

DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-112-119

Возможности МРТ в дифференциальной диагностике рецидива рака прямой кишки и послеоперационных рубцовых изменений

Оточкин В.В.^{1, 2*}, Розенгауз Е.В.^{1, 3}

¹ ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

² ГБУЗ "Ленинградская областная клиническая больница", Санкт-Петербург, Россия

³ ФГБУ "Российский научный центр радиологии и хирургических технологий" Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

The Possibilities of Magnetic Resonance Imaging in the Differential Diagnosis of Recurrent Rectal Cancer and Postoperative Scars

Otochkin V.V.^{1, 2*}, Rozengauz E.V.^{1, 3}

¹ I.I. Mechnikov North-West State Medical University, Saint Petersburg, Russia

² Leningrad regional clinical hospital, Saint Petersburg, Russia

³ Russian Scientific Center for Radiology and Surgical Technologies, Saint Petersburg, Russia

Цель исследования: проанализировать значимость различных диагностических признаков в дифференциальной диагностике рецидива рака прямой кишки и послеоперационных рубцовых изменений.

Материал и методы. МРТ малого таза выполнена у 139 пациентов в разные сроки после удаления рака прямой кишки. Рецидив был выявлен у 48 (34,5%) пациентов. Проанализированы форма, размеры, структура, сигнальные характеристики и интенсивность накопления контрастного вещества зон рецидива и рубцовых изменений. Пациенты разделены на 3 группы с различными типами послеоперационной МРТ-картины малого таза: без рубцовых изменений в малом тазу, с однородными и неоднородными рубцовыми изменениями. При выявлении неоднородных рубцовых изменений выполнялось сопоставление с МРТ-данными, полученными при предыдущих послеоперационных исследованиях.

Результаты. Выявление рецидивов с типичными МР-характеристиками не вызывало затруднений. Необходимость дифференциальной диагностики рецидива возникала при выраженном неоднородном рубцовом процессе в малом тазу. Выявление рецидива и динамическое наблюдение пациентов без рубцовых изменений в малом тазу не вызывало затруднений. При сравнении дифференциально-диагностических признаков групп пациентов с рецидивами и неоднородным рубцовым процессом получены статистически значимые различия

($p < 0,05$) в характеристиках контуров, Т2ВИ и ДВИ. Остальные признаки в одинаковой степени встречались в обеих группах.

Выводы. Рубцовый процесс в малом тазу был главной причиной затруднений в выявлении и дифференциальной диагностике рецидива рака прямой кишки. Основными статистически значимыми критериями в дифференциальной диагностике рецидива и рубцовых изменений были: характеристики контуров, интенсивность сигнала на Т2ВИ и ДВИ.

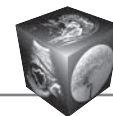
Ключевые слова: рецидив рака прямой кишки, рубцовые изменения, магнитно-резонансная томография.

Ссылка для цитирования: Оточкин В.В., Розенгауз Е.В. Возможности МРТ в дифференциальной диагностике рецидива рака прямой кишки и послеоперационных рубцовых изменений. *Медицинская визуализация*. 2017; 21 (3): 112–119.

DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-112-119.

The purpose: to develop differential diagnostic criteria of recurrence and scarring by using various MRI techniques.

Materials and methods. MRI of the pelvis was performed in 139 patients at different times after removal of colorectal cancer. Recurrence was diagnosed in 48 (34.5%) patients. The shape, size, structure, signal characteristics and the intensity of the accumulation of contrast agent in



zones of recurrence and scarring were analyzed. The patients were divided into three groups with different types of postoperative MRI pattern of pelvic: patients without scarring in the pelvis, patients with a homogeneous scarring, patients with inhomogeneous scarring. The present study was compared with MRI data performed in the early stages after surgery.

Results. The recurrences with typical MR characteristics were so easy to identify and did not require differential diagnosis. The patients with recurrence occurred in severe scar process in the pelvis needed for differential diagnosis. The detection of recurrence and monitoring of patients without scarring in the pelvis was not difficult. The greatest difficulties arose during the initial examination of patients with inhomogeneous scarring. The difficulties in the differential diagnosis occurred at small sizes of recurrence up to 15 mm, making it impossible to assess their structure and signal characteristics; in the event of relapse in presacral areas of scarring, the presence of areas of hemorrhage in the tumor structure.

Conclusions. The presence of severe scar process in the pelvis was the main reason for difficulties in detection and differential diagnosis of recurrence of rectal cancer.

Key words: recurrence of rectal cancer. Scarring process. Magnetic resonance imaging.

Recommended citation: Otochkin V.V., Rozengauz E.V. The Possibilities of Magnetic Resonance Imaging in the Differential Diagnosis of Recurrent Rectal Cancer and Postoperative Scars. *Medical visualization*. 2017; 21 (3): 112–119. DOI: 10.24835/1607-0763-2017-3-112-119.

Введение

Рецидив рака прямой кишки, как правило, возникает в первые два года после оперативного вмешательства. Факторами, влияющими на частоту его возникновения, являются: опухолевая инвазия в крае резекции, стадия и степень гистологической дифференцировки первичной опухоли, расстояние от каудального края опухоли до анального канала, наличие поражения лимфатических узлов, несостоятельность анастомоза, перфорация опухоли во время операции, отсутствие комбинированного лечения [1]. Раннее выявление рецидива

рака прямой кишки позволяет своевременно решать вопрос о повторной операции или назначении иного лечения [2]. Наиболее трудной задачей для МРТ-исследования является выявление рецидива на фоне рубцовых и послеоперационных воспалительных изменений и их дифференциальная диагностика [3]. Результаты исследований, посвященных эффективности различных методик МРТ в раннем выявлении и дифференциальной диагностике рецидива колоректального рака, противоречивы. Для дифференциально-диагностического процесса предлагают использовать диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ) [4], различные методики внутривенного контрастирования [3, 5, 6]. В то же время С. Messiou и соавт. считают признаки, выявленные при применении контрастирования, неспецифичными [1]. В ряде случаев использование ДВИ не улучшает диагностику [7].

Цель исследования

Анализ значимости различных диагностических признаков в дифференциальной диагностике рецидива рака прямой кишки и послеоперационного рубцового процесса по данным МРТ.

Материал и методы

МРТ малого таза выполнена у 139 пациентов в разные сроки после удаления рака прямой кишки. Рецидив при МРТ выявлен у 48 (35%) пациентов в промежуток от 3 до 82 мес после операции. Проанализированы форма, размеры, структура, сигнальные характеристики и интенсивность накопления контрастного вещества зон рецидива и рубцовых изменений. Интенсивность МР-сигнала от рецидива и рубцовых изменений сравнивалась с МР-сигналом от экстрапельвикальных мышц, в частности с большой ягодичной мышцей, которая имеет изоинтенсивный (“серый”) МР-сигнал на T1-взвешенных изображениях (ВИ), гипоинтен-

Для корреспонденции*: Оточкин Владимир Вячеславович – 191015 Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41. Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова. Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии. Тел.: 8-812-303-50-82. E-mail: OtoVV@yandex.ru

Оточкин Владимир Вячеславович – ассистент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург; врач рентгенолог кабинета магнитно-резонансных томографических исследований Ленинградской областной клинической больницы, Санкт-Петербург; **Розенгауз Евгений Владимирович** – доктор мед. наук, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова; заведующий отделением компьютерной томографии, ведущий научный сотрудник РНЦПХТ, Санкт-Петербург.

Contact*: Vladimir V. Otochkin – 191015 Saint Petersburg, Kirochnaya str., 41. I.I. Mechnikov North-West State Medical University. Department of radiology and radiotherapy. Phone: 8-812-303-50-82. E-mail: OtoVV@yandex.ru

Vladimir V. Otochkin – assistant of the Radiology Department of I.I. Mechnikov North-West State Medical University, Saint Petersburg, radiologist of the Department of magnetic resonance tomography of Leningrad Regional Clinical Hospital, Saint Petersburg; **Evgeniy V. Rozengauz** – doct. of med. sci., professor of the Radiology Department of I.I. Mechnikov North-West State Medical University, Saint Petersburg; head of computer tomography department, leading researcher of RNTsRKhT, Saint Petersburg.



Дифференциально-диагностические критерии рецидива и неоднородных рубцовых изменений

Диагностические признаки и их градация	Рецидив		Неоднородные рубцовые изменения		p
	n	%	n	%	
Форма:					
неправильная	45	94	11	100	>0,05
правильная	3	6	0	0	>0,05
Контур:					
полициклические	33	69	0	0	<0,05
спикулообразные	15	31	11	100	<0,05
Структура:					
однородная	0	0	0	0	>0,05
неоднородная	18	100	11	100	>0,05
T2ВИ:					
гиперинтенсивный	5	10	0	0	<0,05
гипоинтенсивный	0	0	0	0	>0,05
изоинтенсивный	43	90	11	100	<0,05
T1ВИ:					
гиперинтенсивный	0	0	0	0	>0,05
изоинтенсивный	48	100	11	100	>0,05
ДВИ (b = 1000):					
гиперинтенсивный	36	75	11	100	<0,05
изоинтенсивный	12	25	0	0	<0,05
Накопление контрастного вещества:					
нет накопления	0	0	0	0	>0,05
слабоинтенсивное	16	33	4	36	>0,05
интенсивное	32	67	7	64	>0,05

сивный МР-сигнал на T2- и T2ВИ с подавлением жировой ткани (fatsat). Динамическое болюсное контрастирование с использованием гадолиний-содержащих препаратов проводилось из расчета 0,2 мл на 1 кг массы тела. Анализ постконтрастных МР-изображений проводился на рабочей станции с визуальной оценкой интенсивности накопления и с построением кривых накопления контрастного вещества. Результаты МРТ сопоставлялись с послеоперационными и постбиопсийными данными. Пациенты были разделены на 3 группы с различными типами послеоперационной МРТ-картины малого таза, встречающимися при первичном обследовании: пациенты без рубцовых изменений в малом тазу (n = 56; 40%), с однородными (n = 56; 40%) и неоднородными (n = 27; 20%) рубцовыми изменениями. В группе с неоднородными рубцовыми изменениями отдельно были выделены пациенты без рецидивов (n = 11). Произведено попарное сравнение частоты встречаемости различных дифференциально-диагностических признаков рецидивов и рубцового процесса.

Результаты

Для дифференциальной диагностики рецидива и рубцового процесса были выбраны морфологи-

ческие признаки (форма, структура и контуры), интенсивность МР-сигнала на различных импульсных последовательностях (ИП) и степень накопления контрастного вещества (см. таблицу).

Форма. Все зоны рубцовых изменений (n = 83; 100%) и большинство рецидивов (n = 45; 94%) имели неправильную форму. Данный критерий не помогал в дифференциально-диагностическом процессе и разница была статистически незначима (p > 0,05).

Контур. Все зоны рецидива представляли собой объемные образования (рис. 1), у большинства пациентов имели неровные полициклические контуры (n = 33; 69%). Рубцовые изменения у большинства пациентов (n = 50; 60%) обладали спикулообразными контурами и не вызывали затруднений в интерпретации, в остальных случаях (n = 33; 40%) представляли собой объемные образования и требовали дифференциальной диагностики с рецидивом опухоли (рис. 2). Неоднородные рубцовые изменения у пациентов без рецидивов (n = 11) все обладали спикулообразными контурами. Таким образом, характер контуров выявленных изменений являлся статистически значимым дифференциально-диагностическим критерием (p < 0,05).

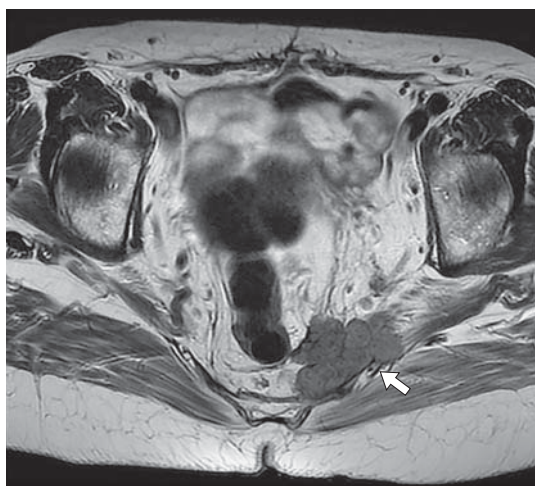
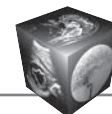


Рис. 1. МРТ-изображение, T2ВИ, аксиальная плоскость. 23 мес после задней экзентерации таза. Рецидив вдоль задней стенки таза слева (стрелка). Образование имеет полициклические контуры, изоинтенсивный МР-сигнал с мышечной тканью.

Структура. Структура зон рецидивов была различной и ее однородность не влияла на ход дифференциально-диагностического процесса ($p > 0,05$). Степень гомогенности зон рубцовых изменений варьировала и число пациентов с неоднородным рубцовым процессом преобладало в первые 6 мес после операции со снижением ко второму полугодю. Таким образом, наибольшие трудности в дифференциальной диагностике рубцового процесса возникали в первые 6 мес после операции. Все пациенты наблюдались в динамике: небольшие зоны рубцовых изменений становились однородными, крупные зоны ($n = 14$; 10%) уменьшались в размерах, но сохраняли неоднородность структуры и при последующих исследованиях (рис. 3).

Сигнальные характеристики. Сформировавшаяся однородная рубцовая ткань имела выраженный гипоинтенсивный МР-сигнал на T2 и T2 fatsat ВИ и не вызывала затруднений в интерпретации. МР-сигнал от зоны рецидива варьировал от изо- до гиперинтенсивного на T2 и T2 fatsat ВИ и в некоторых случаях требовал дифференциальной диагностики с неоднородным рубцовым процессом. D. Lambregts и соавт. считают, что ДВИ не дают дополнительной информации к стандартному пакету программ в выявлении рецидивов [9]. В нашей работе лишь 75% ($n = 36$) рецидивов имели гиперинтенсивный МР-сигнал на ДВИ и поэтому данная ИП не могла быть использовано в качестве основного критерия. Зоны однородных рубцовых изменений не визуализировались на ДВИ, неоднородный рубцовый процесс в 11 (21%)

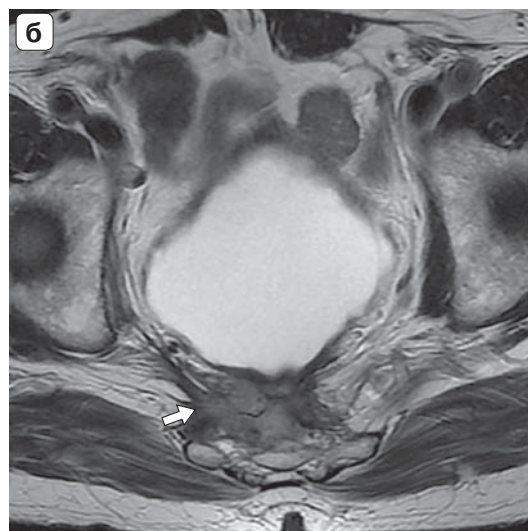
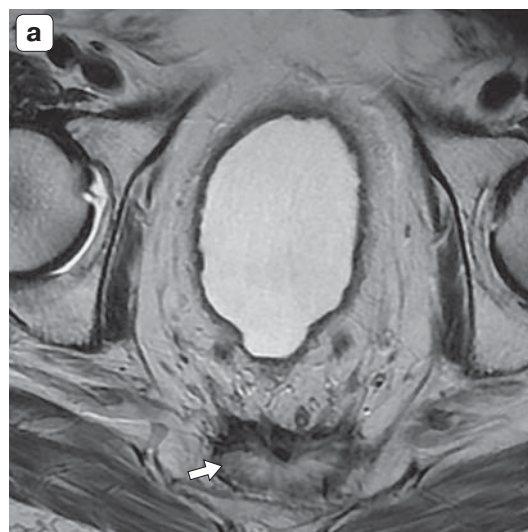


Рис. 2. МРТ-изображения, T2ВИ, аксиальная плоскость. а – 21 мес после брюшно-промежностной экстирпации прямой кишки. Зона неоднородных пресакральных рубцовых изменений (стрелка). Отсутствуют объемные образования с полициклическими контурами – данных о наличии рецидива нет. Показано динамическое наблюдение; б – 6 мес после брюшно-промежностной экстирпации. Мякотканые образования в структуре пресакральных рубцовых изменений (стрелка). Диагноз рецидива не вызывает сомнений.

случаях демонстрировал повышение сигнала. T1ВИ не позволяли дифференцировать опухоль и рубцовый процесс, так как они имели одинаковый изоинтенсивный МР-сигнал ($p > 0,05$). Рецидивы муцинозной аденокарциномы ($n = 5$; 10%) имели яркий гиперинтенсивный МР-сигнал на T2ВИ, что отличало их от других мягкотканых образований.

Контрастирование. Рецидивы у 32 (67%) пациентов на постконтрастных изображениях демонстрировали интенсивное, у 16 (33%) пациентов

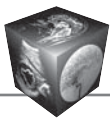


Рис. 3. МРТ-изображения, T2ВИ, сагиттальная плоскость. Состояние после брюшно-промежностной экстирпации прямой кишки. а – 6 мес; б – 13 мес; в – 19 мес после операции. Уменьшение размеров зоны пресакральных рубцовых изменений (стрелки) с гомогенизацией структуры через 13 мес. При сопоставлении исследований, выполненных в 13 (б) и 19 (в) мес, динамики практически не отмечается. Динамическое наблюдение позволило исключить рецидив опухоли.



слабоинтенсивное неоднородное накопление контрастного вещества от 50 до 150% с постоянным увеличением во времени и с максимумом к последней отсроченной фазе. Периферические отделы крупных образований накапливали контрастное вещество интенсивнее центральных. Рубцовые изменения, которые на нативных изображениях были однородными, слабоинтенсивно накапливали контрастное вещество в отсроченную фазу. Неоднородные рубцовые изменения демонстрировали интенсивное отсроченное накопление контрастного вещества до 120–200% с максимумом к последней фазе, что вызывало затруднения в дифференциальной диагностике с рецидивом. В ряде случаев рецидив и зона неоднородных рубцовых изменений накапливали контрастное вещество с одинаковой интенсивностью и контрасти-

рование не позволяло их дифференцировать (рис. 4). Пациенты наблюдались в динамике. Таким образом, данные С. Messiou и соавт. [1] о неспецифичности методик контрастирования нашли подтверждение в нашей работе ($p > 0,05$). Применение болюсного контрастирования у пациентов, у которых рецидив не был выявлен на нативных изображениях, не повышало чувствительность исследования ни в одном из случаев ($n = 43$; 54%). Динамическое наблюдение таких пациентов подтвердило безрецидивное течение.

Дифференциальная диагностика. Рецидивы с типичными МР-характеристиками не вызвали затруднений в выявлении и не требовали дифференциальной диагностики ($n=37$; 77%). Использование динамического контрастирования у пациентов с рецидивом опухоли, визуализированным

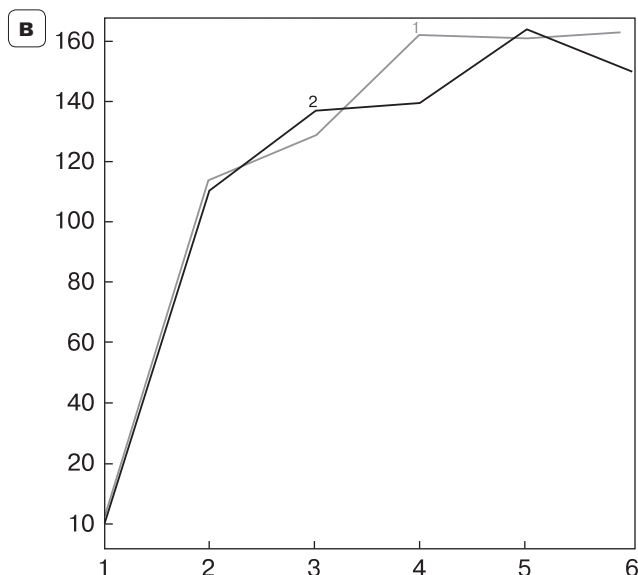
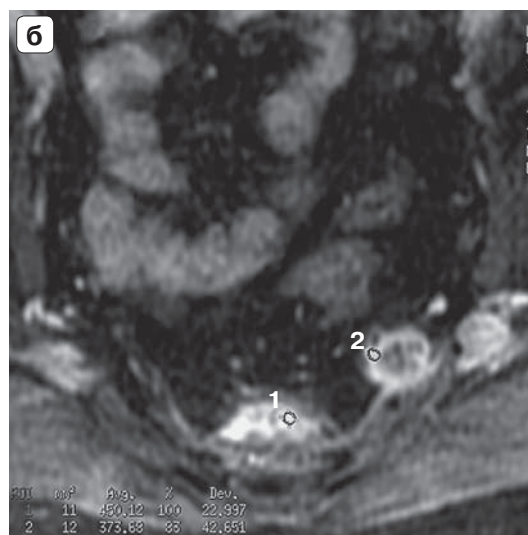
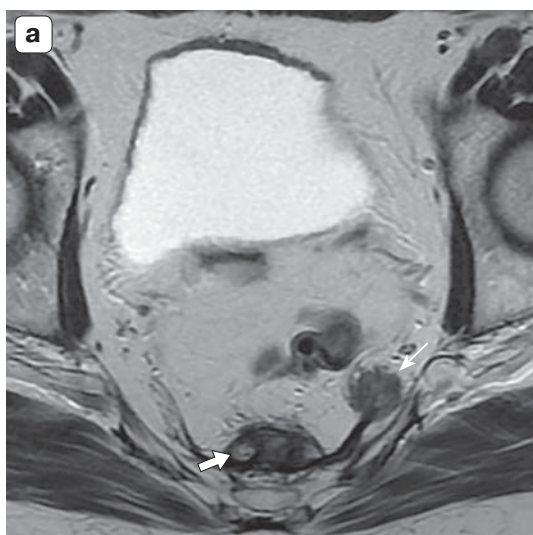
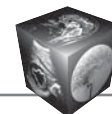


Рис. 4. МРТ-изображения, 25 мес после передней резекции прямой кишки. а – T2ВИ; б – T1 fatsat постконтрастные ВИ; в – кривые накопления контрастного вещества: а – идентичные МР-характеристики зоны рецидива слева (тонкая стрелка) и зоны пресакральных неоднородных рубцовых изменений (стрелка); б – оценка интенсивности накопления контрастного вещества зоной пресакральных рубцовых изменений (1) и зоной рецидива рядом с грушевидной мышцей слева (2); в – интенсивность накопления контрастного вещества рецидивом и зоной пресакральных рубцовых изменений одинаковая, с максимумом к отсроченной фазе. Диагноз подтвержден интраоперационно.

по нативным изображениям, не изменяло представление о характере и распространенности процесса. Трудности в дифференциальной диагностике возникали при малых (до 15 мм) размерах рецидивов ($n = 2$; 4%), что делало невозможным оценить их структуру и сигнальные характеристики (рис. 5), при возникновении рецидивов в пресакральных зонах рубцовых изменений ($n = 3$; 6%), при наличии зоны кровоизлияния в структуре опухоли ($n = 1$; 2%). Необходимость проведения дифференциальной диагностики рецидива в большей степени возникала при выраженном рубцовом процессе в малом тазу. Выявление рецидива и динамическое наблюдение пациентов без рубцовых изменений в малом тазу ($n = 56$; 40%) практически не вызывало затруднений. Появление дополнительного образования при динамическом наблюдении таких пациентов ($n = 3$; 5%) всегда

оказывалось рецидивом опухоли. Интерпретация рубцовых изменений не вызвала затруднений и не требовала дифференциальной диагностики при выявлении зоны с выраженным гипоинтенсивным МР-сигналом на T2 и T2 fatsat ВИ ($p < 0,05$), изоинтенсивным на T1 и ДВИ, с подчеркнутыми контурами, однородной структурой, с формированием острых углов, с типичной для каждого вида операции локализацией. Применение динамического контрастирования у 52 пациентов в этой группе ($n = 52$; 100%) ни в одном из случаев не дало дополнительной информации по сравнению с нативными изображениями. Наибольшие трудности возникали в ходе первичного обследования при выявлении неоднородных рубцовых изменений ($n = 27$; 19%) при сроке от 0,5 до 19 мес от операции. Включения с гиперинтенсивным МР-сигналом на T2 и T2 fatsat ВИ, выявленные в струк-

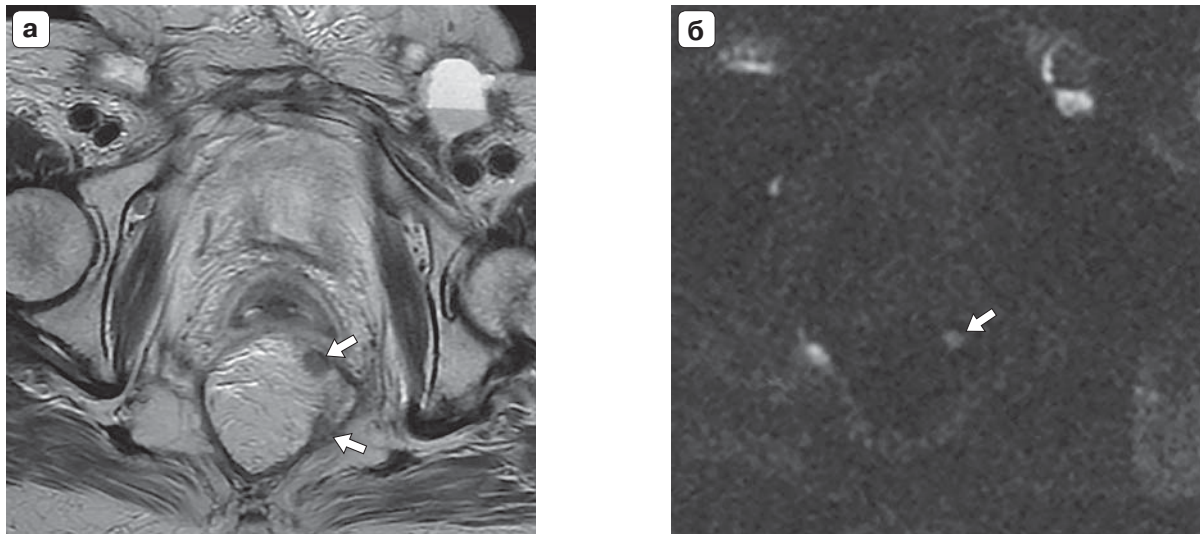
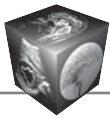


Рис. 5. МРТ-изображения в аксиальной плоскости. а – Т2ВИ; б – ДВИ. 3 мес после комбинированной брюшно-промежностной экстирпации с пластикой дефекта мягких тканей промежности кожно-жировым лоскутом. Несколько рецидивов по ходу кожно-жирового лоскута слева (стрелки) имеют идентичные сигнальные характеристики на Т2 (а), Т2 fatsat, Т1ВИ (не представлены). Лишь один из рецидивов (стрелка) имеет гиперинтенсивный МР-сигнал на ДВИ (б) и интенсивно накапливает контрастное вещество.

туре рубцовой ткани, необходимо было дифференцировать с рецидивом опухоли. Использование динамического контрастирования не давало дополнительной информации: неоднородные рубцовые изменения демонстрировали раннее интенсивное накопление контрастного вещества аналогично большинству рецидивов и данный признак не был статистически значимым ($p > 0,05$). Данные литературы о высокой эффективности ДВИ [4] в дифференциальной диагностике рецидива опухоли нашли подтверждение в нашей работе. Динамическое наблюдение было необходимо у 13% ($n = 6$) выявленных рецидивов и 27% ($n = 22$) рубцовых изменений, так как используемые для дифференциальной диагностики методики и ИП МРТ не были специфичными.

Выводы

1. Наличие неоднородного рубцового процесса в малом тазу было главной причиной затруднений в выявлении и дифференциальной диагностике рецидива рака прямой кишки.

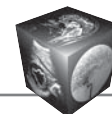
2. Основными критериями в дифференциально-диагностическом процессе рецидива и рубцовых изменений были: контуры, интенсивность сигнала на Т2ВИ и ДВИ.

3. Улучшение в дифференциально-диагностическом процессе может быть достигнуто выявлением неоднородных рубцовых изменений, анализом их морфологических и сигнальных харак-

теристик, сравнением с ранними МРТ-данными и интенсивным динамическим наблюдением.

Список литературы

1. Messiou C., Chalmers A., Boyle K., Sagar P. Surgery for recurrent rectal carcinoma: The role of preoperative magnetic resonance imaging. *Clin. Radiol.* 2006; 61: 250–258. DOI: 10.1016/j.crad.2005.11.008.
2. Хоружик С.А., Фомин К.А. Интроскопическая диагностика рецидива рака прямой кишки. *Новости лучевой диагностики.* 1999; 1: 21–23.
3. Ho M., Liu J., Narra V. Magnetic resonance imaging of rectal cancer. *Clinics in Colon and Rectal Surgery.* 2008; 21: 178–187. DOI: 10.1055/s-2008-1080997.
4. Петров К.С. Возможности высокопольной магнитно-резонансной томографии в оценке местной распространенности и эффективности лечения рака прямой кишки и анального канала: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. СПб., 2014. 23 с.
5. Dicle O., Obuz F., Cakmaksi H. Differentiation of recurrent rectal cancer and scarring with dynamic MR imaging. *Br. J. Radiol.* 1999; 72: 1155–1159. DOI: 10.1259/bjr.72.864.10703471.
6. Dresen R., Kusters M., Daniels-Gooszen A., Cappendijk V.C., Nieuwenhuijzen G.A., Kessels A.G., de Bruijne A.P., Beets G.L., Rutten H.J., Beets-Tan R.G. Absence of tumor invasion into pelvic structures in locally recurrent rectal cancer: prediction with preoperative MR Imaging. *Radiology.* 2010; 256: 143–150. DOI: 10.1148/radiol.10090725.
7. Lambregts D., Cappendijk V., Maas M., Beets G.L., Beets-Tan R.G.H. Value of MRI and diffusion-weighted MRI for the diagnosis of locally recurrent rectal cancer. *Eur. Radiol.* 2011; 21: 1250–1258. DOI: 10.1007/s00330-010-2052-8.



References

1. Messiou C., Chalmers A., Boyle K., Sagar P. Surgery for recurrent rectal carcinoma: The role of preoperative magnetic resonance imaging. *Clin. Radiol.* 2006; 61: 250–258. DOI: 10.1016/j.crad.2005.11.008.
2. Khoruzhik S.A., Fomin K.A. Introsopic diagnosis of recurrent colorectal cancer. *Novosti luchevoj diagnostiki.* 1999; 1: 21–23. (in Russian)
3. Ho M., Liu J., Narra V. Magnetic resonance imaging of rectal cancer. *Clinics in Colon and Rectal Surgery.* 2008; 21: 178–187. DOI: 10.1055/s-2008-1080997.
4. Petrov K.S. Possibility of high-field MRI tomography in the assessment of local spreading and the effectiveness of treatment of the rectal cancer and cancer of the anal canal: Avtoref. diss. ... cand. of med. sci. St.-Petersburg., 2014. 23 p. (In Russian)
5. Dicle O., Obuz F., Cakmakci H. Differentiation of recurrent rectal cancer and scarring with dynamic MR imaging. *Br. J. Radiol.* 1999; 72: 1155–1159. DOI: 10.1259/bjr.72.864.10703471.
6. Dresen R., Kusters M., Daniels-Gooszen A., Cappendijk V.C., Nieuwenhuijzen G.A., Kessels A.G., de Bruïne A.P., Beets G.L., Rutten H.J., Beets-Tan R.G. Absence of tumor invasion into pelvic structures in locally recurrent rectal cancer: prediction with preoperative MR Imaging. *Radiology.* 2010; 256: 143–150. DOI: 10.1148/radiol.10090725.
7. Lambregts D., Cappendijk V., Maas M., Beets G.L., Beets-Tan R.G.H. Value of MRI and diffusion-weighted MRI for the diagnosis of locally recurrent rectal cancer. *Eur. Radiol.* 2011; 21: 1250–1258. DOI: 10.1007/s00330-010-2052-8.

Поступила в редакцию 27.01.2017.
Принята к печати 31.03.2017.

Received on 27.01.2017.
Accepted for publication on 31.03.2017.