

Комплексное магнитно-резонансное исследование в дифференциальной диагностике опухолевого и неопухолевого поражения влагалища

Аксенова С.П., Нуднов Н.В., Крейннина Ю.М.

ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава России, Москва, Россия

Complex Magnetic Resonance Imaging in Differentiation of Vaginal Neoplastic and Non-Neoplastic Lesions

Aksenova S.P., Nudnov N.V., Kreynnina Yu.M.

Russian Scientific Center of Roentgenradiology, Moscow, Russia

Цель исследования: изучить возможности комплексной МРТ в выявлении и оценке местной распространенности опухолевого поражения влагалища у больных гинекологическим раком.

Материал и методы. Проведено 185 комплексных МР-исследований органов малого таза у 112 больных гинекологическим раком. Исследования проводили на высокопольном магнитном томографе с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл. Протокол включал в себя проведение исследования в T2-взвешенном изображении (ВИ), T1ВИ, T2ВИ с подавлением жира, диффузионно-взвешенное изображение (DWI), динамическое контрастное усиление. С целью дополнительного контрастирования просвета влагалища с сохранением естественной анатомии органа МР-исследование проводили с внутривлагалищным МР-совместимым эндовагинальным аппликатором.

Результаты. Опухолевое поражение влагалища выявлено у 58 (51,7%) обследованных; преимущественно определяли поражение верхней трети влагалища и его сводов – у 42 (72,4%) больных, в том числе у 18 (31%) был выявлен рецидив опухоли в культе влагалища. Опухолевое поражение средней трети влагалища было диагностировано в 11 (19%) наблюдениях, нижней трети влагалища – в 5 (8,6%). Опухоль определялась как участок неоднородно повышенного МР-сигнала в T2ВИ, интенсивно накапливающий парамагнетик в артериальную и венозную фазы динамического контрастного усиления. Для дифференциальной диагностики фиброзных изменений и прогрессирования процесса требовался комплексный анализ T2ВИ, T2 fat sat, DWI, динамического контрастного усиления. Включение в протокол МР-исследования последовательностей с эндовагинальным МР-совместимым аппликатором оригинальной конструкции позволяло детализировать структуру стенок влагалища и прилежащих тканевых структур, не нарушая естественной анатомии и топографии органа

Заключение. Использование технологии комплексной МРТ в качестве уточняющей и дифференциальной диагностики первичных и вторичных опухолей влагалища позволяет определить локализацию и структуру опухоли, оценить распространенность процесса, расширяет возможности индивидуального планирования курса лечения.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, гинекологический рак, рак шейки матки, рак тела матки, опухоль, влагалище, рецидив.

The purpose. To evaluate the capabilities of new complex pelvic MRI examination in identification and treatment monitoring of primary and recurrent vaginal tumors.

Material and methods. 185 MRI examinations of pelvic with contrast enhancement were done in 112 patients. Complex MRI (Toshiba Vantage Atlas, 1.5 Tl) pelvic examinations (CMRE) with contrast enhancement were evaluated in 58 (51.7%) patients aged 34–79 (mean age 56.5 ± 4.7 years) with vagina neoplastic lesion suspicion, consisted of native scanning T1WI, T2WI, T2fatsat, diffusion-weighted imaging (DWI), dynamic contrast enhanced (DCE) examination with additional endovaginal MR-suitable applicator introduction. T2-weighted sequences in para-axial and para-coronal orientation were orientated orthogonal and parallel to the vaginal axis. Neoplastic process in vagina was confirmed histologically in all cases.

Results. Neoplastic lesions in vagina were found during CMRE in 58 (51.7%) patients, at lower third – in 5 (8.6%) pts. as endometrial and vulvar cancer progression; at middle third – in 11 (18.9%) patients; at upper third – in 42 (72.4%), included 18 (31%) patients with vaginal cuff relapse. It was revealed as a zone with increasing signal in T2-weighted sequence and contrast accumulation in the arterial and venous phases. Differential diagnosis with post-radiation fibrosis demanded image fusion of T2-weighted



fat-saturation sequence, DWI and DCE with endovaginal MR-suitable applicator, which created conditions for better visualization of vaginal wall structure and tumor localization because of fold smoothing. Tumors in situ and intramucosa T1 tumors were not be clearly visualized during complex MRI in any sequences.

Conclusion. CMRE increases the accuracy of primary and recurrent vaginal tumors determination and treatment results evaluation, especially after radiotherapy.

Key words: magnetic resonance imaging, GYN cancer, vagina, tumor, cervical cancer, endometrial cancer, relapse.

Введение

Опухоли влагалища представляют собой одну из наиболее трудных для диагностики и радикального лечения локализаций гинекологического рака, при этом первичные опухоли влагалища составляют, по данным различных авторов, не более 3–5% от всех случаев его опухолевого поражения [1–4]. Вторичные опухоли влагалища встречаются несколько чаще. Так, опухолевое поражение влагалища при первичном раке шейки матки наблюдается в среднем в 35–37% случаев, при первичном раке тела матки и вульвы – в 10–15%, характеризуясь непосредственным распространением опухоли на стенку влагалища и ее прорастанием [1, 5, 6]. Рецидивы с поражением влагалища после лечения опухолей женской репродуктивной системы наблюдают в среднем у 25–40% леченых в зависимости от локализации первичной опухоли [3, 7–9].

Основными и наиболее значимыми методами диагностики всех вариантов опухолевого поражения влагалища остаются на сегодняшний день визуальный осмотр и кольпоскопия. Высокая частота мультицентрического и подслизистого инфильтративного роста опухолей влагалища, изменение анатомо-топографических взаимоотношений органов малого таза, фиброзные изменения тканей после первичного лечения затрудняют адекватную клиническую оценку распространенности процесса и визуализацию исследуемых структур. Все

это приводит к позднему обнаружению заболевания, которое диагностируется на начальных этапах лишь в 10–15% случаев [3, 10, 11].

Значимое снижение при поражении влагалища диагностической ценности УЗИ и рентгеновской КТ определяют приоритетное использование в этих случаях МРТ, как метода с высокой тканевой и пространственной разрешающей способностью [7, 11].

Однако отсутствие регламентированных протоколов МР-исследования органов малого таза, особенно у больных, перенесших лечение по поводу опухолевой патологии малого таза, снижает информативность метода и увеличивает до 25–30% частоту ошибок в оценке характера и распространенности процесса во влагалище, негативным образом влияя на выбор варианта лечения и в конечном итоге – на общие его результаты [9].

В то же время в целом ряде научных работ подчеркивается, что оптимизация протокола МР-исследования, разработка специализированных методик внутривенного и внутривлагалищного контрастирования позволяют не только на 10–20% повысить информативность метода в первичной диагностике опухолей малого таза, но и расширяют возможности использования полученных данных в выборе варианта лечения и прогнозе его эффективности [4, 7, 12–14]. Трудности в визуализации влагалища на МР-томограмме, несмотря на его статичное положение в малом тазу, связаны с малой толщиной его стенок и небольшой – от 2 до 5 мм – толщиной ректовагинального и везиковагинального пространств [14]. Анализ аксиальных проекций в связи с косым расположением влагалища относительно продольной оси тела осложняется частичным объемным эффектом за счет наложения рядом расположенных структур (стенки уретры, мочевого пузыря и прямой кишки), нередко дающим ложноположительные результаты [7, 14].

С целью улучшения визуализации сводов влагалища при опухолях шейки матки рядом авторов

Для корреспонденции: Аксенова Светлана Павловна – 117997, Россия, Москва, ул. Профсоюзная, д. 86. Российский научный центр рентгенодиагностики. Тел.: 8-926-372-47-69. E-mail: fabella@mail.ru

Аксенова Светлана Павловна – младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела новых технологий и семиотики лучевой диагностики органов и систем ФГБУ “Российский научный центр рентгенодиагностики” МЗ РФ; **Нуднов Николай Васильевич** – доктор мед. наук, профессор, заместитель директора по науке ФГБУ “Российский научный центр рентгенодиагностики” МЗ РФ; **Крейнина Юлия Михайловна** – доктор мед. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории лучевой терапии научно-исследовательского отдела инновационных технологий радиотерапии и химиолучевого лечения злокачественных новообразований ФГБУ “Российский научный центр рентгенодиагностики” МЗ РФ.

Contact: Aksenova Svetlana Pavlovna – Profsoyuznaya str., 86, Moscow, Russia, 117997. Russian Scientific Center of Roentgenoradiology. Phone: +7-926-372-47-69. E-mail: fabella@mail.ru

Aksenova Svetlana Pavlovna – Junior Researcher, Research Department of New Radiologic Technologies and Disease Semiotics, Russian Scientific Center of Roentgenoradiology; **Nudnov Nikolay Vasilyevich** – doct. of med. sci., professor, Deputy Director of Research of Russian Scientific Center of Roentgenoradiology; **Kreyнина Yulia Mikhailovna** – doct. of med. sci., Leading Researcher of Research Department of Innovative Technologies in Radiotherapy and Chemoradiation of Russian Scientific Center of Roentgenoradiology.

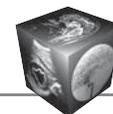


Таблица 1. Протокол МР-исследования органов малого таза

№ п/п	Набор импульсных последовательностей и их проекция
1.	Sag T2FSE 2D
2.	Sag T1SE 2D
3.	Ax T2FSE 2D
4.	Ax T2 fat sat FSE 2D
5.	Cor T2FSE 2D
6.	Ax T1SE 2D
7.	DWI b = 1000
8.	Ax T2 applicator
9.	Ax Dynamic 3D fat sat + applicator

предложено использовать внутривлагалищное контрастирование влагалища, в том числе коллоидным раствором крахмала [4, 15]. При данной технике контрастирования создаются условия для расправления складчатости влагалища, что улучшает визуализацию исследуемых структур преимущественно в верхней трети. Визуализация и адекватная оценка состояния других отделов влагалища в этих случаях затруднены, в том числе за счет применения марлевого тампона, предотвращающего ретроградный отток раствора крахмала. При этом нарушаются естественные анатомо-топографические взаимоотношения стенок влагалища и окружающих органов и искажается изображение.

Цель исследования

Разработка протокола комплексного МР-исследования и изучение его возможностей в выявлении, оценке местной распространенности и дифференциальной диагностике опухолевого поражения влагалища у больных гинекологическим раком различных локализаций.

Материал и методы

Для оценки состояния влагалища проведено 185 комплексных МР-исследований органов малого таза у 112 больных со злокачественными новообразованиями женской репродуктивной системы. МР-исследования проводили на высокопольном магнитном томографе с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл. С целью повышения информативности МР-исследования органов малого таза нами предложен набор импульсных последовательностей, включающих в себя получение Т2-взвешенного изображения (ВИ) в трех ортогональных плоскостях, Т2ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани (T2 fat sat) и Т1ВИ в аксиальных проекциях, диффузионно-взвешенную МРТ (DWI) и динамическое контрастное усиление (табл. 1). Ориентация аксиальных и коронарных проекций осуществля-

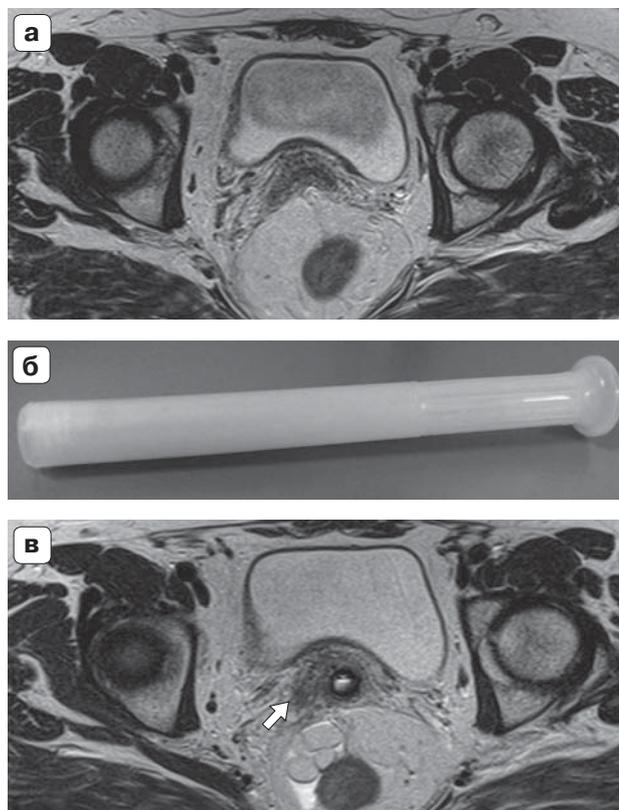


Рис. 1. Преимущества использования внутривлагалищного эндовагинального МР-совместимого аппликатора в МР-оценке структуры влагалища и окружающих тканей. а – Т2ВИ в аксиальной проекции без аппликатора. Значимых изменений не выявлено; б – внутривлагалищный МР-совместимый аппликатор; в – Т2ВИ в аксиальной проекции с введенным внутривлагалищным аппликатором. Определяются циркулярное утолщение стенки верхней трети влагалища, тягистость и неоднородность паракольпийной клетчатки справа, указывающая на распространение инфильтративного процесса (стрелка). Мышечный слой влагалища не определяется.

лась на основании разметочных сканов перпендикулярно и параллельно оси влагалища.

С целью улучшения визуализации стенок влагалища в его просвет вводили МР-совместимый аппликатор диаметром 17 мм. Аппликатор позволяет обозначить просвет влагалища, не нарушая естественной анатомии органа и его взаиморасположения с окружающими структурами. После введения аппликатора повторяли Т2ВИ в аксиальной проекции, затем реализовались последовательности с динамическим контрастным усилением (рис. 1). Нижний край поля обзора находился на уровне ягодичной складки.

При анализе данных комплексного МРТ-исследования по данной методике опухолевое поражение влагалища обнаружено у 58 (51,7%) обследованных. Средний возраст больных данной кате-



Таблица 2. Распределение пациенток с опухолевым поражением влагалища по нозологиям

Наименование нозологии	n (%)
Первичный рак влагалища всех стадий (С.52*)	9 (15,5)
Первичный рак вульвы III стадии с распространением на влагалище (С.51.8*)	2 (3,4)
Рак шейки матки II и III стадии с распространением на влагалище (С.53..8*)	22 (38)
Первичный рак тела матки III стадии с поражением влагалища (С.54.8*)	2 (3,4)
Метастазы гинекологического рака любой первичной локализации во влагалище	23 (39,7)
Всего	58 (100)

*Классификация болезней по МКБ-10.

гории составил $56,5 \pm 4,7$ года. Распределение пациенток по нозологиям в соответствии с классификацией МКБ-10 и международной классификацией FIGO [16] представлено в табл. 2. У всех пациенток первичный диагноз и опухолевое поражение влагалища были подтверждены морфологически.

Результаты и их обсуждение

В исследуемой группе из 58 женщин с установленным опухолевым поражением влагалища преимущественно определялось поражение верхней трети влагалища и его сводов – у 42 (72,4%) больных, в том числе у 18 (31%) был выявлен рецидив опухоли в культе влагалища. Опухолевое поражение средней трети влагалища было диагностировано в 11 (19%) наблюдениях, нижней трети – в 5 (8,6%). Указанная структура локализации опухолевого процесса была характерна как для неоперированных больных гинекологическим раком, так и для больных, перенесших хирургическое лечение, однако МР-семиотика имела существенные различия.

Опухолевые изменения верхней трети влагалища и инфильтрация сводов были диагностированы у 24 (41,3%) неоперированных больных, в том числе у 22 (37,9%) больных инвазивным раком шейки матки и у 2 (3,4%) больных раком эндометрия III стадии. МР-семиотика в этих случаях характеризовалась в целом нарушением послойной дифференцировки стенки влагалища, отсутствием гипоинтенсивного на всех изображениях четкого контура мышечного слоя. Это являлось признаком инвазивного роста опухоли. Гипо-, гиперинтенсивные тяжи в окружающие ткани определяли при распространении процесса на паравагинальную клетчатку. Интенсивность сигнала от измененной стенки влагалища соответствовала МР-сигналу первичной опухоли (рис. 2).

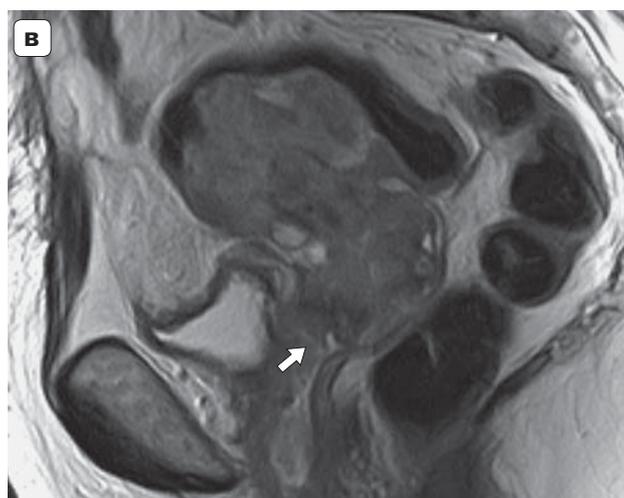
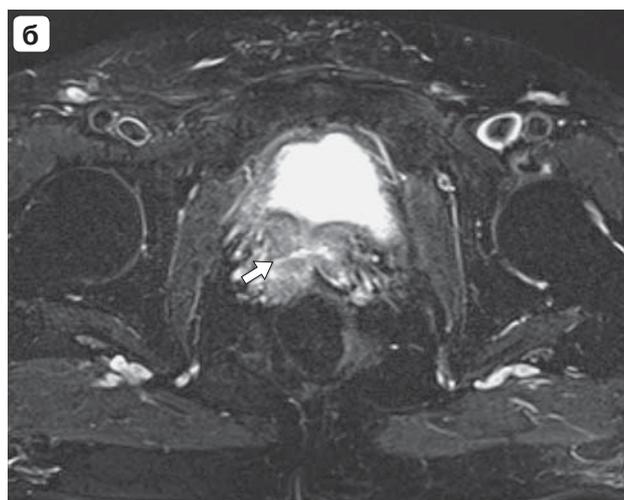
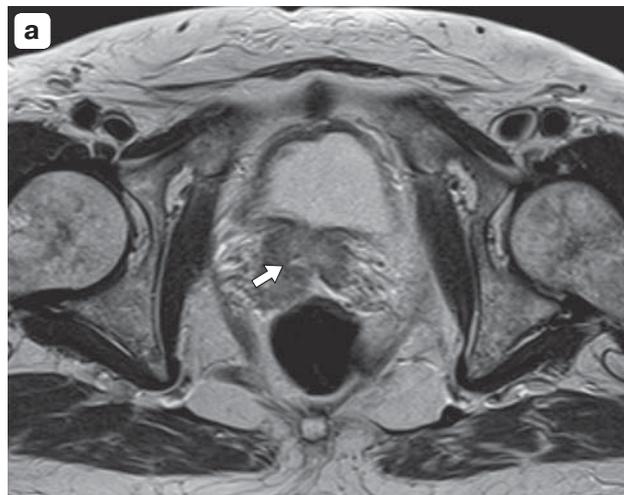
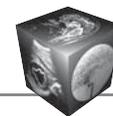


Рис. 2. МР-томограммы органов малого таза, опухоль шейки матки IIIb стадии FIGO с распространением на верхнюю и среднюю трети влагалища, заднюю стенку мочевого пузыря (стрелка). а – Т2ВИ в аксиальной проекции; б – Т2ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани в аксиальной проекции; в – Т2ВИ в сагиттальной проекции.



Опухолевое поражение купола культы и верхней трети влагалища было выявлено у 18 (31%) оперированных пациенток в различные сроки после противоопухолевого лечения, включавшего лучевую терапию на область таза во всех случаях. Сочетанная лучевая терапия была проведена 14 (77,8%) из них, у 4 (22,2%) лучевое лечение ограничивалось внутриволостным облучением влагалищной трубки на протяжении. Суммарная очаговая доза облучения (СОД) в области купола культы влагалища в данной подгруппе варьировала от 46 до 66 Гр, средняя СОД в проекции купола влагалища составляла $54,3 \pm 3,1$ Гр. Особую трудность в этих случаях представляла дифференциальная диагностика фиброзных изменений и отека в куполе культы влагалища с начальными проявлениями продолженного роста опухоли, которые требовали в ходе выполнения МРТ комплексного анализа T2ВИ, T2 fat sat, DWI, динамического контрастного усиления. При рецидиве опухоли в культе влагалища определялось асимметричное утолщение купола культы влагалища, появление на фоне гипоинтенсивных фиброзных тканей зоны повышенного МР-сигнала в T2ВИ и T2 fat sat, характеризующейся повышенным МР-сигналом на DWI и интенсивным накоплением парамагнетика в артериальную и венозную фазы динамического контрастного усиления.

Основой для дифференциальной диагностики явились результаты комплексного МРТ-исследования остальных 54 (48,2%) из 112 пациенток, входивших в первоначальный набор, обследованных в срок от 1,5 до 60 мес после специального лечения по поводу гинекологического рака, у которых не было установлено опухолевого поражения влагалища, но были выявлены фиброзные изменения в малом тазу. В процессе мониторинга изменения в виде фиброзирование тканей купола культы влагалища определялось у 28 (51,9%) из них, фиброзирование и фиброзное утолщение стенок влагалища с сужением его просвета – у 10 (18,5%) пациенток, длительный отек тканей влагалища с изменением анатомо-топографических взаимоотношений – у 16 (29,6%) пациенток. При этом у 14 (25,9%) больных с клинически выраженным фиброзом стенок влагалища, стриктурами различной локализации, сопровождавшимися диспареунией, сухостью и повышенной кровоточивостью тканей влагалища, даже возможности осмотра были существенно ограничены, и МРТ явилась практически единственным полноценным методом дифференциальной диагностики. При комплексном МР-исследовании фиброзно-спаечные изменения купола культы влагалища характеризовались наличием гипоинтенсивных тяжей от культы

влагалища в прилежащие ткани, в первую очередь к петле сигмовидной кишки и к стенкам таза, резко сниженным МР-сигналом во всех исследуемых плоскостях. МР-семиотика фиброзных изменений купола культы влагалища характеризовалась наличием зоны гипоинтенсивного МР-сигнала в T2- и T1ВИ вокруг тканей культы, без признаков нарушения скорости диффузии и накоплением парамагнетика преимущественно в венозную и отсроченную фазы контрастного усиления.

Постлучевой отек, как реакция тканей на проведенную лучевую терапию, определялся отчетливо в сроки наблюдения от 1,5 до 12–15 мес после окончания курса лечения в виде равномерного или неравномерного утолщения слизистого и подслизистого слоев стенки влагалища с сохранением мышечного слоя, преимущественно в T2ВИ и T2 fat sat ВИ, что явилось одним из основных дифференциальных критериев для ранней диагностики рецидива опухоли в этой зоне (рис. 3). При диффузном отеке паракопийной клетчатки отмечалось интенсивное, но в целом равномерное интенсивное накопление парамагнетика в отсроченную фазу динамического контрастного усиления.

При длительно сохранявшемся постлучевом отеке на сроке 9–18 мес после окончания лучевого лечения у 6 (11%) пациенток отмечались изменения МР-структуры паховых лимфатических узлов, требовавшие активизации динамического наблюдения. Полученные данные комплексной МРТ позволили трактовать эти изменения как реактивную гиперплазию, что и было подтверждено позднее в ходе последующего наблюдения. У 2 больных с целью исключения метастатического поражения выполнялись пункции паховых лимфатических узлов под УЗ-навигацией. Данные цито-/морфологического исследования пунктата не выявили признаков опухолевого процесса и подтвердили наличие признаков реактивной гиперплазии.

Критерием интактности стенки мочевого пузыря, уретры и прямой кишки являлось наличие четко прослеживаемой жировой прослойки между измененной стенкой влагалища и окружающими тканями, что соответствует данным литературы [4–6, 12]. Наиболее информативными для оценки этого критерия в наших исследованиях явились комплексный анализ одновременно T2- и T1ВИ в сагиттальной проекции и использование аксиальной проекции, ориентированной перпендикулярно оси влагалища, которые позволяли исключить частичный объемный эффект, дающий ложноположительный результат при использовании стандартных протоколов. При динамическом контрастном усилении определяли интенсивное накопление парамагнетика циркулярно утолщенной

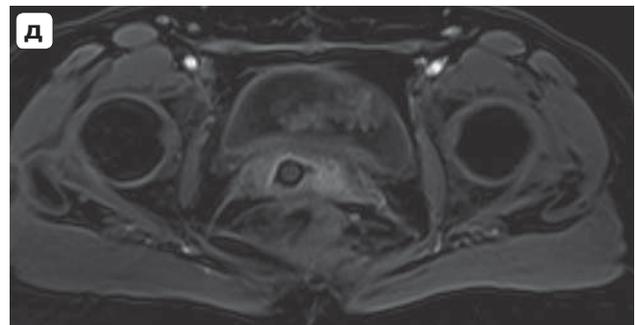
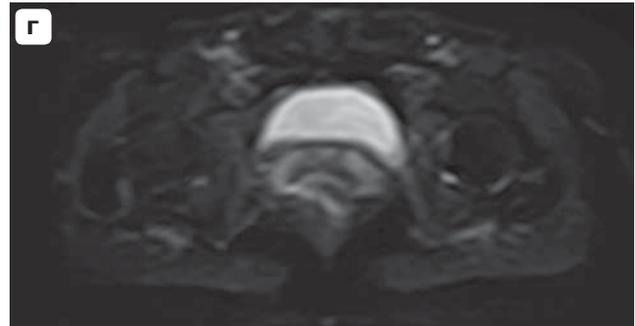
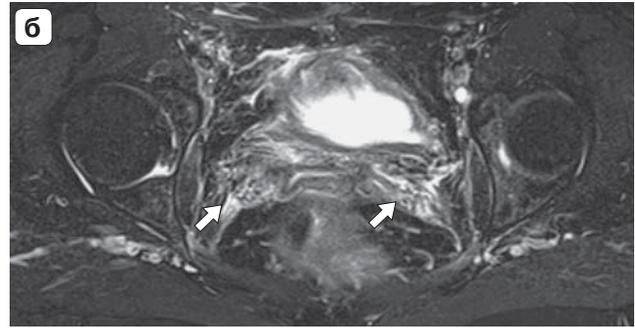
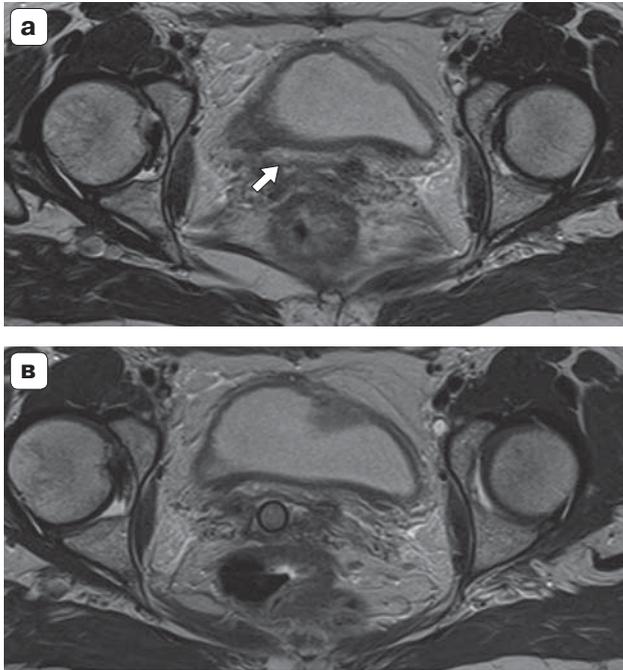


Рис. 3. МР-томограммы органов малого таза, рак шейки матки Ib2 FIGO, состояние после комбинированного лечения (экстирпация матки, транспозиция яичников, послеоперационная сочетанная лучевая терапия СОД_{экв} 48 Гр на купол культи влагалища). а – Т2ВИ в аксиальной проекции. Определяются неоднородное утолщение стенки верхней трети влагалища, тяжесть прикультевой клетчатки, подозрение на продолженный рост в куполе культи влагалища (стрелка); б – Т2 fat sat, послойная дифференцировка тканей прослеживается более отчетливо, определяется выраженный отек мягких тканей малого таза (стрелки); в – Т2ВИ в аксиальной проекции с аппликатором, убедительных данных о наличии объемного образования в структуре культи влагалища не выявлено; г – DWI, убедительных данных о нарушении скорости диффузии в тканях влагалища у данной пациентки не получено; д – динамическое контрастное усиление, венозная фаза, признаков

патологического распределения парамагнетика в тканях влагалища не выявлено. Диагностированы фиброзно-спаечные изменения в куполе культи влагалища без признаков прогрессирования основного заболевания, впоследствии клиничко-морфологически подтвержденные.

стенкой влагалища, преимущественно в венозную и раннюю отсроченную фазы, в период между 40 и 140 с после введения парамагнетика (рис. 4).

Опухолевое поражение средней трети влагалища диагностировано в целом у пятой части больных, включенных в исследование, – 11 (19%), в 6 (5,3%) случаях у больных первичным раком влагалища, в 5 (4,5%) – при рецидивах рака шейки и тела матки. МР-семиотика в этих случаях также характеризовалась нарушением послойной дифференцировки стенок влагалища. Во всех случаях в просвете влагалища определялась зона измененного (чаще повышенного) МР-сигнала в Т2ВИ и Т2 fat sat, соответствующего объемному солидному образованию, наиболее четко визуализиро-

вавшегося на изображениях с внутривлагалищным аппликатором (рис. 5).

Опухолевое поражение нижней трети влагалища определялось в 5 (4,5%) случаях, в том числе у 3 (2,7%) больных раком тела матки и у 2 (1,8%) больных местнораспространенным раком вульвы. При этом благодаря контрастированию просвета влагалища за счет введения внутривлагалищного эндовагинального аппликатора появляется возможность детальной визуализации стенок влагалища в нижней трети при динамическом контрастном усилении и объективизации оценки влагалищных структур, вовлечения в процесс прилежащих тканей со сложной анатомией взаимоотношений – уретры, вульвы, анального сфинктера (рис. 6).

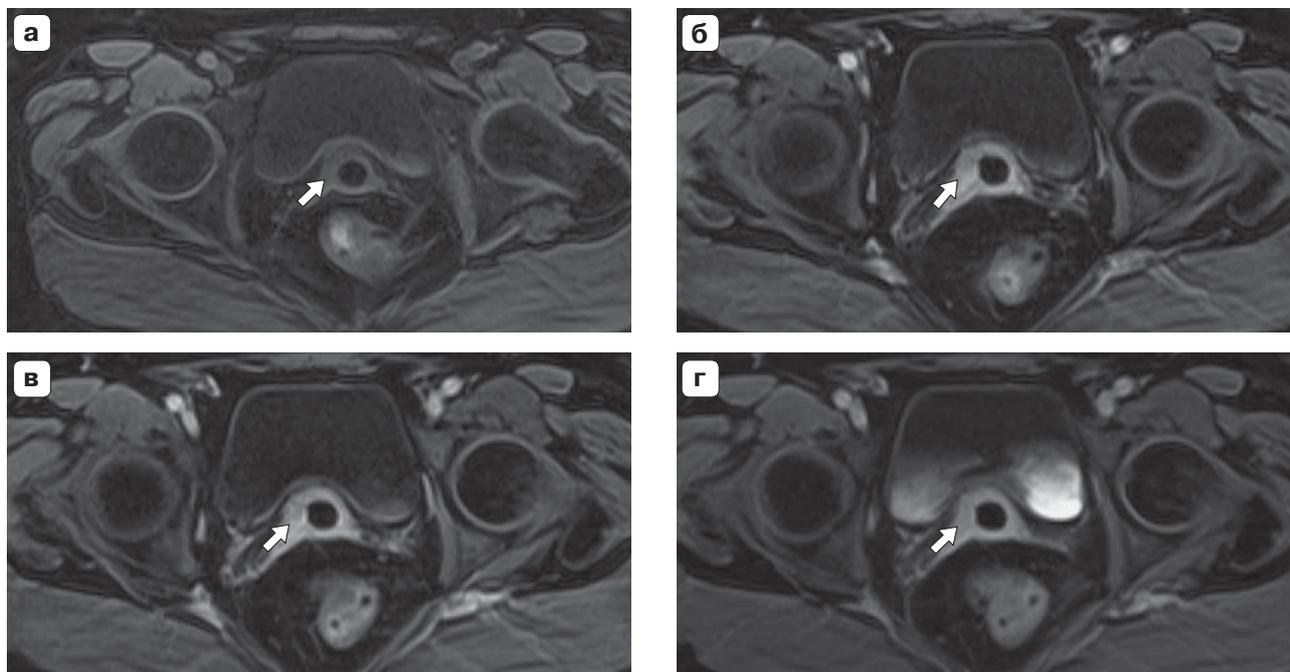
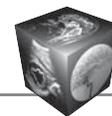
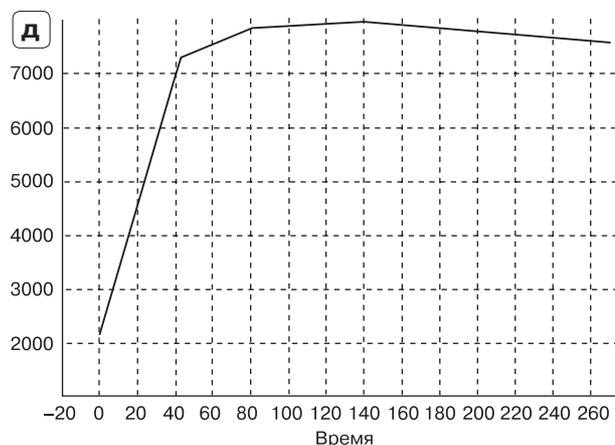


Рис. 4. Рак влагалища IIb FIGO, исследования с эндовагинальным аппликатором и динамическим контрастным усилением. Опухоль верхней трети влагалища (стрелка). а – МР-томограмма, нативная фаза сканирования; б – МР-томограмма, артериальная фаза; в – МР-томограмма, венозная фаза; г – МР-томограмма, отсроченная фаза; д – график накопления контрастного препарата в опухоли.



В исследование были включены также 4 (6,8%) пациентки с морфологически подтвержденным опухолевым поражением влагалища, ограниченным слизистой. К сожалению, в ходе исследования патогномичных МР-признаков данного вида поражения ни в одной последовательности не было установлено.

У 21 (36,2%) больной с размером опухоли во влагалище более 5 мм в аксиальной проекции было произведено измерение коэффициентов диффузии в ткани опухоли до начала курса сочетанной лучевой терапии и через 2–4 нед после его окончания. При анализе параметрических диффузионных карт во всех случаях после проведенного лечения был установлен подъем интегрального коэффициента диффузии (ИКД) относительно исходных значений. Значения ИКД до начала курса лучевой терапии варьировали в пределах от 0,65 до

$1,86 \cdot 10^{-3}$ мм²/с при средних показателях $0,95 \cdot 10^{-3}$ мм²/с. После курса лучевой терапии ИКД в среднем повысился на 25–70% и составил $1,25 \cdot 10^{-3}$ мм²/с (при разбросе от 0,9 до $2,4 \cdot 10^{-3}$ мм²/с). При этом повышение ИКД более чем на 30% свидетельствовало о достижении клинического эффекта. При морфологической оценке течения опухолевого процесса через 4–8 нед после лучевого лечения у больных с такой динамикой ИКД элементов опухоли в материале не было обнаружено.

Общая частота выявления опухолевого поражения влагалища в ходе комплексной МРТ у больных гинекологическим раком в нашем исследовании составила 51,7%, т.е. опухолевый процесс во влагалище был верифицирован более чем у половины обследованных. Этот показатель в среднем на 15–22% выше данных, приводимых

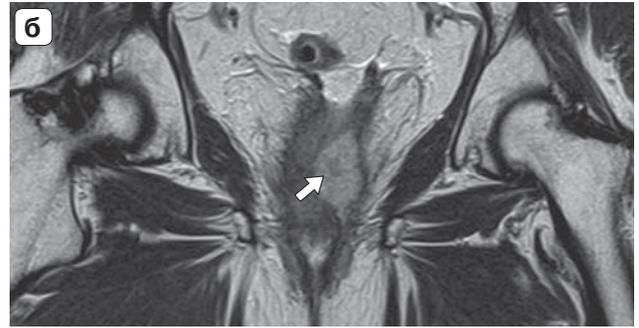
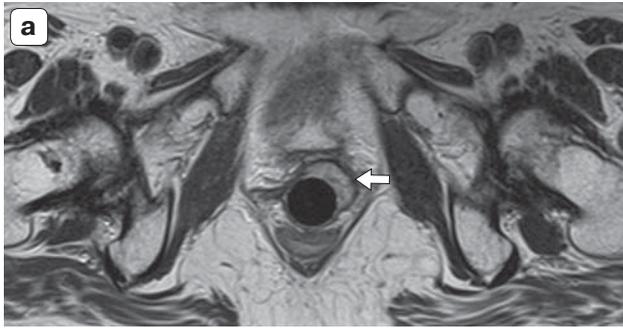


Рис. 5. МР-томограммы, опухоль в средней трети влагалища без признаков распространения на паракольпийную клетчатку (стрелка). а – Т2ВИ в аксиальной проекции с аппликатором, четкая визуализация левосторонней локализации опухоли; б – Т2ВИ в коронарной проекции; в – отсроченная фаза контрастного усиления, неоднородно повышенное накопление локально утолщенной левой стенкой влагалища.

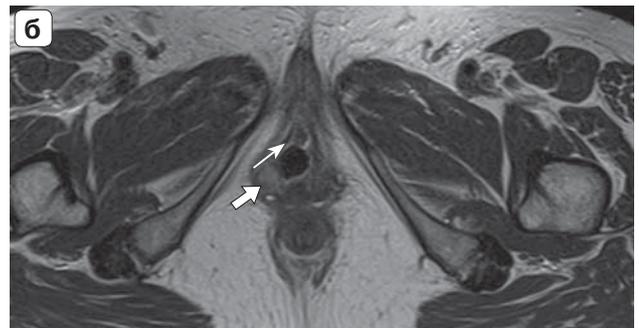
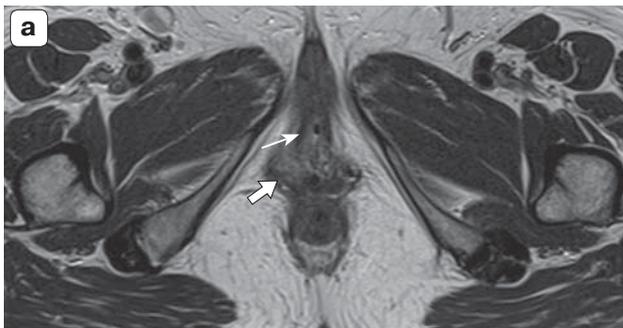
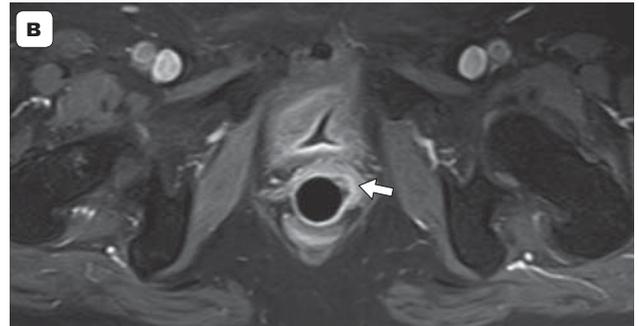
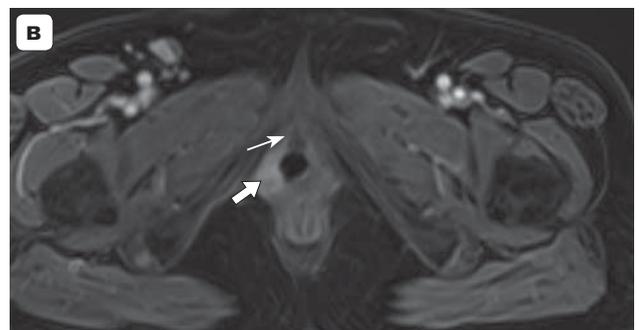
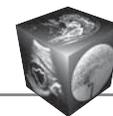


Рис. 6. МР-томограммы, первичная опухоль нижней трети влагалища с подозрением на прорастание уретры. а – Т2ВИ в аксиальной проекции; б – Т2ВИ с введенным аппликатором в аксиальной проекции; в – артериальная фаза динамического контрастного усиления с внутриполостным аппликатором. За счет складчатости стенки нижней трети влагалища при использовании типичных последовательностей опухоль (стрелка) как зона измененного МР-сигнала визуализировалась преимущественно в передних и правых отделах (а) с признаками вовлечения уретры (тонкая стрелка) в инфильтративный процесс. Однако при введении аппликатора (б, в) опухоль оттесняется вправо, что позволяет высказаться об интактности тканей уретры.



в литературе, касающихся частоты поражения влагалища при опухолях женской репродуктивной системы различных локализаций [1–3, 8, 10, 12]. На наш взгляд, прослеженная тенденция может являться прямым следствием улучшения выявляемости опухолевого поражения влагалища за счет повышения частоты назначения и оптими-

зации в рамках нашей работы протокола МРТ-исследования как для первичной диагностики, так и для оценки эффективности лечения гинекологического рака на различных этапах. Полученные нами данные согласуются, в частности, с результатами Н.А. Рубцовой и Е.Г. Новиковой (2013), проанализировавших ошибки в первич-



ной и уточняющей диагностике рака шейки и тела матки [9].

Обращает на себя внимание также значимое увеличение числа выявленных в ходе набора клинического материала первичных опухолей влагалища – 15,5% – при средних данных литературы 3–5% [1–3, 8, 10, 12]. Клинические данные требуют дальнейшего осмысления, выходящего за рамки обсуждения данной работы, касающейся в первую очередь улучшения МР-диагностики опухолей влагалища. Однако нельзя не упомянуть, что выявленные несоответствия могут являться отражением и истинного роста заболеваемости данным видом опухоли в связи с увеличением продолжительности жизни онкологических больных, прогрессивным ростом вирусной нагрузки и стойких изменений местного иммунитета и биоценоза влагалища в популяции, отмечаемых повсеместно вне связи с когортой онкогинекологических больных.

Преимущественная локализация всех выявляемых опухолей влагалища вне зависимости от формы роста в верхней трети (72,4%) полностью согласуется с данными литературы и общемировым клиническим опытом [1–3, 8, 10, 12, 17], что позволяет акцентировать внимание на этой зоне влагалища как в ходе первичного лечения, так и последующего мониторинга. Вопрос адекватной дозы радикальной и профилактической лучевой терапии в этой зоне до сих пор является предметом обсуждения и текущих мировых исследований в области терапии рака тела и шейки матки [17]. Однако выявленное поражение других зон влагалища практически у трети больных (27,6% случаев) определяет особую актуальность нашего исследования, имеющего целью улучшение и объективизацию диагностики опухолевых изменений влагалища.

Предложенный нами алгоритм комплексного МР-исследования с использованием внутривагинального аппликатора оригинальной конструкции был адекватен при всех вариантах поражения, кроме поражения, ограниченного слизистой влагалища. Однако в доступной нам литературе не встретилось специальных исследований, посвященных данному типу поражения влагалища, что открывает возможности для последующего усовершенствования технологий МРТ и, возможно, разработки комбинированных методов медицинской визуализации.

При этом высокая частота выявления опухолей влагалища в нашем исследовании в целом и как случайных находок при исследовании по поводу неопухолевой патологии таза – 9 (15,5%) – свидетельствует дополнительно о необходимости выполнения всего комплекса МР-последовательностей, входящих в разработанный нами протокол, не

ограничиваясь стандартными T1- и T2ВИ, приводимыми другими авторами [7, 12, 14, 15]. Стоит отметить, что данные анализа МР-семиотики опухолевого поражения влагалища в T2ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани, оценка характера распределения контрастного препарата, не включавшиеся ранее в стандартный протокол МР-исследования малого таза и не приводимые в доступной литературе, играли в нашей работе важную роль в дифференциальной диагностике опухолевого поражения и посттерапевтических фиброзных изменений влагалища. Поскольку ложноотрицательных и ложноположительных результатов комплексного МР-исследования за истекший период наблюдения в исследованной группе не наблюдалось, можно сделать вывод о высокой диагностической ценности предложенной технологии комплексного МР-исследования.

Хотелось бы в ходе обсуждения также особо остановиться и на предложенном варианте контрастирования просвета влагалища с помощью оригинального МР-совместимого аппликатора. Идея дополнительного внутривагинального контрастирования просвета влагалища в ходе МР-исследования разрабатывалась целым рядом отечественных и зарубежных специалистов, однако наибольшую известность получили работы Р. Young и соавт. [15] и Н.А. Рубцовой [4], предложивших тугое заполнение влагалища коллоидным раствором крахмала [4] или геля [15]. Предложенные авторами методики направлены в большей степени на расправление сводов влагалища и детальную визуализацию стенок в верхней трети влагалища. При этом оценка состояния других отделов влагалища затруднена ввиду тампонирующего действия марлевым тампоном для предотвращения ретроградного оттока раствора и создания условий для расправления стенок влагалища. Мы считали крайне важным создание условий для адекватной визуализации влагалищной трубки на всем протяжении при сохранении естественной анатомии и топографии органа, техническую доступность и воспроизводимость процедуры на потоке больных персоналом МРТ-кабинета без привлечения специалистов-гинекологов. В связи с этим было предложено и успешно апробировано применение оригинального эндовагинального МР-совместимого аппликатора для первичной диагностики и мониторинга опухолевого поражения влагалища, обладающего вышеуказанными преимуществами. Особую ценность его использование имело при исключении опухолевой патологии средних и нижних отделов влагалища.

В ряде работ по МРТ-диагностике опухолей различных локализаций последних 5 лет подчерки-



вается высокая информативность диффузионно-взвешенного МРТ-исследования для оценки эффективности противоопухолевого лечения [6, 13]. Так, Н.А. Рубцова указывает на высокую диагностическую ценность (чувствительность – 97%, специфичность – 91%, точность – 93%) МРТ в выявлении рецидивов рака эндометрия и шейки матки, в том числе в культе влагалища, хотя число больных с данным вариантом патологии, включенных в исследование, было невелико ($n = 16$), касалось только рака тела и шейки матки, что не позволяло сделать достоверные выводы. При положительном результате лечения рака шейки матки отмечено повышение коэффициентов диффузии с $0,88$ до $1,48 \cdot 10^{-3}$ мм²/с [4, 6]. Аналогичных работ по использованию диффузионно-взвешенной МРТ для оценки распространенности опухоли и эффективности специализированного лечения при опухолях влагалища в современной литературе нами найдено не было. Сообщения об использовании новых технологий контрастирования с использованием наночастиц разрозненны и не касаются непосредственно опухолевого поражения влагалища.

Полученные нами результаты изменений ИКД имели важное прогностическое значение, так как напрямую коррелировали с общими результатами лечения, дополнительно свидетельствуя о его эффективности в ранние сроки после проведенной терапии, когда клиническая оценка излеченности особенно затруднена. При этом мы старались преодолеть сложности с использованием динамики ИКД в оценке эффективности лечения, на которые указывали другие авторы. В частности, Н.А. Рубцова [6] при оценке параметрических диффузионных карт с последующим исследованием ИКД в рецидивных опухолях матки отмечает, что значения ИКД будут отличаться при различных способах измерения с повышением значимости различий по мере уменьшения площади измерения. Так, при точечном измерении в зоне наиболее сниженного МР-сигнала ИКД был значительно ниже, чем при измерении в обведенной площади визуализируемой опухоли и составлял $1,12 \pm 0,52$ мм²/с $\cdot 10^{-3}$ при колебаниях от $0,53$ – $1,81$ мм²/с $\cdot 10^{-3}$, тогда как при оценке ИКД в заданной площади объема опухоли разброс колебаний составлял $0,92$ – $2,2$ мм²/с $\cdot 10^{-3}$ [4]. Такую закономерность исследователь объясняет гетерогенностью структуры исследуемого участка, неоднородностью тканей рецидивной опухоли, в том числе зависимостью измеряемых параметров от зоны измерения – непосредственно в опухоли, в зоне фиброза или некроза. В нашем исследовании мы предпочитали метод точечного измерения в зоне наиболее сниженного МР-сигнала, при этом относительно малые разме-

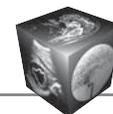
ры большинства выявленных опухолевых образований и использование программы для совмещения изображений позволяли локализовать зону измерений в ходе мониторинга и оценить динамику изменений данного параметра.

Заключение

Применение комплексного МР-исследования органов малого таза улучшает качество первичной, дифференциальной диагностики и мониторинга опухолевого поражения влагалища у больных гинекологическим раком различных локализаций, позволяя визуализировать стенки влагалища на всем протяжении, оценить размеры и динамику опухолевого процесса в ходе специализированного лечения и на всех этапах динамического наблюдения. Для дифференциальной диагностики фиброзных изменений купола культы влагалища и начальных проявлений продолженного роста опухоли требуется комплексный анализ T2ВИ, T2 fat sat, DWI, динамического контрастного усиления. Использование эндовагинального МР-совместимого аппликатора позволяет четче локализовать патологический процесс в стенке влагалища и окружающих тканях на всем протяжении за счет контрастирования просвета влагалища с сохранением естественной анатомии и топографии органа, особенно целесообразного при локализации опухоли в средней и нижней трети влагалища. Оценка DWI имеет важное значение в оценке эффективности проводимого консервативного лечения. Повышение точно измеренных ИКД в проекции опухоли после проведенного курса лучевой терапии более чем на 30% коррелировало с положительным эффектом проводимого лечения.

Список литературы

1. Бохман Я.В. Руководство по онкогинекологии. СПб.: Медицина, 2002. 544 с.
2. Филатова Е.И. Первичный рак влагалища. Диагностика и лечебная тактика. Практическая онкология. 2006; 7 (4): 228–235.
3. Di Donato V., Bellati F., Fischetti M. et al. Vaginal cancer. Crit. Rev. Oncol. Hematol. 2012; 81 (3): 286–295.
4. Рубцова Н.А. Магнитно-резонансная томография в диагностике, планировании и оценке эффективности лечения рака шейки и тела матки: Дис. ... д-ра мед. наук. М., 2013. 216 с.
5. Lopez C., Balogun M., Ganesan R. et al. MRI of vaginal conditions. Clin. Radiol. 2005; 60: 648–662.
6. Рубцова Н.А., Новикова Е.Г., Синицын В.Е. Роль диффузионно-взвешенной магнитно-резонансной томографии в диагностике рецидивных опухолей матки. Радиология-практика. 2012; 4: 41–54.
7. Taylor M.B., Dugar N., Davidson S.E. et al. Magnetic resonance imaging of primary vaginal carcinoma. Clin. Radiol. 2007; 62 (6): 549–555.



8. Blecharz P., Reinfuss M., Jakubowicz J. et al. Effectiveness of radiotherapy in patients with primary invasive vaginal carcinoma. *Eur. J. Gynaecol. Oncol.* 2013; 34 (5): 436–441.
9. 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.
10. Туркевич Г.В. Лучевое лечение первичного и метастатического рака влагалища. *Практическая онкология.* 2006; 4: 236–245.
11. Казумова А.А. Ультразвуковая диагностика опухолей влагалища и вульвы: Дис. ... канд. мед. наук. Обнинск, 2010. 101 с.
12. Chang Y.C.F., Hricak H., Thurnher S. et al. Vagina: evaluation with MR imaging. Pt 2. Neoplasms. *Radiology.* 1988; 169: 175–179.
13. Thoeny H.C., Ross B.D. Predicting and Monitoring Cancer Treatment Response with DW-MRI. *J. Magn. Reson. Imaging.* 2010; 32 (1): 2–16.
14. Papaioannou G., Koussidis G., Michala L. Magnetic resonance imaging visualization of a vaginal septum. *J. Fertil. Steril.* 2011; 96 (5): 1193–1194.
15. Young P., Daniel B., Sommer G. et al. Intravaginal gel for staging of female pelvic cancers-preliminary report of safety, distention, and gel-mucosal contrast during magnetic resonance examination. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2012; 36 (2): 253–256.
16. FIGO Committee on Gynecologic Oncology, Staging classifications and clinical practice guidelines for gynecologic cancer. *Int. J. Gynecol. Obstet.* 2000; 70: 207–312.
17. ESMO Gynecological Cancer Guidelines. 2014 // <http://www.esmo.org/clinicalguidelines>.
5. Lopez C., Balogun M., Ganesan R. et al. MRI of vaginal conditions. *Clin. Radiol.* 2005; 60: 648–662.
6. Rubtsova N.A., Novikova E.G., Sinitsin V.E. The role of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the diagnosis of recurrent tumors of the uterus. *Radiologiya-Praktika.* 2012; 4: 41–54.
7. Taylor M.B., Dugar N., Davidson S.E. et al. Magnetic resonance imaging of primary vaginal carcinoma. *Clin. Radiol.* 2007; 62 (6): 549–555.
8. Blecharz P., Reinfuss M., Jakubowicz J. et al. Effectiveness of radiotherapy in patients with primary invasive vaginal carcinoma. *Eur. J. Gynaecol. Oncol.* 2013; 34 (5): 436–441.
9. Rubtsova N.A., Novikova E.G. Errors of magnetic resonance imaging in the diagnosis of cervical cancer and endometrial. *Luhevaya diagnostika i terapiya.* 2013; 3: 71–76.
10. Туркевич Г.В. Radiation treatment of primary and metastatic cancer of the vagina. *Practicheskaya oncologiya.* 2006; 4: 236–245.
11. Kazumova A.A. Ultrasound diagnosis of tumors of the vagina and vulva: Dis. ... kand. of med.scie. Obninsk, 2010. 101 p.
12. Chang Y.C.F., Hricak H., Thurnher S. et al. Vagina: evaluation with MR imaging. Pt 2. Neoplasms. *Radiology.* 1988; 169: 175–179.
13. Thoeny H.C., Ross B.D. Predicting and Monitoring Cancer Treatment Response with DW-MRI. *J. Magn. Reson. Imaging.* 2010; 32 (1): 2–16.
14. Papaioannou G., Koussidis G., Michala L. Magnetic resonance imaging visualization of a vaginal septum. *J. Fertil. Steril.* 2011; 96 (5): 1193–1194.
15. Young P., Daniel B., Sommer G. et al. Intravaginal gel for staging of female pelvic cancers-preliminary report of safety, distention, and gel-mucosal contrast during magnetic resonance examination. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2012; 36 (2): 253–256.
16. FIGO Committee on Gynecologic Oncology, Staging classifications and clinical practice guidelines for gynecologic cancer. *Int. J. Gynecol. Obstet.* 2000; 70: 207–312.
17. ESMO Gynecological Cancer Guidelines. 2014. <http://www.esmo.org/clinicalguidelines>

References

1. Bohman Yu.V. Guide gynecological oncology. Saint-Petersburg: Meditsina, 2002. 544 p.
2. Filatova E.I. Primary cancer of the vagina. Diagnosis and therapeutic tactics. *Practicheskaya oncologiya.* 2006; 7 (4): 228–235.
3. Di Donato V., Bellati F., Fischetti M. et al. Vaginal cancer. *Crit. Rev. Oncol. Hematol.* 2012; 81 (3): 286–295.
4. Rubtsova N.A. Magnetic resonance imaging in the diagnosis, planning and evaluation of the effectiveness of

treatment of cervical and endometrial cancer: Dis. ... doct. of med. sci. Moscow, 2013. 216 p.