

DOI: 10.24835/1607-0763-2017-2-120-130

Методы визуализации рака шейки матки: современный взгляд на проблему (обзор литературы)

Плетнёва В.Ю.^{1*}, Пылёв А.Л.², Маслов А.Л.^{1, 3}

¹ ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского", Москва, Россия

² ООО "Центр инновационных медицинских технологий", Европейская клиника, Москва, Россия

³ ООО "РЭМСИ Диагностика Рус", Москва, Россия

Imaging of Uterine Cervical Cancer: a Modern View (Literature Review)

Pletneva V.Yu.^{1*}, Pylev A.L.², Maslov A.L.^{1, 3}

¹ A.V. Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow, Russia

² Center for the innovational medical technologies, Moscow, Russia

³ "RAMSAY Diagnostics Rus", Moscow, Russia

Рак шейки матки является 4-м по распространенности раком у женщин. Ранняя диагностика рака шейки матки остается клинической проблемой. Большая часть опубликованной литературы относится к оценке пациентов с макроскопически видимыми опухолями. В настоящее время использование последовательностей с динамическим контрастным усилением и диффузно-взвешенными изображениями при магнитно-резонансной томографии позволяет выявлять опухоли размером менее 7 мм. Опубликовано ряд работ по использованию трансвагинального ультразвукового исследования, указывающих на высокие данные чувствительности и специфичности, сопоставимые с МРТ. Компьютерная томография используется в основном для выявления метастатического поражения лимфатических узлов. В настоящем обзоре литературы рассмотрены

вопросы точности и роли различных методов диагностики у пациентов с раком шейки матки, а также преимущества и недостатки используемых классификаций.

Ключевые слова: рак шейки матки, КТ, МРТ, УЗИ, обзор.

Ссылка для цитирования: Плетнёва В.Ю., Пылёв А.Л., Маслов А.Л. Методы визуализации рака шейки матки: современный взгляд на проблему (обзор литературы). *Медицинская визуализация*. 2017; 21 (2): 120–130. DOI: 10.24835/1607-0763-2017-2-120-130.

Cervical cancer is the 4th most common cancer in women. Early diagnosis of cervical cancer remains a clinical problem. Most of the published literature refers to the evalu-

Для корреспонденции*: Плетнёва Валерия Юрьевна – 117997 Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27. Институт хирургии им. А.В. Вишневского. Тел.: +7-964-636-99-92. E-mail: leric51@yandex.ru

Плетнёва Валерия Юрьевна – клинический ординатор отделения рентгенологии и магнитно-резонансных исследований ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" МЗ РФ; **Пылёв Андрей Львович** – канд. мед. наук, заместитель главного врача по лечебной работе ООО "Центр инновационных медицинских технологий", Европейская клиника, Москва; **Маслов Алексей Леонидович** – аспирант отдела лучевых методов диагностики ФГБУ "Институт хирургии им. А.В. Вишневского" МЗ РФ, врач-рентгенолог ООО "РЭМСИ Диагностика Рус", Москва.

Contact*: Valeriya Yu. Pletneva – 117997 Moscow, Bolshaya Serpuhovskaya str., 27. A.V. Vishnevsky Institute of Surgery. Phone: +7-964-636-99-92. E-mail: leric51@yandex.ru

Valeria Yu. Pletneva – resident of radiology department of A.V. Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow; **Andrei L. Pylev** – cand. of med. sci., Deputy head physician for medical work of Center for the innovational medical technologies, Moscow; **Aleksey L. Maslov** – postgraduate student of radiology department of A.V. Vishnevsky Ministry of Health of the Russian Federation, radiologist of REMSI Diagnostics Rus, Moscow.



ation of patients with macroscopically visible tumors. Currently, the use of sequences with dynamic contrast enhancement (DCE) and diffusion-weighted images MRI allows for detection of tumors smaller than 7 mm. Several articles on the use of transvaginal ultrasound have been published, indicating sensitivity and specificity comparable to MRI. Computed tomography is used primarily to detect metastases in the lymph nodes. In this review, we focus on the accuracy and role of various diagnostic methods in patients with cervical cancer, as well as advantages and disadvantages of the most commonly used classifications.

Key words: cervical cancer, CT, MRI, ultrasound, review.

Recommended citation: Pletneva V.Yu., Pylev A.L., Maslov A.L. Imaging of Uterine Cervical Cancer: a Modern View (Literature Review). *Medical visualization*. 2017; 21 (2): 120–130. DOI: 10.24835/1607-0763-2017-2-120-130.

По данным онкологической базы данных GLOBOCAN [1], на 2012 г. рак шейки матки (РШМ) является 4-м по распространенности раком у женщин и 7-м по счету среди всего населения, причем число новых случаев заболевания в 2012 г. составило 528 тыс. Как и при раке печени, подавляющее большинство (около 85%) случаев приходится на менее развитые регионы, в которых доля РШМ составляет до 12%. Регионы повышенного риска, с заболеваемостью более 30 на 100 000 женщин, включают Восточную Африку (42,7), Меланезию (33,3), Южную (31,5) и Среднюю (30,6) Африку. Самые низкие показатели отмечены в Австралии/Новой Зеландии (5,5) и Западной Азии (4,4). РШМ остается наиболее распространенным раком у женщин Восточной и Средней Африки [1].

По оценкам в 2012 г. во всем мире было зарегистрировано 266 000 случаев смерти от РШМ, что составляет 7,5% от всех смертей женщин от злокачественных новообразований. Почти 9 из 10 (87%) случаев смерти от рака шейки матки происходят в менее развитых регионах. Смертность в различных регионах мира значительно отличается – от 2 на 100 000 человек в Западной Азии, Западной Европе и Австралии/Новой Зеландии до 20 на 100 000 человек в Меланезии (20,6), Средней (22,2) и Восточной (27,6) Африке [1].

По данным на 2015 г. в России РШМ составил 5,2% от всех злокачественных новообразований у женщин. Стандартизованный показатель заболеваемости на 100 тыс. населения по РШМ составил 15,01, прирост заболеваемости за 10 лет (с 2005 по 2015 г.) – 23,92%. Стандартизованный показатель смертности на 100 тыс. населения, по данным статистики, составил на 2015 г. 5,39%, прирост за 10 лет – 8,26% [2].

Классификации

Местное распространение РШМ оценивается в соответствии с классификацией, разработанной Международной федерацией акушеров и гинекологов (Federation International Gynecologique Obstetrique – FIGO). Последний пересмотр данной классификации совместно с ВОЗ состоялся в 2009 г. [3].

Однако во многих статьях, как зарубежных, так и отечественных, неоднократно отмечались ограничения этой общепринятой системы стадирования. Данная классификация не отражает информацию о локорегионарных лимфатических узлах [4–7].

Состояние тазовых и парааортальных лимфатических узлов является важным прогностическим фактором при РШМ, поскольку показатели выживаемости пациентов с поражением регионарных лимфатических узлов достоверно ниже. Таким образом, визуализация вторичного поражения лимфатических узлов имеет важное значение для обеспечения надлежащего планирования лечения и определения прогноза у пациентов с РШМ [6, 7].

В связи с этим представляется правильным оценивать распространенность заболевания по классификационной системе TNM (tumor, node, metastasis – опухоль, лимфатический узел, метастаз), утвержденной American Joint Committee on Cancer (AJCC). Согласно классификации AJCC, T-стадии соответствуют стадиям системы FIGO. В табл. 1 соотнесены 2 описанные классификации, а также МР-классификация, впервые представленная в работе Y. Kaji и соавт. [8].

Клинические рекомендации

Согласно клиническим рекомендациям по РШМ Ассоциации онкологов России [9], минимальный объем обследования включает:

- физикальное, в том числе гинекологическое (ректовагинальный осмотр) исследование;
- расширенную кольпоскопию;
- биопсию всех подозрительных участков шейки матки, выскабливание цервикального канала (при необходимости – конизацию);
- УЗИ брюшной полости, малого таза и забрюшинного пространства;
- общий анализ и биохимическое исследование крови;
- общий анализ мочи;
- коагулограмму;
- рентгенографию органов грудной клетки;
- определение уровня SCC (при плоскоклеточном раке) в сыворотке;
- ЭКГ стандартную.

**Таблица 1.** Классификации TNM, FIGO и МР-семиотика рака шейки матки

TNM	FIGO	Описание	МР-семиотика	
			T2ВИ	постконтрастные динамические T1ВИ
Tis	0	Рак <i>in situ</i> или внутриэпителиальный рак	Визуальные признаки опухолевого роста отсутствуют	На фоне усиленного цервикального эпителия признаки опухолевого роста отсутствуют
T1	I	Опухоль строго ограничена шейкой матки		
T1a	IA	Микроскопически установленный диагноз, максимальная глубина инвазии в строму не более 5 мм, а наибольший горизонтальный размер опухоли не более 7 мм	Визуальные признаки опухолевого роста отсутствуют	На фоне усиленного цервикального эпителия признаки опухолевого роста отсутствуют
T1a1	IA ₁	Глубина инвазии в строму не более 3 мм, наибольший горизонтальный размер опухоли не более 7 мм		
T1a2	IA ₂	Глубина инвазии в строму более 3 мм, но менее 5 мм, наибольший горизонтальный размер опухоли не более 7 мм		
T1b	IB	Опухоль видна при осмотре или микроскопически	Наличие опухоли, окруженной слоем низкой интенсивности, представленным неизменной цервикальной стромой (характерная), или опухоль с четкими границами, деформирующая стромальное кольцо низкой интенсивности (вероятная) – аксиальные изображения	Наличие резко очерченной опухоли шейки матки – аксиальные изображения
T1b1	IB ₁	Клинически определяемая опухоль не более 4 см в диаметре	Клинически определяемая опухоль не более 4 см в диаметре	
T1b2	IB ₂	Клинически определяемая опухоль более 4 см в диаметре		
T2	II	Опухоль распространяется за пределы матки, но не до стенки малого таза и не до нижней трети влагалища		
T2a	IIA	Опухоль инфильтрирует верхние 2/3 влагалища, без инвазии в параметрии	Наличие сегментных нарушений сигнала низкой интенсивности от стенки влагалища – сагиттальные изображения	Наличие сегментных нарушений сигнала низкой интенсивности от мышечного слоя влагалища – сагиттальные изображения
T2b	IIB	Инвазия параметриев, не достигает стенки таза	Наличие клиновидного распространения опухоли через нарушенное стромальное кольцо низкой интенсивности – аксиальные изображения	Наличие клиновидного распространения опухоли в параметрий и/или исчезновение сосудов в параметрии – аксиальные изображения



Таблица 1 (окончание).

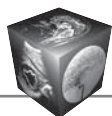
TNM	FIGO	Описание	МР-семиотика	
			T2ВИ	постконтрастные динамические T1ВИ
T3	III	Опухоль распространяется до стенки таза и (или) на нижнюю треть влагалища и (или) вызывает развитие гидронефроза		
T3a	IIIA	Распространение опухоли на нижнюю треть влагалища	Наличие структурных изменений в нижней трети влагалища, аналогичных стадий IIA	Наличие структурных изменений в нижней трети влагалища, аналогичных стадий IIA
T1, 2, 3a, 3b N1	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 лимфатических узлов)	Наличие опухолевой инфильтрации за латеральными границами кардинальных связок или в тазовых мышцах	Наличие опухолевой инфильтрации за латеральными границами кардинальных связок или в тазовых мышцах
T4	IV	Прорастание опухолью слизистой прямой кишки и/или мочевого пузыря, отдаленные метастазы		
T4, любое значение N	IVA	Опухоль распространяется на соседние органы	Наличие сегментных нарушений сигнала низкой интенсивности от стенки мочевого пузыря или истончение высокоинтенсивного слоя стенки прямой кишки	Наличие сегментарных нарушений сигнала низкой интенсивности от стенки мочевого пузыря или сегментных нарушений сигнала низкой интенсивности от стенки прямой кишки
Любое значение T, любое значение N M1	IVB	Имеются метастазы в отдаленные органы	Наличие отдаленных метастазов	Наличие отдаленных метастазов

При необходимости выполняют гистероскопию, цистоскопию, ректороманоскопию, экскреторную урографию, рентгенографию или сцинтиграфию костей.

Методы лучевой диагностики (КТ, МРТ, ПЭТ, ПЭТ/КТ) указываются в “оптимальном” объеме исследования. Европейские и американские рекомендации также не включают КТ, МРТ и ПЭТ в перечень обязательных диагностических мероприятий [10, 11].

Очевидно, что достигнуть положительных результатов в лечении РШМ, а также снизить смертность можно путем выявления заболевания на самых ранних стадиях. Ранняя диагностика РШМ остается клинической проблемой. Она основана на результатах, полученных при исследовании мазка по Папаниколу, кольпоскопии и диагности-

ческих биопсиях. Большая часть опубликованной литературы относится к оценке пациентов с макроскопически видимыми опухолями (стадия IV и более в соответствии с классификацией FIGO). Микроскопический РШМ (стадия IA и менее в соответствии с классификацией FIGO) не может быть надежно обнаружен ни одним из доступных методов лучевой диагностики; именно поэтому эти методы не входят в клинические рекомендации, как обязательные аспекты диагностики или стадирования. Однако прогресс не стоит на месте, использование эндовагинальных катушек, широкое применение последовательностей с динамическим контрастным усилением (DCE) и диффузионно-взвешенных изображений при МРТ (“функциональных” методов) и ПЭТ/КТ позволяет выявлять опухоли размерами менее 7 мм [12].



Ультразвуковое исследование

В диагностике заболеваний органов малого таза у женщин широко применяется ультразвуковое исследование (УЗИ). Метод обладает рядом неоспоримых достоинств. Он широкодоступен и относительно недорог, что немаловажно, учитывая факт наиболее высокой заболеваемости и смертности от РШМ в менее развитых странах. УЗ-изображения характеризуются высоким пространственным разрешением и достаточной контрастностью мягких тканей [13]. Лучевая нагрузка отсутствует.

Однако трансвагинальное УЗИ не относится к рутинным методам диагностики РШМ. Ограничения метода связаны с расположением шейки матки и небольшим полем обзора. Тем не менее опубликован ряд работ, указывающих на высокую чувствительность и специфичность, сопоставимые с МРТ. В своем исследовании D. Fischerova и соавт. проанализировали данные 95 пациенток с ранними стадиями РШМ (стадии T1a1–T2a по классификации TNM), которым проводились трансвагинальное УЗИ и МРТ [14]. Точность обнаружения опухоли составила 93,7% для УЗИ и 83,2% для МРТ. При небольших опухолях (1 см³ и менее) точность определения опухоли с помощью УЗИ составила 90,5% и 81,1% по данным МРТ. Точность определения инфильтрации параметрия по УЗИ и МРТ составила 98,9 и 94,7% соответственно. В другом исследовании ирландские ученые показали, что и УЗИ, и МРТ обладали чувствительностью 80%, специфичностью 50% и диагностической точностью 63,6% для обнаружения инвазии стромы на ранних стадиях заболевания. Статистический анализ указал на отсутствие статистически значимой разницы между МРТ и УЗИ при оценке стромы и параметрия [15].

Компьютерная томография

Методику компьютерной томографии (КТ) используют в первую очередь для выявления метастазов в лимфатические узлы. Несмотря на то что классификация FIGO не использует этот критерий для определения стадии заболевания, во многих исследованиях статистически доказано, что наличие метастазов в лимфатические узлы значительно влияет на прогноз заболевания [16–18]. Имеют значение количество и локализация пораженных лимфатических узлов. Пятилетняя выживаемость пациентов с поражением тазовых узлов (стадии IB–IIB по классификации FIGO) составляет 62–64% [19, 20].

Основными критериями метастатического поражения лимфатических узлов при КТ-исследовании принято считать максимальный поперечный

диаметр в аксиальной плоскости более 10 мм и наличие центрального некроза независимо от размеров лимфатического узла. Как на нативных, так и на постконтрастных КТ-изображениях за центральный некроз в лимфатическом узле принимается центральная зона с плотностью менее 20 ед.Н [21, 22].

Метастазы в общие подвздошные и парааортальные лимфатические узлы связаны с крайне высокой смертностью. Пятилетняя выживаемость пациентов без метастазов в лимфатические узлы, пациентов с одной группой пораженных узлов, с двумя-тремя группами пораженных узлов и с четырьмя и более группами пораженных узлов составила 89, 81, 41 и 23% соответственно. N. Sakuragi и соавт. сообщили, что суммарная 5-летняя выживаемость пациентов с одной группой пораженных лимфатических узлов и с двумя и более пораженными группами составила соответственно 84,9 и 26,5%. При этом выживаемость пациентов с одной пораженной группой не отличалась от выживаемости пациентов без выявленных метастазов в лимфатические узлы [23].

Магнитно-резонансная томография

Магнитно-резонансная томография (МРТ) позволяет получить изображения с высокой контрастностью и высокой дифференциально-диагностической ценностью. Классификация FIGO не требует обязательного проведения МР-исследования. Вероятно, именно с этим фактом связано то, что до 30% опрошенных членов Gynaecologic Cancer Intergroup не использовали МРТ при диагностике РШМ [24].

В этом свете вызывает интерес метаанализ [25], в котором были определены чувствительность, специфичность и точность диагностических характеристик клинического обследования и МРТ. В анализ были включены 40 статей (3254 пациента). Согласно данным метаанализа, объединенные чувствительности для обнаружения инвазии параметрия и прогрессирования заболевания значительно выше для МРТ, чем для клинического обследования, специфичность обоих методов высока и сопоставима (табл. 2). Тем не менее наиболее важной характеристикой диагностического теста при РШМ является именно чувствительность. Отрицательный тест с высокой чувствительностью может исключить заболевание. Следствием низкой чувствительности, как в случае с клиническим обследованием, будет то, что многим пациентам на дооперационном этапе “понижают” стадию заболевания. Впоследствии при несвоевременном обнаружении инвазии в параметрий или метастазов в лимфатические узлы потребуются допол-

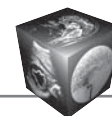


Таблица 2. Тестовые характеристики клинического обследования и МРТ при выявлении инвазии параметриев и распространения заболевания на основе объединенных данных

Параметры теста	Инвазия параметриев		Стадия заболевания	
	клиническое обследование	МРТ	клиническое обследование	МРТ
Общая чувствительность, %	40	84	53	79
Общая специфичность, %	93	92	97	93
Положительное отношение правдоподобия, %	6,2	11,10	19,3	11,2
Отрицательное отношение правдоподобия, %	0,64	0,17	0,48	0,22

нительные курсы химиолучевой терапии и повторные оперативные вмешательства.

Размер опухоли

РШМ на T2-взвешенных изображениях (ВИ) визуализируется как умеренно гиперинтенсивная область на фоне гипоинтенсивной цервикальной стромы (рис. 1). Выявление опухолей шейки матки, размеры которых превышают 1 см, не представляет особых трудностей. Если размер опухоли составляет менее 1 см, выявить ее возможно только в раннюю артериальную фазу при динамической МРТ [26, 27]. Однако раннее контрастное усиление не является патогномичным признаком опухолевого ангиогенеза и может быть обусловлено воспалительной инфильтрацией или возрастными факторами [28].

Размер опухоли является важным прогностическим фактором раннего РШМ; более крупные опухоли связаны с высокой вероятностью инвазии параметрия и поражением лимфатических узлов. Пациенты с большими опухолями (≥ 4 см в соответствии с классификацией FIGO стадии от IB₂ до IIA)

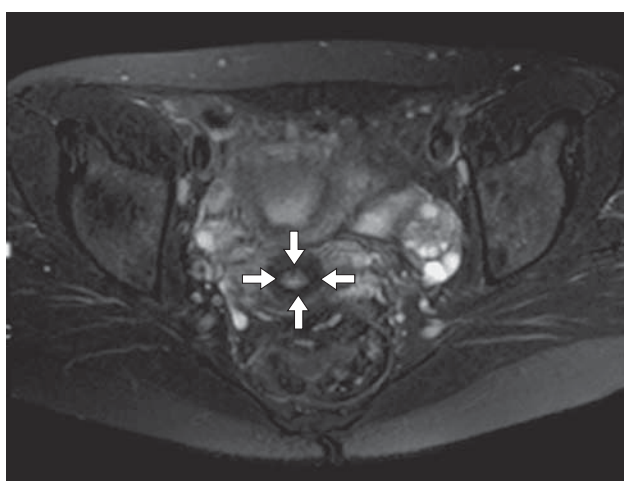


Рис. 1. T2-взвешенное МР-изображение органов малого таза с жироводавлением в аксиальной проекции. Рак шейки матки на стадии T1b. Опухоль окружена слоем низкой интенсивности, представленным неизменной цервикальной стромой (стрелки).

получают неоадьювантную химиолучевую терапию. Для них исключен вариант щадящего оперативного вмешательства с сохранением фертильности. Экзофитные опухоли шейки матки могут быть достаточно точно оценены при кольпоскопии, но в случаях эндофитного характера роста опухоли клиническое обследование может недооценить размер опухоли. МРТ является точной методикой для оценки размера опухоли в пределах 5 мм у 70–90% пациентов [29].

В дифференциальном ряду с РШМ стоят полипы шейки матки или множественные nabothovy кисты. При больших опухолях перитуморальный отек, вызванный воспалением или изменениями после биопсии, может быть ошибочно принят за ткань опухоли. В таких случаях большое значение имеют данные диффузионно-взвешенных изображений: при отеке нет ограничения диффузии, а при опухоли есть из-за ее гиперцеллюлярности [30] (рис. 2).

Инвазия параметрия

В соответствии с международной анатомической номенклатурой ткани, располагающиеся над мочеточником и окружающие его, должны быть определены как параметрий, тогда как те, которые располагаются ниже мочеточника, следует рассматривать как парацервикс [31] (рис. 3).

При МРТ, как и в классификации FIGO, понятие параметрия обычно связано с жировой тканью, окружающей как маточное тело, так и шейку матки.

В выборе тактики лечения РШМ большую роль играет наличие или отсутствие инвазии опухоли в параметрии. Показано, что МРТ с точностью постановки стадии от 75 до 96% является наиболее надежным методом визуализации при первичном выявлении, планировании лечения и последующем наблюдении за РШМ [32]. Максимальную информацию дают T2ВИ, полученные параллельно и перпендикулярно оси цервикального канала, а также диффузионно-взвешенные изображения (набор b-факторов варьирует: 0 и 600 с/мм²; 0 и 800 с/мм²; 0 и 1000 с/мм²) с обязательным построением карт исчисляемого коэффициента диффузии (ИКД). Динамические многофазные

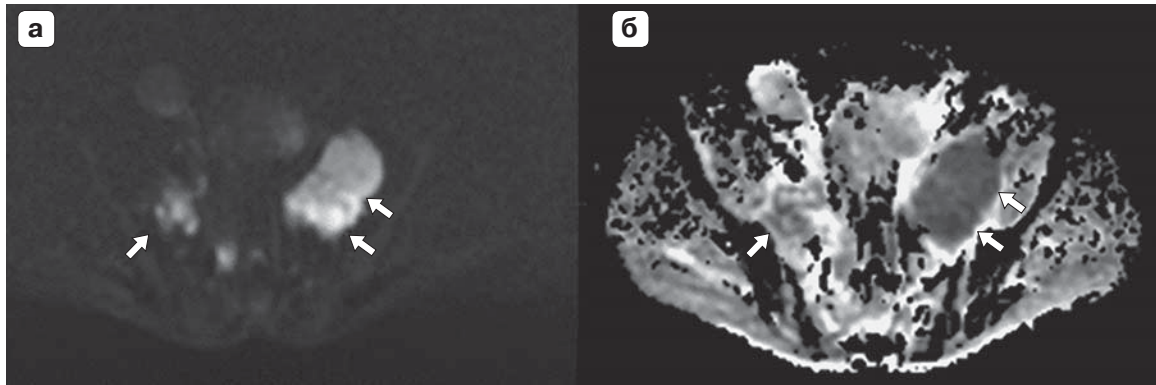


Рис. 2. МР-изображение органов малого таза в аксиальной проекции. Рак шейки матки на стадии Т3. а – диффузионно-взвешенное изображение; б – ИКД-карта. Двусторонняя параметральная инвазия опухоли, более выраженная слева (стрелки).

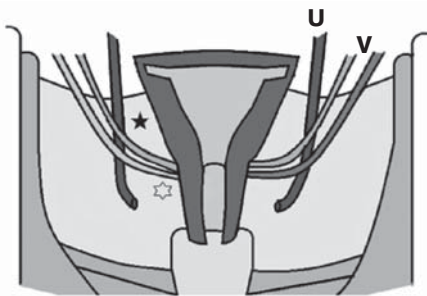


Рис. 3. Классическая анатомическая схема женского малого таза во фронтальной плоскости. Изображены ткани, окружающие маточное тело и шейку матки, простирающиеся до боковой поверхности таза, а также маточные сосуды в параметриях, проникающие в матку на уровне перешейка. U – мочеточник; V – сосуды; черная звездочка – область параметрия; белая звездочка – область парацервикса [30].

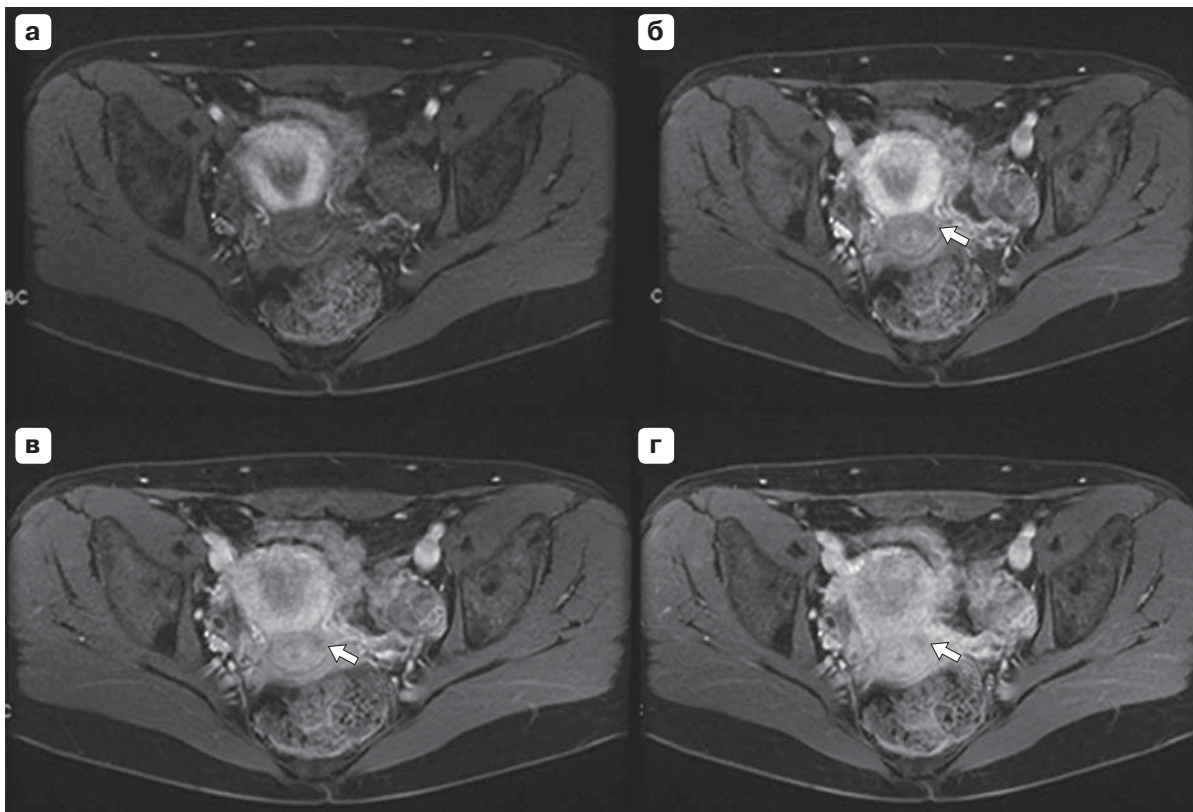


Рис. 4. T1-взвешенные МР-изображения в аксиальной проекции с жироподавлением на фоне внутривенного контрастного усиления. а – нативная фаза; б – артериальная фаза; в – венозная фаза; г – отсроченная фаза. Рак шейки матки на стадии Т1b. Визуализируется резко очерченная гиповаскулярная опухоль шейки матки (стрелки).



трехмерные T1-взвешенные последовательности с жироподавлением и контрастным усилением обычно не используются для постановки диагноза, кроме случаев, когда опухоль имеет малые размеры, и рассматривается возможность проведения операции с сохранением фертильности или для дифференциальной диагностики между цервикальной или эндометриальной аденокарциномой, подтвержденной гистологически [33] (рис. 4).

Поражение мочевого пузыря и прямой кишки

Инвазия в мочевой пузырь или слизистую оболочку прямой кишки соответствует IVA стадии заболевания. Признаками инвазии опухоли в стенку мочевого пузыря или ректальной инвазии являются полное разрушение стенки с низкой интенсивностью сигнала на T2ВИ, наличие внутрипросветной массы или пузырно-влагалищного/ректально-влагалищного свища. В обзорной статье Н.А. Рубцовой и соавт. на основе анализа ряда статей установлено, что самая высокая точность в оценке вовлечения этих органов получена при использовании импульсных последовательностей турбо-спин эхо (turbo spin echo – TSE) – от 69 до 100% [26].

Равномерное утолщение и гиперинтенсивность стенок мочевого пузыря или ректальной стенки на T2ВИ более характерны для отека, чем для опухоли (буллезный отек). Сохранение жировой прослойки между опухолью, мочевым пузырем или прямой кишкой на МР-томограммах с высокой точностью исключает инвазию мочевого пузыря или прямой кишки (100%) [33].

Ошибки при МРТ в диагностике РШМ

В исследовании Н.А. Рубцовой и соавт. проанализированы основные ошибки МРТ в диагностике

РШМ [34]. После анализа информативности МРТ в предоперационной оценке местной распространенности РШМ все ошибки были подразделены на объективные и субъективные. Нарушения проведения методики или изменение параметров, отраженных в протоколе исследования, относились к субъективным ошибкам (табл. 3).

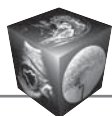
МР-контроль после химиолучевой терапии

МР-изображения играют важную роль в подборе пациентов для химиолучевой терапии, а также для планирования лучевой терапии. Важно точно определить распространенность опухоли для планирования зоны иррадиации. После курса лучевой терапии также выполняется МРТ для оценки ответа на лечение, поскольку важно раннее распознавание прогрессирования опухоли или рефрактерного ее ответа на лечение. В работе I. Paradorouliou и соавт. подробно описаны как постлучевые изменения на МР-изображениях, так и признаки возможного рецидива заболевания [35]. Европейское общество радиационной терапии и онкологии и Американское общество брахитерапии рекомендуют использовать МРТ для планирования брахитерапии, достижения лучших показателей местного контроля и снижения частоты поздних токсических эффектов [36, 37].

Ответ на лечение может быть немедленным (в течение нескольких недель) или отсроченным, а остаточное изменение интенсивности сигнала от области, подвергнутой облучению, может сохраняться на МР-изображениях в течение 6–9 мес. Уменьшение опухоли в размерах с замещением фиброзной тканью и восстановлением нормального гипоинтенсивного сигнала стромы шейки на T2ВИ является самым надежным показателем полного ответа на лучевую терапию. Накопление

Таблица 3. Ошибки при МР-исследованиях в предоперационной оценке местной распространенности рака шейки матки

Субъективные причины	Объективные причины
Снижение качества изображений, вызванное выраженной перистальтикой кишечника, обуславливающей артефакты от движения, накладывающиеся на зону интереса, что затрудняет ее осмотр	Наличие ретенционных кист, сгруппированных во влагалищной порции, в том числе вокруг наружного зева, что затрудняло оценку состояния, особенно при опухолях шейки матки небольших размеров
Нарушение планирования T2ВИ высокого разрешения вследствие трудностей выбора оси наклона, что было связано с анатомическими особенностями шейки матки (например, наличие отклонений в переднезаднем и латеральных направлениях)	Несоблюдение временных интервалов (у пациенток с начальными формами РШМ – до IV ₁) между проведением биопсии и МРТ, необходимых для нивелирования воспалительных реакций
	Наличие сопутствующей воспалительной инфильтрации с явлениями перифокального отека, затрудняющих объективную оценку местной распространенности



контрастного препарата в шейке матки можно наблюдать как при фиброзных изменениях на фоне облучения, так и при воспалительной реакции или некрозе, поэтому динамическое контрастное усиление в этом случае обычно не используется. Диффузионно-взвешенные последовательности, наоборот, могут быть весьма полезны, поскольку область воспалительных изменений не ограничивает диффузию [38]. В настоящее время не существует единого мнения относительно временного интервала между окончанием курса терапии и проведением МРТ, а также частотой проведения исследований для мониторинга возможного рецидива [39].

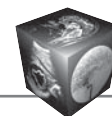
Заключение

В настоящее время стадирование РШМ с помощью клинического обследования не может быть заменено методами лучевой диагностики по различным причинам, в том числе из-за отсутствия доступности их в странах с низким доходом, изменчивостью протоколов визуализации, а также необходимости создания специализированных центров с рентгенологами-специалистами в этой области. Однако эти методы в настоящее время предоставляют больше информации, чем клиническое обследование, для оценки пациентов с РШМ. Опубликован ряд работ по использованию трансвагинального УЗИ, указывающих на высокие данные чувствительности и специфичности, сопоставимые с МРТ. Методику КТ используют в первую очередь для выявления метастазов в лимфатические узлы. Имеет значение как количество пораженных лимфатических узлов, так и локализация. МРТ является предпочтительным методом визуализации для определения стадии РШМ. С помощью МРТ можно с высокой степенью достоверности оценить размер опухолевого образования, степень инвазии в параметрии, а также наличие поражения стенок мочевого пузыря и прямой кишки. Для получения максимально полной информации от МР-исследования необходимы стандартизованный протокол выполнения исследования, выбор оптимальной зоны интереса, а также правильная подготовка пациентов. Для устранения причин субъективных ошибок диагностики, связанных с повышенной перистальтикой кишечника, рекомендуются исключение пациентками приема пищи за 2–4 ч до исследования, внутримышечное введение препаратов, оказывающих расслабляющее воздействие на гладкую мускулатуру кишечника. Окончательный диагноз РШМ может быть поставлен только после биопсии с гистологической верификацией. Так как проведение интервенционных процедур, направ-

ленных на верификацию опухолевого процесса, неминуемо ведет к возникновению реактивного воспаления, для минимизации ошибок МРТ следует проводить как минимум через 2 нед с одномоментным назначением противовоспалительной терапии.

Список литературы / References

1. GLOBOCAN: <http://globocan.iarc.fr/old/FactSheets/cancers/cervix-new.asp> (дата обращения 12.01.2017 г.).
2. Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность); Под ред. Каприна А.Д., Старинского В.В., Петровой Г.В. – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2017. 250 с.
Malignant neoplasms in Russia in 2015 (morbidity and mortality); Eds Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G.V. – filial FGBU «NMIRTc» MinzdravaRossii. M.: MNIIOI im. P.A. Gertcena, 2017. 250 p. (In Russian)
3. Fédération Internationale de Gynécologie et d'Obstétrique FIGO Committee on Gynecology Oncology. Revised FIGO staging for carcinoma of the vulva, cervix and endometrium. *Int. J. Gynecol. Obstet.* 2009; 105: 103–104.
4. Reinhardt M.J., Ehrhrit-Braun C., Vogelgesang D., Ihling C., Högerle S., Mix M., Moser E., Krause T.M. Metastatic lymph nodes in patients with cervical cancer: detection with MR imaging and FDG PET. *Radiology.* 2001; 218: 776–782. DOI: 10.1148/radiology.218.3.r01mr19776.
5. Chung H.H., Park N.H., Kim J.W., Song Y.S., Chung J.K., Kang S.B. Role of integrated PET-CT in pelvic lymph node staging of cervical cancer before radical hysterectomy. *Gynecol. Obstet. Invest.* 2009; 67: 61–66. DOI: 10.1159/000162101.
6. Кудреватых Е.В., Тер-Арутюнянц С.А., Мершина Е.А., Синицын В.Е. Магнитно-резонансная томография в диагностике и оценке результатов комбинированного и химиолучевого лечения рака шейки матки. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2010; 6: 65–69.
Kudrevatykh E.V., Ter-Aratunyants S.A., Mershina E.A., Sinitin V.E. Application of magnetic resonance imaging in diagnostics and evaluation of results of combined and radiochemical cervical cancer therapy. *Kubanskiy nauchnyi meditsinskii vestnik.* 2010; 6: 65–69. (In Russian)
7. Han S.S., Lee S.H., Kim D.H., Kim J.W., Park N.H., Kang S.B., Song Y.S. Evaluation of preoperative criteria used to predict lymph node metastasis in endometrial cancer. *Acta Obstet. Gynecol.* 2010; 89: 168–174. DOI: 10.3109/00016340903370114.
8. Kaji Y., Sugimura K., Kitao M., Ishida T. Histopathology of uterine cervical carcinoma: diagnostic comparison of endorectal surface coil and standard body coil MRI. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 1994; 18 (5): 785–792.
9. Кравец А., Кузнецов В.В., Морхов К.Ю., Нечушкина В.М., Хохлова С.В. Клинические рекомендации по диагностике и лечению рака шейки матки. М., 2014. 17 с.
Kravets A., Kuznetcov V.V., Morkhov K.Iu., Nechushkina V.M., Khokhlova S.V. Guidelines for the diagnosis and treatment of cervical cancer. Moscow, 2014. 17 p. (In Russian)
10. Colombo N., Carinelli S., Colombo A., Marini C., Rollo D., Sessa C. Cervical Cancer: ESMO Clinical Practice



- Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann. Oncol.* 2012; 23: 27–32. DOI: 10.1093/annonc/mds268.
11. Saslow D., Solomon D., Lawson H.W., Killackey M., Kulasingam Sh.L., Cain J., Garcia F.A., Moriarty A.T., Waxman A.G., Wilbur D.C., Wentzensen N., Downs L.S., Spitzer M., Moscicki A., Franco E.L., Stoler M.H., Schiffman M., Castle Ph.E., Myers E.R. American Cancer Society, American Society for Colposcopy and Cervical Pathology, and American Society for Clinical Pathology Screening Guidelines for the Prevention and Early Detection of Cervical Cancer. *Am. J. Clin. Pathol.* 2012; 62: 147–172. DOI: 10.1309/AJCP94EVRSJCG.
 12. Mirpour S., Mhlanga J.C., Logeswaran P., Russo G., Mercier G., Subramaniam R.M. The role of PET/CT in the management of cervical cancer. *Am. J. Roentgenol.* 2013; 201:192–205. DOI:10.2214/AJR.12.9830.
 13. Тарачкова Е.В., Стрельцова О.Н., Ахвердиева Г.И., Базаева И.Я., Панов В.О., Тюрин И.Е. Методы лучевой диагностики и оценки лечения при раке шейки матки. *Онкогинекология.* 2014; 3: 32–41. Tarachkova E.V., Streltsova O.N., Akhverdieva G.I., Bazaeva I.Ya., Panov V.O., Tyurin I.E. Methods of radiation diagnostics and evaluation response of therapy of cervical cancer. *Onkoginekologiya.* 2014; 3: 32–41. (In Russian)
 14. Fischerova D., Cibula D., Stenhova H., Vondrichova H., Calda P., Zikan M., Freitag P., Slama J., Dundr P., Belacek J. Transrectal ultrasound and magnetic resonance imaging in staging of early cervical cancer. *Int. J. Gynecol. Cancer.* 2008; 18: 766–772. DOI:10.1111/j.1525-1438.2007.01072.x.
 15. Moloney F., Ryan D., Twomey M., Hewitt M., Barry J. Comparison of MRI and high-resolution transvaginal sonography for the local staging of cervical cancer. *J. Clin. Ultrasound.* 2016; 44: 78–84. DOI:10.1002/jcu.22288.
 16. Van Nagell J.R., Roddick J.W., Lowin D.M. The staging of cervical cancer: inevitable discrepancies between clinical staging and pathologic findings. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1971; 110: 973–978. PMID:5558978.
 17. Novakovic P., Mandic A., Vujkov T., Tesi M., Rajovic J., Zivaljevic M., Popovic M. Radical hysterectomy for stage IB1 cervical carcinoma: lymph node metastasis as a prognostic factor. *JBUON.* 2002; 7: 247–250. PMID:17918796.
 18. Liu M.T., Hsu J.C., Liu W.S., Wang A.Y., Huang W.T., Chang T.H., Pi C.P., Huang C.Y., Huang C.C., Chou P.H., Chen T.H. Prognostic factors affecting the outcome of early cervical cancer treated with radical hysterectomy and post-operative adjuvant therapy. *Eur. J. Cancer Care.* 2008; 17: 174–181. DOI:10.1111/j.1365-2354.2007.00831.x.
 19. Morice P., Castaigne D., Pautier P., Rey A., Haie-Meder C., Leblanc M., Duvillard P. Interest of pelvic and paraaortic lymphadenectomy in patients with stage IB and II cervical carcinoma. *Gynecol. Oncol.* 1999; 73: 106–110. DOI: 10.1006/gyno.1998.5308.
 20. Lai C.-H., Hong J.-H., Hsueh S., Ng K.-K., Chang T.-C., Tseng C.-J., Chou H.-H., Huang K.-G. Preoperative prognostic variables and the impact of postoperative adjuvant therapy on the outcomes of stage IB or II cervical carcinoma patients with or without pelvic lymph node metastasis. *Cancer.* 1999; 85: 1537–1546. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0142(19990401)85:7<1537::AID-CNCR15>3.0.CO;2-6.
 21. Yang W.T., Lam W.W., Yu M.Y., Cheung T.H., Metreweli C. Comparison of Dynamic Helical CT and Dynamic MR Imaging in the Evaluation of Pelvic Lymph Nodes in Cervical Carcinoma. *Am. J. Obstet Gynecol.* 2000; 175: 759–766. DOI: 10.2214/ajr.175.3.1750759.
 22. Patel S., Liyanage S.H., Sahdev A., Rockall A.G., Reznick R.H. Imaging of endometrial and cervical cancer. *Insights Imaging.* 2010; 1: 309–328. DOI: 10.1007/s13244-010-0042-7.
 23. Sakuragi N., Satoh Ch., Takeda N., Hareyama H., Takeda M., Yamamoto R., Fujimoto T., Oikawa M., Fujino T., Fujimoto S. Incidence and distribution pattern of pelvic and paraaortic lymph node metastasis in stages IB, IIA and IIB cervical carcinoma treated with radical hysterectomy. *Cancer.* 1999; 85: 1547–1554. DOI:10.1002/(SICI)1097-0142(19990401)85:7.
 24. Lindsay R., Paul J., Siddiqui N., Davis J., Gaffney D.K. Survey on the management of early cervical cancer among members of the GCIG. *Int. J. Gynecol. Cancer.* 2012; 22(9): 1617–1623. DOI:10.1097/IGC.0b013e31826fd66b.
 25. Thomeer M.G., Gerestein C., Spronk S., van Doorn H.C., van der Ham E., Hunink M.G. Clinical examination versus magnetic resonance imaging in the pretreatment staging of cervical carcinoma: systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Radiol.* 2013; 23: 2005–2018. DOI:10.1007/s00330-013-2783-4.
 26. Bourgioti C., Koutoulidis V., Chatoupis K., Rodolakis A., Koureas A., Thomakos N., Mouloupoulos L.A. MRI findings before and after abdominal radical trachelectomy (ART) for cervical cancer: a prospective study and review of the literature. *Clin. Radiol.* 2014; 69: 678–686. DOI: 10.1016/j.crad.2014.02.001.
 27. Bourgioti C., Chatoupis K., Mouloupoulos L.A. Current imaging strategies for the evaluation of uterine cervical cancer. *Wid J. Radiol.* 2016; 8 (4): 342–354. DOI: 10.4329/wjr.v8.i4.342.
 28. Рубцова Н.А., Новикова Е.Г., Пузаков К.Б., Антипов В.А. Магнитно-резонансная томография в диагностике рака шейки матки. *Российский онкологический журнал.* 2012; 2: 39–45. Rubtsova N.A., Novikova E.G., Puzakov K.B., Antipov V.A. Role of magnetic resonance imaging in the diagnosis of cancer of the cervix uteri. *Rossiiskii onkologicheskii zhurnal.* 2012; 2: 39–45. (In Russian)
 29. Mitchell D.G., Snyder B., Coakley F., Reinhold C., Thomas G., Amendola M., Schwartz L.H., Woodward P., Pannu H., Hricak H. Early invasive cervical cancer: tumor delineation by magnetic resonance imaging, computed tomography, and clinical examination, verified by pathologic results, in the ACRIN 6651/GOG 183 Intergroup Study. *J. Clin. Oncol.* 2006; 24: 5687–5694. DOI: 10.1200/JCO.2006.07.4799.
 30. Charles-Edwards E.M., Messiou C., Morgan V.A., De Silva S.S., McWhinney N.A., Katesmark M., Attygalle A.D., DeSouza N.M. Diffusion-weighted imaging in cervical cancer with an endovaginal technique: potential value for improving tumor detection in stage Ia and Ib1 disease. *Radiology.* 2008; 249: 541–550. DOI: 10.1148/radiol.2491072165.
 31. Terminologia Anatomica. International anatomical terminology/Federative Committee on Anatomical Terminology (FCAT). Stuttgart/New York: Thieme, 1998. 300 p.



32. Sala E., Wakely S., Senior E., Lomas D. MRI of Malignant Neoplasms of the Uterine Corpus and Cervix. *Am. J. Roentgenol.* 2007; 188 (6): 1577–1587. DOI: 10.2214/AJR.06.1196.
33. Valentini A.L., Gui B., Micco M., Giuliani M., Rodolfo E., Ninivaggi V., Iacobucci M., Marino M., Gambacorta M.A., Testa A.C., Zannoni G.F., Bonomo L. MRI anatomy of parametrial extension to better identify local pathways of disease spread in cervical cancer. *Diagn. Intervent. Radiol.* 2016; 22: 319–325. DOI:10.5152/dir.2015.15282.
34. Рубцова Н.А., Новикова Е.Г. Ошибки магнитно-резонансной томографии в диагностике рака шейки матки и эндометрия. *Лучевая диагностика и терапия.* 2013; 3: 71–76.
Rubtsova N.A., Novikova E.G. Errors of magnetic resonance imaging in diagnostics of cervical and endometrial carcinoma. *Luchevaia diagnostika i terapiya.* 2013; 3: 71–76. (In Russian)
35. Papadopoulou I., Stewart V., Barwick T.D., Park W.H., Soneji N., Rockall A.G., Bharwani N. Post-Radiation Therapy Imaging Appearances in Cervical Carcinoma. *RadioGraphics.* 2016; 36 (2): 538–553. DOI: 10.1148/rg.2016150117.
36. Haie-Meder C., Pötter R., Van Limbergen E., Briot E., De Brabandere M., Dimopoulos J., Dumas I., Hellebust T.P., Kirisits C., Lang S., Muschitz S., Nevinson J., Nulens A., Petrow P., Wachter-Gerstner N.; Gynaecological (GYN) GEC-ESTRO Working Group. Recommendations from Gynaecological (GYN) GEC-ESTRO Working Group. Concepts and terms in 3D image based 3D treatment planning in cervix cancer brachytherapy with emphasis on MRI assessment of GTV and CTV. *Radiother. Oncol.* 2005; 74 (3): 235–245.
37. Viswanathan A.N., Thomadsen B.; American Brachytherapy Society Cervical Cancer Recommendations Committee; American Brachytherapy Society. American Brachytherapy Society consensus guidelines for locally advanced carcinoma of the cervix. General principles. *Brachytherapy.* 2012; 11 (1): 33–46. DOI:10.1016/j.radonc.2004.12.015.
38. Park J.J., Kim C.K., Park S.Y., Simonetti A.W., Kim E., Park B.K., Huh S.J. Assessment of early response to concurrent chemoradiotherapy in cervical cancer: value of diffusion-weighted and dynamic contrast-enhanced MR imaging. *Magn. Reson. Imaging.* 2014; 32 (8): 993–1000. DOI: 10.1016/j.mri.2014.05.009.
39. Balleyguier C., Sala E., Da Cunha T., Bergman A., Brkljacic B., Danza F., Forstner R., Hamm B., Kubik-Huch R., Lopez C., Manfredi R., McHugo J., Oleaga L., Togashi K., Kinkel K. Staging of uterine cervical cancer with MRI: guidelines of the European Society of Urogenital Radiology. *Eur. Radiol.* 2011; 21 (5): 1102–1110. DOI: 10.1007/s00330-010-1998-x.

Поступила в редакцию 8.02.2017.
Принята к печати 2.03.2017.

Received on 8.02.2017.
Accepted for publication on 2.03.2017.