают возможности метода в стадировании РШМ, хотя в первичной оценке размеров опухоли и выявлении поражения тазовых и парааортальных лимфоузлов УЗИ было и остается ведущим методом.*

*Согласно рекомендациям FIGO (2009 г.), в планировании лечения больных РШМ также должны учитываться результаты компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ). Но изображения органов малого таза при КТ характеризуются недостаточным относительным контрастом мягких тканей, что значительно затрудняет разграничение опухоли и нормальной стромы шейки матки и параметриев даже при использовании искусственного контрастирования.*

*Плоскоклеточный рак шейки матки активно утилизирует глюкозу, поэтому в его диагностике успешно применяется позитронно-эмиссионная томография с КТ (ПЭТ/КТ) с 18-фтордезоксид-глюкозой, которая позволяет определить стадию заболевания, его прогноз, оценить эффективность лечения, выявить прогрессирование РШМ и планировать лучевую терапию. При аденокарциномах шейки матки перспективно использование ПЭТ/КТ с 18-фтортимидином. В то же время диагностическая ценность метода ПЭТ/КТ у пациенток с I-IIa стадиями РШМ неоднозначна.*

*В настоящее время методом выбора в стадировании инвазивного РШМ является МРТ, которая позволяет четко поставить стадию РШМ, уже начиная с Ib (FIGO 2009 г.), планировать хирургическое и/или химио-лучевое лечение, оценивать его эффективность, диагностировать местный рецидив заболевания.*

**Ключевые слова:** рак шейки матки, Международная федерация акушеров-гинекологов, ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерная томография (СКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ), измеряемый коэффициент диффузии (ИКД), динамическая МРТ с контрастным усилением (ДМРТКУ), позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).

## METHODS OF RADIATION DIAGNOSTICS AND EVALUATION RESPONSE OF THERAPY OF CERVICAL CANCER

**E.V. Tarachkova, O.N. Streltsova, G.I. Akhverdieva,  
I.Ya. Bazaeva, V.O. Panov, I.E. Tyurin**

Federal State Budgetary Institution «N.N.Blokhin Cancer Research Center»  
of the 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 is based on the FIGO classification (2009) which has its own restrictions in the evaluation of tumor invasion in parametrium, pelvic walls, involvement of regional lymphnodes and establishment of the real dimensions of the tumor.*

*Ultrasound examination (USE) is the primary method for the diagnostics of female pelvic disorders. Restrictions of acoustic window sizes, level of radiologist manual skills, obesity, lead to limitations in staging. Nevertheless USE remains the primary method in establishing the tumor size and the involvement of pelvic & para-aortic lymph nodes.*

*As per FIGO (2009) recommendations, the computed tomography (CT) or MRI data has to be considered in planning treatment of CC patients. But CT has poor relative contrast of soft tissues. Lack of clear demarcation of borders between tumor and normal cervical tissues is a serious problem even in contrast enhanced CT.*

*Cervical Squamous cell carcinomas have active metabolism of glucose. That is why FDG-PET-CT is helpful in tumor staging, prognosis, treatment planning, efficacy evaluation and detecting disease progression. 18-fluthymidine PET-CT is useful in case of adenocarcinomas. But diagnostic value of PET-CT in patients with I–IIa stages CC is not clear.*

*Magnetic resonance imaging (MRI) is 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.*

**Keywords:** *Cervical Cancer; FIGO Staging, Ultrasound examination (USE), Computed tomography (CT), Magnetic resonance imaging (MRI), Diffusion-weighted imaging (DWI), Apparent diffusion coefficient (ADC), Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI), Positron-emission tomography (PET).*

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 раком шейки матки. Среди всех злокачественных новообразований у женщин наиболее высокие показатели заболеваемости раком шейки матки наблюдаются в возрастной группе 15–39 лет — 22,4%, в возрасте от 40–54 лет — 9,4% (2-е место после рака молочной железы). Смертность от рака шейки матки 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). В возрасте от 15 до 40 лет у женщин рак шейки матки является основной причиной смерти среди всех злокачественных новообразований, достигая 19,5%; в 40–54 года рак шейки матки переходит на второе место (9,7%). Распределение вновь выявленных больных раком шейки матки в России по стадиям процесса за 2010 г.: I–II стадии составляют 59,8; III стадии — 29,0; IV стадии — 9,1; случаи, когда стадия заболевания не установлена, — 2,1. Широкое распространение рака шейки матки 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, 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 преи-

мущественно на основе клинических данных. В то же время клинически не всегда возможно надежно оценить распространенность 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 на стадии III–IV — составляет до 65–90% [23, 24], в то время как стадия РШМ — важнейший фактор, определяющий тактику лечения, и, по сути, прогноз заболевания. Недооцененность распространенности опухолевого процесса неизбежно ведет к неправильному выбору лечебной тактики и, как следствие, неудовлетворительным результатам лечения.

Традиционно в диагностике заболеваний органов малого таза у женщин широко применяется ультразвуковое исследование (УЗИ). Метод обладает рядом неоспоримых достоинств. Прежде всего, он широкодоступен и знаком как пациенткам, так и врачам. Изображения, полученные с помощью УЗИ, характеризуются высоким пространственным разрешением и достаточной контрастностью мягких тканей. Лучевая нагрузка отсутствует, метод относительно недорог. В то же время существует ряд серьезных ограничений, часто затрудняющих полноценное обследование пациенток с помощью УЗИ: ограниченное поле обзора, недостаточная подготовленность пациентки к исследованию (например,

заполненные газом петли кишечника, избыточный вес пациентки). Самый главный недостаток УЗИ — это оператор-зависимый метод: важны не только клинично-диагностическая квалификация врача-диагноста, но и мануальные навыки специалиста, умение «водить» датчиком. Последнее, собственно, и является основной причиной плохой воспроизводимости результатов исследования. Перечисленные недостатки метода не позволяют предлагать УЗИ в качестве ведущего подхода в инструментальном стадировании РШМ. Как правило, с помощью УЗИ проводятся первичное обследование пациенток, общая оценка размеров опухоли и наличия метастатического поражения тазовых и парааортальных лимфоузлов.

В 2009 г. Международная федерация акушеров-гинекологов впервые рекомендовала учитывать данные компьютерной томографии (КТ) и/или магнитно-резонансной томографии (МРТ) в планировании лечения больных РШМ [18, 19].

Согласно этим рекомендациям, КТ — один из методов лучевой диагностики, результаты которого должны учитываться в планировании лечения больных РШМ. В то же время КТ-изображения характеризуются недостаточным относительным контрастом мягких тканей, что значительно затрудняет не только разграничение опухоли и нормальной стромы шейки матки и параметриев, но даже разделение нормальных структур внутренних гениталий. Так, при раке шейки матки IBI стадии в 50% случаев опухоль по рентгеновской плотности (единицам Хаусфильда) идентична неизменной строме шейки матки. Качество изображения может быть снижено из-за наличия металлических конструкций в зоне интереса, двигательной активности, в том числе дыхательных движений, избыточного веса пациентки. Существенным недостатком КТ-стадирования РШМ является необходимость обязательного применения внутривенных йодсодержащих контрастных препаратов, что может вызвать аллергические реакции, в том числе по типу анафилаксии с летальным исходом, нефротоксичность, осложнения вследствие экстравазации. Метод не может применяться у пациенток с непереносимостью препаратов йода. И, конечно, следует всегда помнить о лучевой нагрузке: в среднем эффективная доза трехфазного КТ брюшной полости и малого таза составляет 25–30 мЗв.

Одним из ключевых моментов в принятии решения о возможности хирургического лечения у больных РШМ является состояние параметриев. Как уже ранее упоминалось, недостаточный относительный контраст мягких тканей существенно ограничивает возможности КТ в диагностике начальной инвазии параметриев. Так, по данным Хо С.М. и соавторов (1992 г.), чувствительность КТ составляет 64%, специфичность — 81%, положительная предсказательная ценность — 58%. Но в целом диагностическая ценность КТ возрастает с увеличением стадии РШМ [8].

В настоящее время методом выбора в диагностике РШМ и особенно оценке поражения параметриев, безусловно, является МРТ, цена которого в основном не превышает стоимости КТ-исследования, особенно учитывая необходимость проведения КТ с внутривенным введением рентгеноконтрастных средств. МРТ обладает рядом неоспоримых достоинств: высокое пространственное разрешение и высокий относительный контраст мягких тканей МР-изображений даже без использования искусственного контрастирования; возможность получения многоплоскостных проекций и, конечно, безопасность — за счет отсутствия ионизирующего излучения. Магнитно-резонансные контрастные средства (МРКС), даже при необходимости их использования, практически на порядок безопаснее рентгеноконтрастных средств.

Но нельзя забывать, что широкое повсеместное применение МРТ у пациенток РШМ ограничено еще рядом объективных факторов. Абсолютными противопоказаниями к проведению МРТ являются: наличие вживленных электронных устройств, например, водителей ритма или дозаторов лекарственных средств; крупные металлические конструкции (импланты) и ферромагнитные фрагменты (осколки) в зоне интереса; и, наконец, клаустрофобия, впрочем, проблема клаустрофобии может быть решена с применением анестезиологического пособия.

Кроме того, нельзя забывать, что МРТ продолжительнее по времени и все еще менее доступна по сравнению с другими методами визуализации.

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 часов до исследования, жидкости — за 1–2 часа. Дополнительно могут применяться антиперистальтические препараты для подавления сократительной активности кишечника и матки. Мы, в свою очередь, считаем прием таких препаратов обязательным (при отсутствии противопоказаний). Кроме того, с учетом собственного опыта, мы считаем целесообразным исключить из рациона газообразующие продукты и клетчатку в течение двух-трех дней до исследования, а также рекомендуем очистительную клизму накануне вечером не позднее, чем за 12 часов до исследования. Опорожнение мочевого пузыря наполовину перед МРТ, с одной стороны, уменьшит артефакты от движения жидкости, с другой стороны, позволит выявить вовлечение в процесс стенок мочевого пузыря при наличии инфильтрации РШМ.

При сопоставлении методов визуализации (см. табл. 1) по диагностическим возможностям в определении наиболее значимых факторов прогноза РШМ, а по сути, стадии заболевания, безусловным преимуществом обладает МРТ. Фактически это единственный метод, позволяющий оценить как местный статус опухолевого процесса, так и наличие отдаленных метастазов.

В настоящее время МРТ является «золотым стандартом» в стадировании инвазивного, морфологически верифицированного РШМ

IB1–IV стадий. По данным Virat S. и соавторов (2003 г.), общая точность МРТ в определении стадии инвазивного РШМ составляет 77–90% [2, 19].

Кроме того, диагностические возможности МРТ служат основой для планирования лучевой терапии — основного метода лечения первичного местнораспространенного РШМ.

Возможности МРТ в диагностике микроинвазивного РШМ, то есть опухолей с глубиной инвазии 3–5 мм, не столь однозначны и требуют дальнейшего изучения. По мнению ряда авторов, применение таких новых методик, как ДВИ с построением ИКД и ДКУ-МРТ, позволит со временем решить и эту проблему. Пока же МРТ-стадирование РШМ Ia1–Ia2 стадий затруднительно [12, 17].

Основными в исследовании РШМ являются T2-взвешенные изображения (T2ВИ), которые характеризуются высокой контрастностью мягких тканей и позволяют оптимально дифференцировать опухоль от стромы шейки матки и прилежащих структур. На T2ВИ 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, то есть 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 МР-картиной РШМ на T2ВИ (см. табл. 2).

Состояние лимфатических узлов преимущественно оценивают на T1-взвешенных изображениях (T1ВИ) в аксиальной плоскости. Сбор

Таблица 1

**Возможности методов визуализации в диагностике РШМ [6, 19]**

Признаки/фактор прогноза	УЗИ	КТ	МРТ	ПЭТ
Размеры опухоли	+	+	+	+
Глубина инвазии			+	
Распространение на параметрии		+	+	
Распространение на стенки влагалища		+	+	+
Распространение на мочевой пузырь/прямую кишку		+	+	
Поражение ЛУ		+	+	+
Отдаленные метастазы		+	+	+

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 для данной локализации [23].

Чрезвычайно важным в оценке поражения параметриев (основного критерия операбельности пациенток с РШМ) является получение Т2ВИ в косо-аксиальной проекции с маленьким FOV, высоким разрешением, перпендикулярной цервикальному каналу.

Диффузионно-взвешенные изображения (DWI) в последнее время все чаще применяются для выявления опухолей малого таза. В основе ДВИ лежит изучение степени ограничения подвижности молекул воды, которая отражает «клеточность» (клеточный состав), микроциркуляцию и целостность клеточных мембран. Анализ ДВИ необходимо проводить совместно с анализом карт измеряемых коэффициентов диффузии (ИКД) и Т2ВИ. Безусловным преимуществом ДВИ является возможность выполнить эту процедуру достаточно быстро и без внутривенного контрастирования, что позволяет легко внедрить эту методику в стандартный протокол МР-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.

Типичные изменения МРТ-картины при РШМ представлены на рис. 1.

С помощью ИКД возможны дифференцирование гистологического варианта и степени дифференцировки опухоли ШМ [3], а также прогнозирование и оценка эффективности лечения РШМ [12, 14]. В то же время диагностически значимые уровни МРС на ДВИ и ИКД, соответствующие опухолевой ткани, четко не определены. Методики получения изображений и их параметры различны в разных клиниках 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 ИКД, так как в зоне деструкции плотность ткани снижается и подвижность молекул воды увеличивается.

Все чаще в протоколы исследования больных РШМ включается МРТ с динамическим контрастным усилением (ДКУ–МРТ), что предполагает выполнение Т1ВИ до и после внутривенного введения МРКС и измерение интенсивности сигнала в зоне интереса в зависимости от времени после внутривенной инъекции. ДКУ–МРТ 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: так, чувствительность динамических Т1ВИ — 92%, а нативных Т2ВИ — 23% [22, 23]. Также возможно дифференцировать рецидивные опухоли и постлучевой фиброз [10, 23]. К сожалению, патогномичные признаки накопления МРКС для РШМ четко не определены.

Таблица 2

**МР-стадирование РШМ по Т2 взвешенным изображениям = FIGO, 2009 [18, 19]**

Стадия IA	Нет изменений
Стадия IB	Опухоль в пределах шейки, гипер- или изоинтенсивный МР-сигнал по отношению к гипоинтенсивной строме шейки матки
Стадия IIA	Опухоль инфильтрирует верхние 2/3 влагалища — потеря нормального гипоинтенсивного МР-сигнала стенок влагалища
Стадия IIB	Инвазия параметриев — утрата (разрыв) гипоинтенсивного МРС стромы шейки матки по окружности. Сохранение целостности гипоинтенсивного МР-сигнала по окружности исключает инвазию параметриев
Стадия IIIA	Распространение опухоли на н/3 влагалища — потеря нормального низкого МР-сигнала от н/3 стенок влагалища
Стадия IIIB	Распространение опухоли до стенок таза (опухоль в пределах 3 мм от внутренней запирающей, грушевидной мышцы, мышцы, поднимающей задний проход и подвздошные сосуды; гидронефроз; поражение ЛУ)
Стадия IVA	Проращение опухолью слизистой прямой кишки и/или мочевого пузыря
Стадия IVB	Отдаленные метастазы, в том числе поражение парааортальных и паховых ЛУ



**Рис. 1.** Пациентка Н., РШМ T2aNxMo: а) На T2ВИ с подавлением МР-сигнала жировой ткани в коронарной плоскости в задней и левой боковой стенках шейки матки определяется опухоль (указано стрелкой) солидной структуры с умеренно интенсивным МР-сигналом; б) на ДВИ с подавлением МР-сигнала жировой ткани в коронарной плоскости опухоль (указано стрелкой) шейки матки имеет высокий МР-сигнал, дополнительно в правом боковом своде влагалища определяется участок повышенного МР-сигнала, соответствующий распространению опухоли шейки матки на своды влагалища; в) на ИКД-карте в коронарной плоскости опухоль (указано стрелкой) в шейке матки и правом боковом своде влагалища характеризуется низкими значениями ИКД.

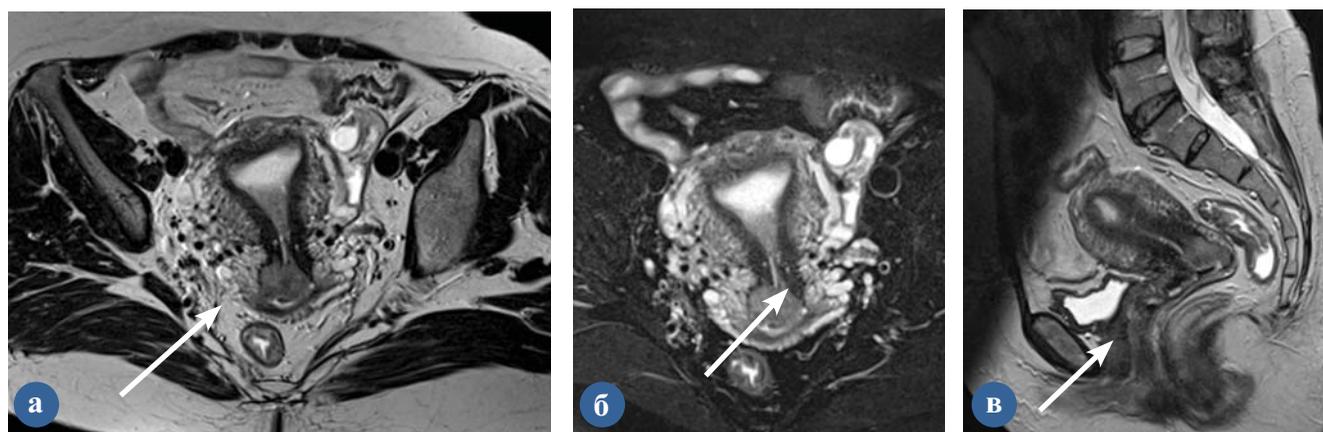
Предлагаемая различными авторами скорость введения МР-контрастного агента при динамическом исследовании колеблется от 2 мл/с до 3 мл/с, временное разрешение — от 20 с до 30 с. Таким образом, технологические параметры проведения ДКУ-МРТ (оптимизация параметров импульсной последовательности, временное разрешение динамического исследования, скорость и доза введения МРКС), а также характер динамики накопления контрастного препарата опухолями ШМ требуют дальнейшего изучения.

На T2ВИ опухоль характеризуется гиперинтенсивным сигналом по отношению к гипоинтенсивной строме (рис. 2). У молодых женщин

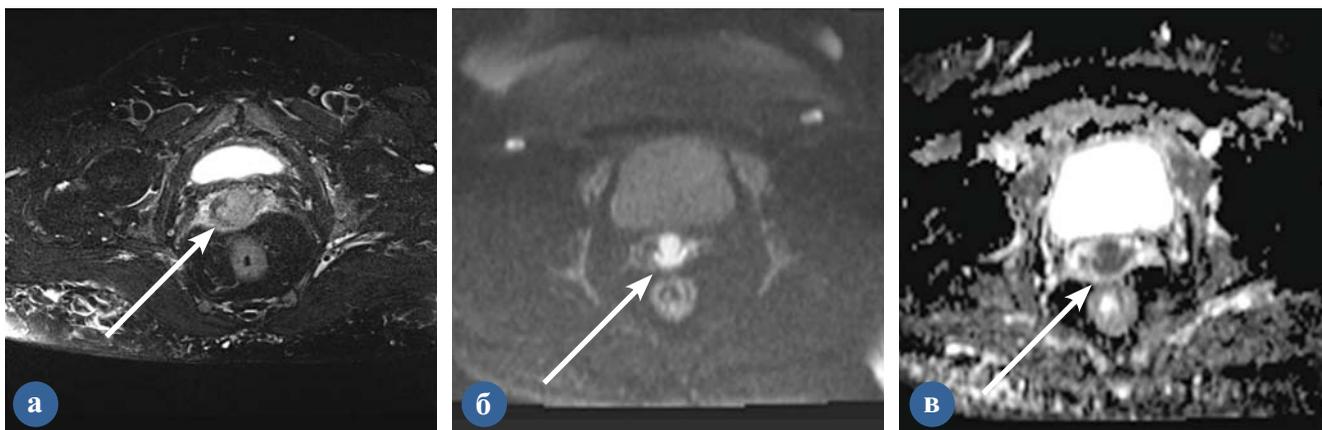
строма шейки матки может иметь МР-сигнал умеренной интенсивности, что может затруднять разграничение здоровой ткани ШМ и измененной на T2ВИ.

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 высокой чувствительностью в диагностике распространения РШМ на своды влагалища (IIA стадия) — 86–93% [9, 23] (рис. 3).



**Рис. 2.** Пациентка Р., РШМ T1b2NxMo: на T2ВИ (а) и T2ВИ с подавлением МР-сигнала жировой ткани в аксиальной (б) и T2ВИ в сагиттальной (в) плоскостях в задней губе шейки матки определяется опухоль (указано стрелкой) солидной структуры и умеренно интенсивным МР-сигналом по отношению к прилегающей строме.



**Рис. 3.** Пациентка К., РШМ T26NxMo: а) на T2ВИ с подавлением МР-сигнала жировой ткани в аксиальной плоскости всю шейку матки заполняет опухоль (указано стрелкой) солидной структуры и умеренно интенсивным МР-сигналом, распространяющаяся на латеральные параметрии с обеих сторон; б) на ДВИ с подавлением МР-сигнала жировой ткани в аксиальной плоскости опухоль (указано стрелкой) шейки матки и латеральных параметриев имеет высокий МР-сигнал; в) на ИКД-карте в аксиальной плоскости опухоль (указано стрелкой) в шейке матки и латеральных параметриях характеризуется низкими значениями ИКД.

Выявление поражения параметриев принципиально при решении вопроса о возможности проведения радикального хирургического лечения. По данным литературы, у 50–60% больных РШМ IV стадии (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

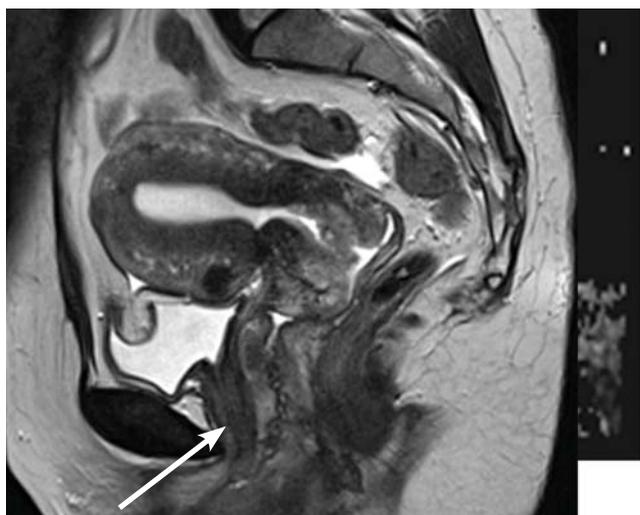
этапе хорошо справляется МРТ: диагностическая точность метода в выявлении инвазии параметриев составляет 88–97%, чувствительность — 44–100%, специфичность — 80–97%, отрицательная предсказательная ценность — 94–100% [4, 7, 13].

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

При РШМ IIIa стадии 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 IIIb стадии опухолевый процесс вовлекает стенку таза и/или мочеочник, с поражением кардинальной связки, и распространяется на мышцы таза и/или подвздошные сосуды. МР-признаком РШМ IIIb стадии является присутствие опухоли в пределах 3 мм от внутренней запирающей мышцы, мышцы, поднимающей задний проход, и грушевидной мышцы или подвздошных сосудов (рис. 5).

Также МРТ обладает высокой чувствительностью и специфичностью в выявлении распространения опухолевого процесса при РШМ на стенки мочевого пузыря/прямой кишки — 71–100% и 88–91%, соответственно, отрицательная предсказательная ценность при этом достигает 100% [19, 21]. Возможно, со временем это



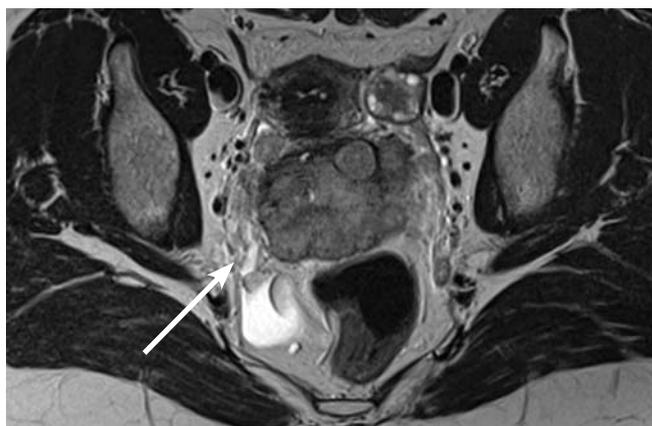
**Рис. 4.** Пациентка А., рак шейки матки T3aNxMo: на T2ВИ в сагиттальной плоскости определяется опухоль (указано стрелкой) в шейке матки солидной структуры и умеренно интенсивным МР-сигналом, распространяющаяся на стенки влагалища на всем протяжении.

позволит отказаться от выполнения цисто- и ректоскопии, тем самым снизив расходы на обследование больных РШМ.

Как уже упоминалось, поражение лимфатических узлов при РШМ не учитывается в клинической классификации FIGO. Тем не менее, выявление метастатического поражения лимфоузлов обладает высокой прогностической ценностью и влияет на выбор тактики лечения. Пятилетняя выживаемость пациенток с непораженными лимфоузлами составляет 67–92%, в то время как метастатическое поражение лимфоузлов снижает показатели пятилетней выживаемости больных РШМ до 39–54% [16, 23].

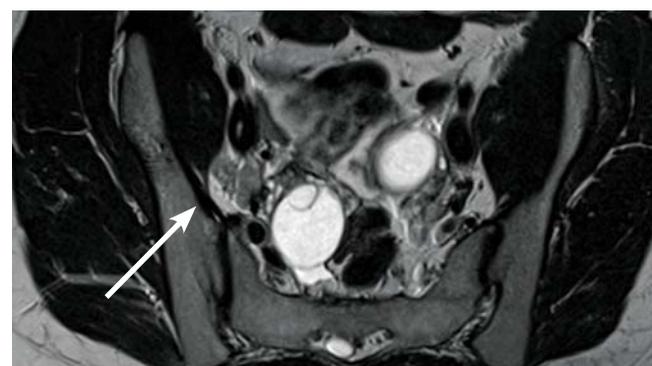
Оценка состояния лимфоузлов с помощью методов лучевой диагностики основана на изменении их формы и размеров (рис. 6). О поражении лимфоузлов параметриев свидетельствует увеличение короткой оси лимфоузла более 5 мм, тазовых и парааортальных лимфоузлов — более 8–10 мм. Неправильность контуров, наличие центрального некроза и неомогенный характер накопления контрастного препарата лимфоузлами также могут говорить об их метастатическом поражении [23, 25]. Наша точка зрения не так однозначна, однако у пациенток с запущенными местнораспространенными стадиями 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 бы мог с высокой вероятностью диагностировать специфические вторичные изменения в лимфоузлах. МРТ и 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. Обратим внимание, что эти препараты должны также обладать и рентгеноконтрастной активностью, но при введении в больших концентрациях.

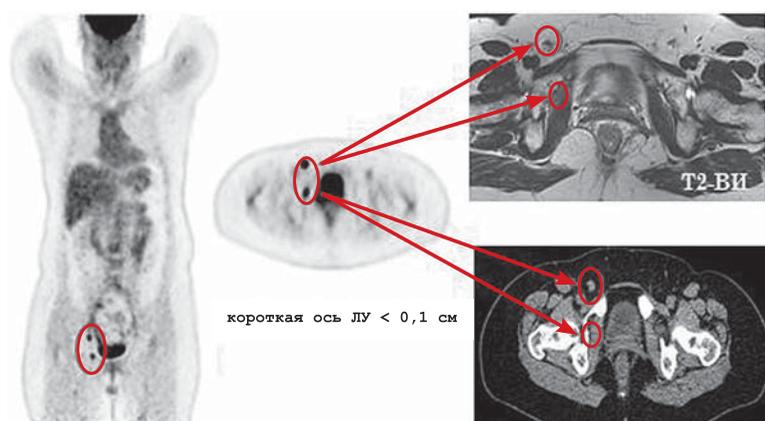


**Рис. 5.** Пациентка N., рак шейки матки T3bNxM0: на T2ВИ в аксиальной плоскости в шейке матки определяется опухоль (указано стрелкой) солидной структуры и умеренно интенсивным МР-сигналом, распространяющаяся на латеральные параметрии с обеих сторон до стенок таза.

Благодаря способности опухолей шейки матки активно поглощать глюкозу, 18-ФДГ-ПЭТ в последние годы все шире применяется в диагностике РШМ. Исключение составляют аденокарциномы ШМ, характеризующиеся низким уровнем накопления 18-ФДГ. 18-ФДГ-ПЭТ/КТ позволяет определить стадию заболевания 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 благодаря, в первую очередь, высокой чувствительности (75–100%) и специфичности (87–100%)



**Рис. 6.** На T2ВИ 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.



**Рис. 7.** Пациентка Н., 42 лет, РШМ T1b1N0M0, 1,5 года после окончания комбинированного лечения. В связи с повышением уровня SCC был заподозрен рецидив заболевания. При МРТ и КТ определялись не увеличенные паховые и obturatorные ЛУ справа. При 18-ФДГ-ПЭТ было отмечено активное накопление 18-ФДГ паховым и obturatorным ЛУ.

в диагностике метастатического поражения лимфоузлов [15, 23]. В то же время диагностическая ценность метода у больных I–IIA стадиями РШМ неоднозначна: чувствительность в диагностике поражения лимфоузлов всего 25–73%.

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 (см. табл. 3).

Как правило, пациенткам после хирургического лечения динамическое наблюдение проводится без применения методов лучевой диагностики. Пациентки после химиолучевого лечения нуждаются в динамическом наблюдении. Для этих целей в развитых странах широко применяются МРТ и КТ.

К сожалению, у 2/3 пациенток с инвазивным РШМ заболевание прогрессирует в течение двух лет после завершения лечения. К пяти годам их процент уже возрастает до 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 которых возникло после химиолучевого лечения. У пациенток с центральными рециди-

вами (в шейке матки или культе влагалища) возможно выполнение хирургических вмешательств в объеме тазовой экзентерации. Учитывая большую травматичность операции и возникающее при этом нарушение качества жизни, отбор больных для таких вмешательств должен проводиться с особой тщательностью, поскольку наличие отдаленных метастазов сводит фактическую пользу от операции на «нет» (нивелирует). Среди всех методов лучевой диагностики безусловным преимуществом в выявлении прогрессирования РШМ, особенно, в первые шесть месяцев после окончания лечения, обладает 18-ФДГ-ПЭТ/КТ. В первую очередь это связано с более точным выявлением метастатического поражения лимфатических узлов (рис. 7).

Еще более многообещающим в диагностике аденокарцином ШМ представляется применение при ПЭТ/КТ более специфического радиофармпрепарата — 18-фтортимидина. В дифференциальной диагностике рецидивных опухолей и постлучевых и послеоперационных изменений определенную помощь может оказать комплексное применение ДВИ и ДКУ-МРТ. Перспективы усовершенствования диагностики РШМ в первую очередь как раз и связаны с повсеместным введением в стандартные протоколы исследований МРТ внутренних генитальных органов ДВИ и ДКУ-МРТ.

Таблица 3

### Лучевая диагностика, vs хирургия пораженных лимфоузлов при РШМ [5, 11, 20]

	КТ	МРТ	ПЭТ
Чувствительность (%)	24	24	91
Специфичность (%)	93	99	100
ППТ (%)	39	78	100
ОПТ (%)	88	88	96

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований женской половой сферы ФГБУ РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН // Онкогинекология. — 2012. — № 1.
2. Bipat S. et al. Computed tomography and magnetic resonance imaging in staging of uterine cervical carcinoma: a systematic review // *Gynecol. Oncol.* 91(1), 59–66 (2003).
3. Chen Y.B. et al. Staging of uterine cervical carcinoma: Whole-body diffusion-weighted magnetic resonance imaging. *Abdom. Imaging* 2011; 36:619–26.
4. Chung H.H. et al: Can preoperative MRI accurately evaluate nodal and parametrial invasion in early stage cervical cancer *Jpn J. Clin. Oncol.* 37(5), 370–375 (2007).
5. Claudia C. Camiszo. et al: MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE STAGING OF CERVICAL CANCER\* Study developed at Hospital do Câncer (HC II) — Instituto Nacional de Câncer (INCA), Ministério da Saúde (Ministry of Health), Rio de Janeiro, RJ, Brazil. *Radiol Bras* 2007; 40(3):207–215.
6. Follen et al. Imaging in Cervical Cancer. *Cancer Supl.* 2003; 98: 2028–2038.
7. Giuliano R. et al: Diagnostic Accuracy of MRI in Primary Cervical Cancer *Open Journal of Radiology*, 2012, 2, 14–21 doi:10.4236/ojrad.2012.21003 Published Online March 2012 (<http://www.SciRP.org/journal/ojrad>).
8. Ho C.M. et al. Staging of cervical cancer: comparison between magnetic resonance imaging, computed tomography and pelvic examination under anesthesia. *J Formos Med Assoc.* 1992; 91(10):982–990.
9. Hricak H. et al: Invasive cervical carcinoma: comparison of MR imaging and surgical findings. *Radiology* 166(3), 623–631 (1988).
10. Hricak H. et al. Irradiation of the cervix uteri: value of unenhanced and contrast-enhanced MR imaging. *Radiology* 189(2), 381–388 (1993).
11. Kim S.H, Han M.C. Invasion of the urinary bladder by uterine cervical carcinoma: evaluation with MR imaging. *AJR Am J Roentgenol.* 1997;168:393–397.
12. Kuang F. & Jing Ren J. et al: The value of apparent diffusion coefficient in the assessment of cervical cancer *Eur Radiol* (2013) 23:1050–1058 DOI 10.1007/s00330-012-2681-1.
13. Lam W.W. et al: Detection of parametrial invasion in cervical carcinoma: role of short tau inversion recovery sequence. *Clin. Radiol.* 55(9), 702–707 (2000).
14. Liu Y. et al. Diffusion-weighted imaging in predicting and monitoring the response of uterine cervical cancer to combined chemoradiation. *Clin. Radiol.* 2009; 64:1067–74.
15. Loft A. et al: The diagnostic value of PET/CT scanning in patients with cervical cancer: a prospective study. *Gynecol. Oncol.* 106(1), 29–34 (2007).
16. Odunsi K.O. 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.* 22(5), 325–330 (2001).
17. Payne G.S. et al. Evaluation of magnetic resonance diffusion and spectroscopy measurements as predictive biomarkers in stage 1 cervical cancer. *Gynecol. Oncol.* 2010; 116:246–52.
18. Pecorelli S.: Revised FIGO staging for carcinoma of the vulva, cervix, and endometrium. *Int. J. Gynaecol. Obstet.* 105(2), 103–104 (2009).
19. Peksuiri J, J. et al: Advanced Imaging Applications for Locally Advanced Cervical Cancer *Asian Pacific J Cancer Prev*, 13, 1713–1718 DOI:<http://dx.doi.org/10.7314/APJCP.2012.13.5.1713>.
20. Reinhardt M. et al. Metastatic lymph nodes in patients with cervical cancer: detection with MR imaging and FDG PET. *Radiology.* 2001;218:776–782.
21. Rockall A.G. Et al: Can MRI rule out bladder and rectal invasion in cervical cancer to help select patients for limited EUA *Gynecol. Oncol.* 101(2), 244–249 (2006).
22. Seki H. et al. Stromal invasion by carcinoma of the cervix: assessment with dynamic MR imaging. *AJR Am. J. Roentgenol.* 168(6),1579–1585 (1997).
23. Sidath H. Liyanage, Charlotte A. Roberts & Andrea G. Rockall MRI and PET scans for primary staging and detection of cervical cancer recurrence *Women's Health* (2010) 6(2), 251–269.
24. Subak L.L., Hricak H., Powell C.B., Azizi L., Stern J.L. Cervical carcinoma: computed tomography and magnetic resonance imaging for preoperative staging. *Obstet Gynecol* 1995; 86: 43–50.
25. Yang W.T. 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.* 175(3), 759–766 (2000).