

УДК 616-006.699
ББК 55.6

О.В. БУСЫГИНА, М.Г. ТУХБАТУЛЛИН, Д.В. ПАСЫНКОВ

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ С ДИНАМИЧЕСКИМ КОНТРАСТИРОВАНИЕМ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ РУБЦОВ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОСЛЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПО ПОВОДУ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ПАТОЛОГИИ

Ключевые слова: послеоперационный рубец, рак молочной железы, магнитно-резонансная томография, жировой некроз, контрастирование.

Пожизненная вероятность оперативных вмешательств на молочных железах по поводу доброкачественной патологии составляет приблизительно 4,8%, т.е. приблизительно они выполняются у каждой 20-й женщины. При этом известно, что оперативные вмешательства на органах, содержащих эпителиальный компонент, достоверно повышают риск развития в них эпителиальных злокачественных опухолей.

Цель исследования – оценка диагностической ценности магнитно-резонансной томографии (МРТ) молочных желез с динамическим контрастированием в идентификации злокачественной трансформации рубцов молочных желез после хирургических вмешательств на ней по поводу доброкачественной патологии.

Материалы и методы. В исследование было включено 63 пациентки в возрасте 47,35±7,33 года, которым были выполнены оперативные вмешательства на молочной железе по поводу доброкачественной патологии за 1,5 года – 30 лет до выполнения МРТ молочных желез. МРТ молочных желез с динамическим контрастированием выполняли на системе Siemens Amira (Германия) с напряженностью магнитного поля 1,5 Т.

Результаты исследования. Морфологический анализ: было выделено четыре типа морфологических изменений при МРТ в зоне ранее выполненного вмешательства: 1) тип 1 (тонкостенная полость/серома; 5 из 63; 7,94%; 0 случаев рака молочной железы); 2) тип 2 (тонкий рубец линейной формы; 27 из 63; 42,86%; 2 случая рака молочной железы); 3) тип 3 (объемное образование; 5 из 63; 7,94%; 3 случая рака молочной железы); 4) тип 4 (жировой некроз; 26 из 63; 41,30%; 1 случай рака молочной железы). Динамика контрастирования: у 36 (57,14%) из 63 пациенток отмечалось накопление контраста в зоне рубца. АСR I тип кинетической кривой (медленное постепенное накопление контраста) отмечался в 10 из 28 случаев (35,71%) и во всех случаях соответствовал доброкачественным изменениям. АСR II тип (быстрое начальное контрастирование и плато в отсроченной фазе) имел место у 10 из 36 (27,78%) пациенток, из которых у 2 имел место рак молочной железы. АСR III тип (быстрое начальное контрастирование и вымывание в отсроченной фазе) имел место у 13 из 36 (36,11%) пациенток, из которых у 3 был верифицирован рак молочной железы.

Выводы. Общая чувствительность МРТ с динамическим контрастированием в выявлении злокачественной трансформации рубцов на молочной железе составила 80%, специфичность – 85,9%, прогностическая ценность положительного результата – 30,8%, прогностическая ценность отрицательного результата – 98,2%.

Введение. Частота хирургических вмешательств, затрагивающих паренхиму молочных желез (МЖ) и выполненных по поводу доброкачественных процессов, достаточно велика: еще совсем недавно наблюдалась повсеместная практика выполнения секторальных резекций МЖ (эксцизионных биопсий) при фиброзно-кистозной болезни (ФКБ). В настоящее время получают распространение малоинвазивные диагностические оперативные вмешательства на МЖ (трепан-биопсия, вакуумная биопсия) [12]. Тем не менее приблизительно в 80% случаев эксцизионная биопсия выполняется по поводу доброкачественных

образований МЖ. В результате число прооперированных женщин с патологическими процессами доброкачественного характера в 25–30 раз превышает число женщин, заболевших раком молочной железы (РМЖ). По данным Иркутского областного онкологического диспансера, за период 2000–2005 гг. только в Иркутской области было выполнено 3617 секторальных резекций при численности женского населения 1 304 400 человек (т.е. вероятность их из расчета на женское население всех возрастов за 5 лет составляет приблизительно 0,3%, а из расчета на пациентку при средней продолжительности жизни в 80 лет – 4,8%, т.е. приблизительно у каждой 20-й женщины). При этом только у 5,94% пациенток были верифицированы злокачественные опухоли [4]. Частота хирургических вмешательств по поводу острой гнойной инфекции МЖ в среднем составляет 0,1–3% от количества кормящих женщин [14].

Хорошо известно, что оперативные вмешательства на органах, содержащих эпителиальный компонент, достоверно повышают риск развития в них эпителиальных злокачественных опухолей. Так, любое оперативное вмешательство на желудке или двенадцатиперстной кишке достоверно повышает частоту развития рака желудка через 5 и более лет с момента операции [13]. Сходная ситуация наблюдается и в отношении частоты развития рака кожи после перенесенных термических или химических ожогов кожи, приведших к формированию рубцов. Повышение частоты рака кожи в месте ожога наблюдалось в данных ситуациях приблизительно через 20–30 или более лет [10]. Аналогичные данные были получены и для послеоперационных рубцов у пациенток, перенесших оперативные вмешательства на МЖ по поводу доброкачественной патологии [2].

В то же время в последние годы в Российской Федерации отмечается неуклонный рост распространенности РМЖ, и данный показатель за последнее десятилетие вырос почти в 1,5 раза: с 380,5 в 2012 г. до 526,4 в 2022 г. Это ассоциировалось с увеличением доли пациенток, находящихся на учете 5 и более лет, с 57,9% до 63,9%. Отчасти этот феномен обусловлен ростом выявляемости РМЖ в I-II стадиях за тот же период (с 64,5% до 73,7%), однако очевидно играют роль и факторы, повышающие заболеваемость данной патологией [5].

Хорошо известно, что на сегодняшний день основным методом диагностики РМЖ является маммография – старейший и надежный метод, благодаря которому выявляется большинство злокачественных новообразований МЖ, в частности, на фоне жировой инволюции [9]. Однако при высокой плотности паренхимы МЖ чувствительность ее значительно снижается. В то же время оперативные вмешательства на МЖ весьма часто приводят к локальному или диссеминированному повышению плотности оперированной МЖ [3, 8]. Ультразвуковое исследование (УЗИ) МЖ дает неплохие результаты только при условии наличия гиперэхогенного фона, на котором сравнительно четко визуализируются гипозоногенные образования, какими являются большинство РМЖ. Однако известно, что такой фон достигается только при наличии выраженных фиброзных изменений, что встречается нечасто, кроме того, ряд послеоперационных рубцов и жировых некрозов, возникающих в ответ на хирургическую травму паренхимы МЖ, также гипозоногенны и визуально имитируют злокачественные процессы [1].

Цель исследования – оценка диагностической ценности магнитно-резонансной томографии (МРТ) МЖ с динамическим контрастированием (ДК)

в идентификации злокачественной трансформации рубцов МЖ после хирургических вмешательств на ней по поводу доброкачественной патологии.

Материалы и методы исследования

Пациенты. В данный анализ было включено 63 пациентки в возрасте $47,35 \pm 7,33$ года, которым были выполнены оперативные вмешательства на МЖ по поводу доброкачественной патологии (секторальные резекции, вскрытие маститов, торакотомии с захватом МЖ) за 1,5 года – 30 лет до выполнения МРТ МЖ. Всем пациенткам выполняли сбор анамнеза и клиническое обследование МЖ, а также анализ и оценку результатов других исследований МЖ (маммографии, УЗИ). Верификацию изменений осуществляли по результатам цито- и/или гистологического исследований либо наблюдения в течение минимум 3 лет.

Протокол МРТ. МРТ МЖ с динамическим контрастированием выполняли на системе Siemens Amira (Германия) с напряженностью магнитного поля 1,5 Т. Все исследования выполнялись с использованием специальной катушки для исследований МЖ.

Использовали следующий протокол МРТ.

1. Локалайзер (сагиттальные изображения).
2. T1-TSE взвешенные изображения: TR – 6,69 мс, TE – 2,36 мс, толщина среза – 3,0 мм, поле наблюдения (FOV) – 340 мм.
3. T1-VIBE с жироподавлением: TR – 4,99 мс, TE – 2,36 мс, толщина среза – 4,0 мм, расстояние между срезами – 2 мм, FOV – 360 мм.
4. T2-TSE взвешенные изображения: TR – 4000 мс, TE – 65 мс, толщина среза – 3,0 мм, FOV – 340 мм.
5. Постконтрастные T1-FL3D-SPAIR с жироподавлением: TR – 4,84 мс, TE – 2,39 мс, толщина среза – 1,5 мм, FOV – 360 мм. Данные изображения (одно преконтрастное и не менее четырех постконтрастных с интервалом 80 с) получали после болюсного введения МР-контрастного препарата Гадовист (гадодотрол) в дозе 7,5 мл (1 ммоль) со скоростью 3-5 мл/с. В качестве постобработки получали также субтракционные (каждое постконтрастное – преконтрастное) изображения. В качестве дополнительных могли получать диффузионно-взвешенные изображения.

Анализ кинетики накопления контраста. Согласно лексикону ACR BI-RADS для МРТ (2013), начальную фазу кинетической кривой определяли как первые 2 минуты после болюсного введения контраста. Начальная фаза определялась как медленная (повышение интенсивности сигнала менее чем на 50% после истечения первых 2 минут относительно исходного уровня); умеренная (повышение интенсивности сигнала менее чем на 50-100% относительно исходного уровня) или быстрая (повышение интенсивности сигнала более чем на 100% относительно исходного уровня). Отсроченная фаза контрастирования определялась как период после истечения первых 2 минут после введения контраста и классифицировалась как персистирование (если отмечалось повышение интенсивности сигнала минимум на 10% относительно таковой в начальной фазе), плато (если интенсивность сигнала не изменялась относительно таковой в начальной фазе) или вымывание (если отмечалось снижение интенсивности сигнала минимум на 10% относительно таковой в начальной фазе).

Выделяли четыре типа накопления контраста:

- 1) отсутствие контрастирования;
- 2) медленное постепенное контрастирование во всех фазах (тип ACR I);

3) быстрое контрастирование в начальной фазе с последующим плато (тип ACR II);

4) быстрое контрастирование в начальной фазе с последующим вымыванием (тип ACR III) [7].

Статистическая обработка. Оценка нормальности распределения выборок осуществлялась с использованием критерия Колмогорова–Смирнова путем сравнения со стандартным нормальным распределением. В качестве параметров описательной статистики для непрерывных нормально распределенных выборок рассчитывали среднее арифметическое и стандартное отклонение, для ненормально распределенных – медиану и размах вариации. Для категориальных переменных рассчитывали частоты в виде количества (процента) наблюдений. Сравнение частот осуществляли с помощью критерия χ^2 для перекрестных таблиц 2×2. Статистическую достоверность различия сравниваемых выборок констатировали при получении значений $P < 0,05$. Все статистические анализы выполняли в программном пакете SPSS 13.0. Рассчитывали также чувствительность, специфичность, прогностическую ценность положительного результата (PPV) и прогностическую ценность отрицательного результата (NPV) МРТ с ДК в выявлении злокачественной трансформации рубцов МЖ.

Результаты исследования и их обсуждение

Морфологический анализ. В раннем послеоперационном периоде имевшаяся остаточная полость в паренхиме МЖ заполнялась жидкостью (которая могла сохраняться в течение нескольких лет), затем – грануляционной тканью. Часто (26 из 63; 41,27%) это ассоциировалось с формированием жировых некрозов. Затем по мере заживления (обычно не ранее 18–24 месяцев), формировался рубец линейной формы. В итоге было выделено четыре типа морфологических изменений при МРТ в зоне ранее выполненного вмешательства.

Тип 1 (тонкостенная полость/серома; 5 из 63; 7,94%). Серомы и гематомы напоминали кисты и характеризовались переменными характеристиками сигнала и четкими контурами, однако они также могли иметь нечеткий контур. В норме имелся также тонкий периферический ободок накопления контраста по периферии однородной толщины. Наличие нодулярных зон накопления контраста расценивалось как подозрение на РМЖ (рис. 1).

Тип 2 (тонкий рубец линейной формы; 27 из 63; 42,86%). При МРТ рубец часто (9 из 27; 33,33% случаев) накапливал контраст, накопление часто было медленным и персистирующим. Однако встречались и варианты с быстрой начальной фазой накопления и вымыванием в отсроченной фазе. Степень накопления снижалась со временем по мере заживления и созревания рубца. Однако в 42,86% (6 из 14) случаев накопление контраста в рубце фиксировалось после истечения 18 месяцев после оперативного вмешательства, тем не менее через 5 лет данный показатель был существенно ниже (1 из 3 случаев) (рис. 2). Рубцы, накапливающие контраст через 12–18 месяцев после вмешательства и демонстрирующие усиление накопления или изменения, характерные для опухолевого роста, расценивались как подозрительные на его наличие (рис. 3).

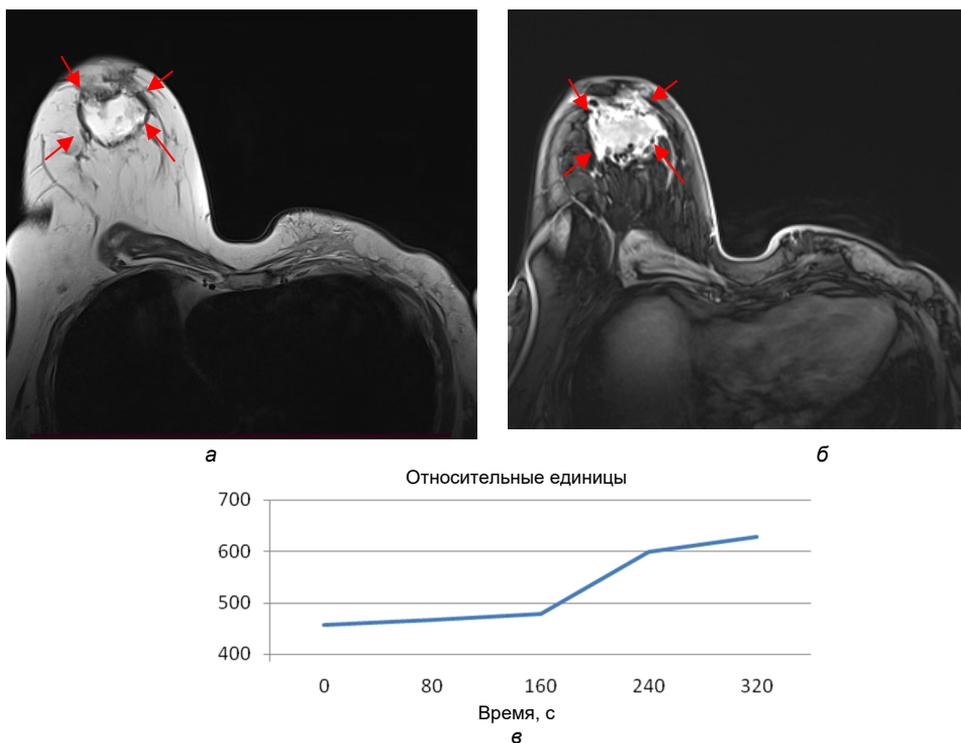


Рис. 1. МР-томограммы левой МЖ у пациентки, перенесшей левостороннюю мастэктомию и секторальную резекцию правой МЖ за 1,5 года до исследования:
 а – аксиальное T2-TSE изображение: в правой МЖ определяется гиперденсивное образование, окруженное гиподенсивной капсулой (стрелки);
 б – постконтрастное T1-FL3D-SPAIR изображение: капсула образования накапливает контраст; очаговых образований не выявлено (стрелки);
 в – кинетическая кривая накопления контраста в капсуле образования: определяется медленное персистирующее накопление контраста (тип ACR I)

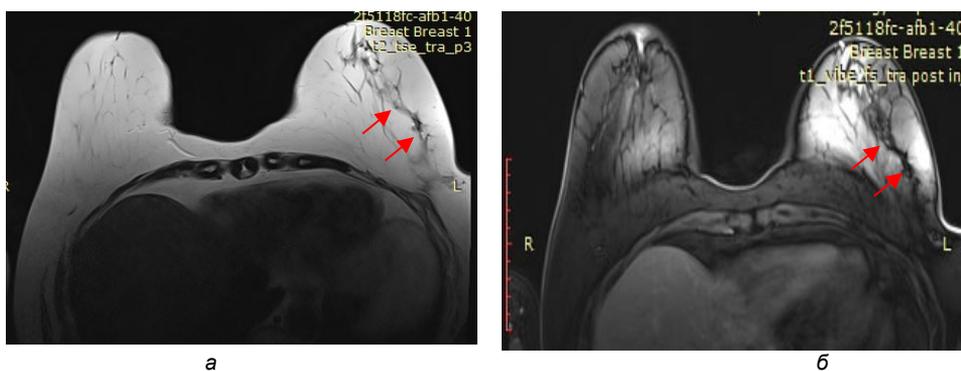


Рис. 2. МР-томограммы левой МЖ у пациентки, перенесшей торакотомию с захватом МЖ за 5 лет до исследования:
 а – аксиальное T2-TSE изображение: в левой МЖ определяется гиподенсивный рубец линейной формы (стрелки);
 б – постконтрастное T1-VIBE: в зоне гиподенсивного рубца зон накопления контраста не определяется (стрелки)

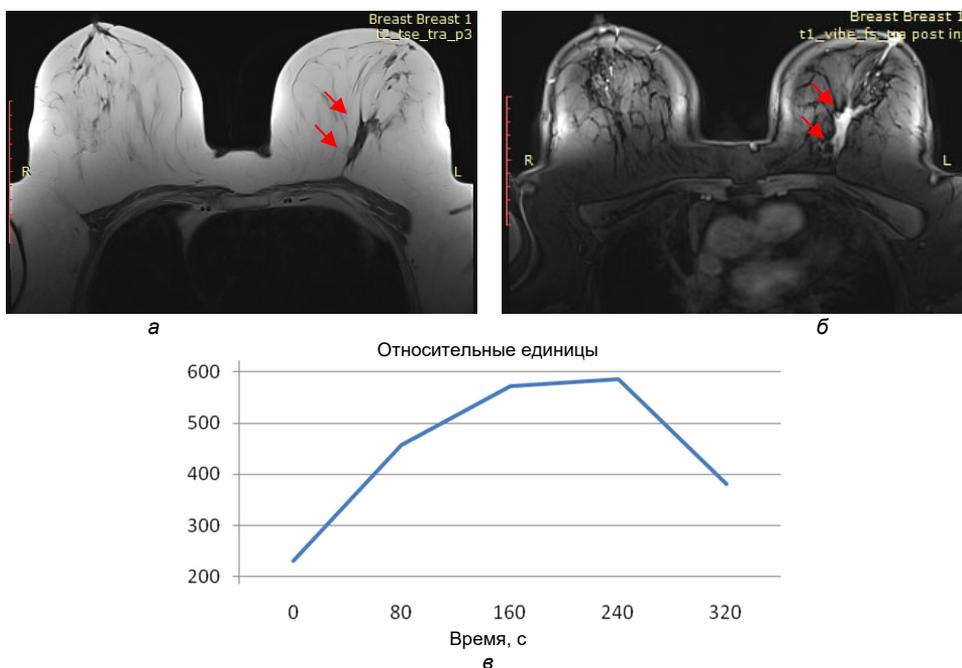


Рис. 3. МР-томограммы левой МЖ у пациентки, перенесшей секторальную резекцию левой МЖ за 3 года до исследования:
 а – аксиальное T2-TSE изображение: в левой МЖ определяется гиподенсивный рубец линейной формы (стрелки);
 б – постконтрастное T1-FL3D-SPAIR изображение: в зоне рубца отмечается интенсивное накопление контраста (стрелки);
 в – кинетическая кривая накопления контраста: быстрое накопление в ранней фазе с последующим вымыванием (тип ACR III)

Тип 3 (объемное образование; 5 из 63; 7,94%). Данный тип с наибольшей вероятностью ассоциировался со злокачественной трансформацией рубца (3 из 5 случаев). Кроме того, при ассоциации объемного образования с накапливающим контраст рубцом отмечалось различие динамики контрастирования этих зон, что тоже расценивалось какстораживающий признак (рис. 4).

Тип 4 (жировой некроз; 26 из 63; 41,30%). При МРТ жировой некроз часто (18 из 26; 69,23%) определялся как зона кольцевидного контрастирования вокруг жиросодержащего образования или липидной кисты (рис. 5). Однако встречались и атипичные варианты данных изменений (рис. 6). Кинетика накопления контраста жировыми некрозами варьировала от медленной до постепенной и очень быстрой. Периодически (5 из 25; 20,00%) встречалось вымывание в отсроченной фазе. Накопление контраста в жировом некрозе могло уменьшаться со временем; однако при развитии хронического воспаления было возможно персистирование изменений в течение нескольких лет. В целом если жировые зоны жирового некроза имели малый размер или отмечалось интенсивное воспаление, или возникала спиккулированная структура, имитирующая РМЖ, требовалась биопсия для исключения РМЖ.

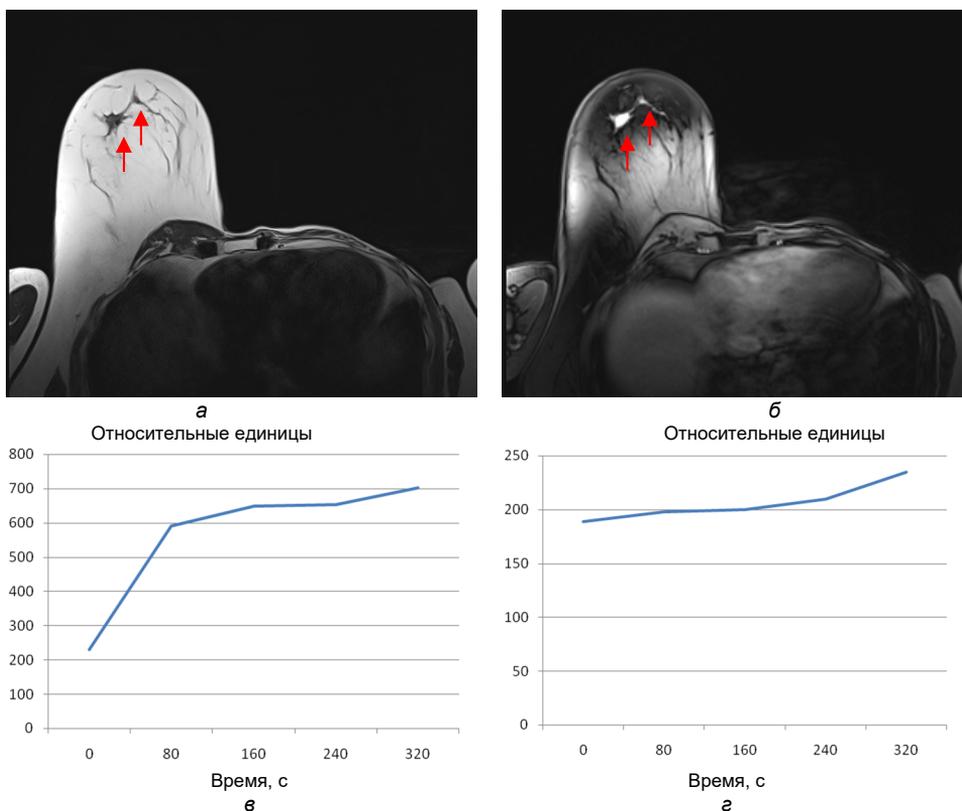


Рис. 4. МР-томограммы правой МЖ у пациентки, перенесшей левостороннюю мастэктомию и секторальную резекцию правой МЖ за 2,5 года до исследования:

- а** – аксиальное T2-TSE изображение: определяется гиподенсивный супраареолярный рубец дугообразной формы (стрелки), латеральная часть которого утолщена, формируя объемное образование (левая стрелка);
- б** – постконтрастное T1-FL3D-SPAIR изображение: в латеральных отделах рубца отмечается область интенсивного накопления контраста (левая стрелка) размером около 8 мм; также отмечается накопление контраста в центральных и медиальных отделах рубца;
- в** – кинетическая кривая накопления контраста в зоне образования (левая стрелка на рис. 4, а): быстрое накопление в ранней фазе с последующим персистированием (тип ACR II);
- г** – кинетическая кривая накопления контраста в средней части рубца (правая стрелка на рис. 4, а): определяется незначительное медленное накопление контраста (отсутствие контрастирования)

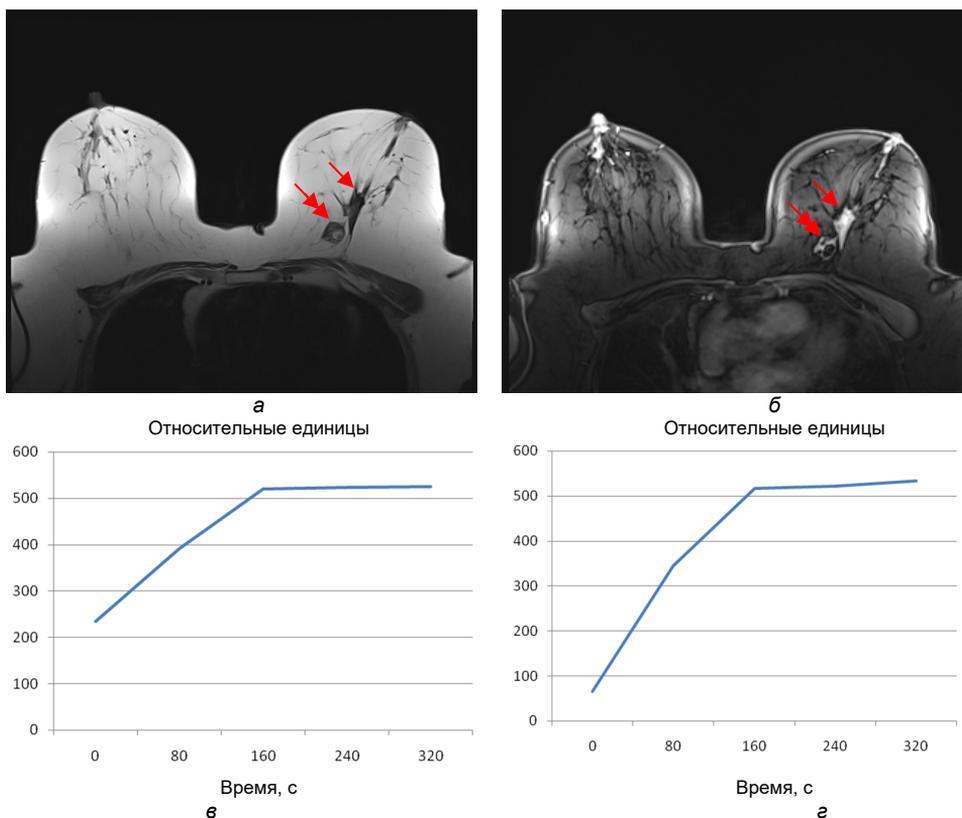


Рис. 5. МР-томограммы пациентки, перенесшей секторальную резекцию левой МЖ за 1,5 года до исследования:

- а** – аксиальное T2-TSE изображение: определяется гиподенсивный спикелизированный рубец (стрелка) и кольцевидное образование с жиросодержащим центром (жировой некроз, двойная стрелка), латеральная часть которого утолщена (левая стрелка);
- б** – постконтрастное T1-FL3D-SPAIR изображение: отмечается накопление контраста как в рубце (стрелка), так и в кольцевидном образовании (двойная стрелка);
- в** – кинетическая кривая накопления контраста в зоне рубца: быстрое накопление в ранней фазе с последующим плато (тип ACR II);
- г** – кинетическая кривая накопления контраста в зоне жирового некроза: быстрое накопление в ранней фазе с последующим персистированием (тип ACR II)

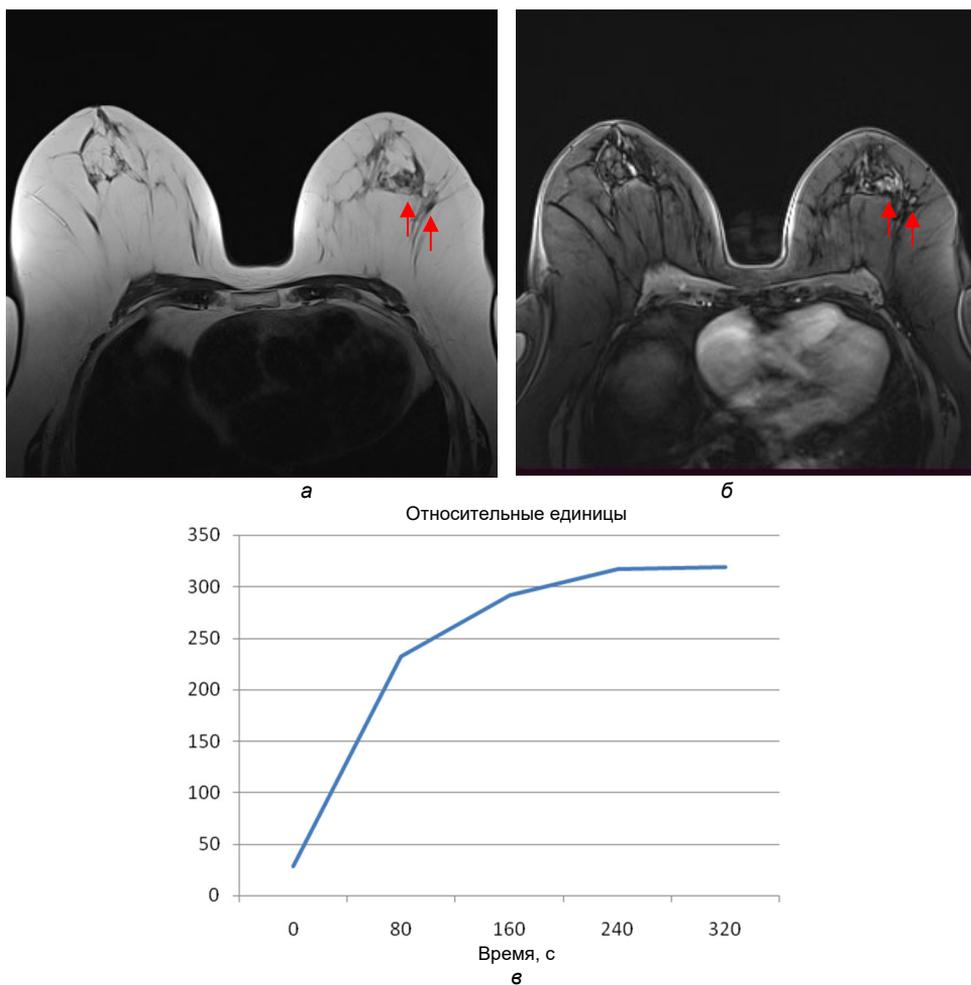


Рис. 6. МР-томограммы пациентки, перенесшей секторальную резекцию левой МЖ за 30 лет до исследования:
 а – аксиальное T2-TSE изображение: определяется гиподенсивный спикюлизованный рубец (стрелка) верхненаружного квадранта левой МЖ (стрелки);
 б – постконтрастное T1-ВИ: отмечается накопление контраста как в рубце (левая стрелка), так и в отдельно лежащей латеральной зоне (правая стрелка);
 в – кинетическая кривая накопления контраста: быстрое накопление в ранней фазе с последующим персистированием (тип ACR II)

Динамика контрастирования. У 36 (57,14%) из 63 пациенток отмечалось накопление контраста в зоне рубца. Степень накопления контраста снижалась в процессе увеличения длительности периода с момента выполнения оперативного вмешательства. Накопление контраста отмечалось у 22,22% (8 из 36) пациенток при выполнении МРТ МЖ через >1,5 года от момента вмешательства, но после истечения 5 лет это отмечалось редко. Быстрое накопление контраста (типы ACR II и III) отмечалось в 63,89% случаев (23 из 36). В сочетании с кинетикой вымывания частота данного феномена составляла 60,00% (3 из 5 случаев).

ACR I тип кинетической кривой (медленное постепенное накопление контраста) отмечался в 10 из 28 случаев (35,71%) и во всех случаях соответствовал доброкачественным изменениям, поэтому данный тип кинетической кривой характеризовался 100% чувствительностью и специфичностью в отношении доброкачественных изменений.

ACR II тип (быстрое начальное контрастирование и плато в отсроченной фазе) имел место у 10 из 36 (27,78%) пациенток, из которых у 2 имел место РМЖ, в результате чувствительность и специфичность данного типа кинетической кривой в отношении РМЖ составили 100% и 52% соответственно.

ACR III тип (быстрое начальное контрастирование и вымывание в отсроченной фазе) имел место у 13 из 36 (36,11%) пациенток, из которых у 3 был верифицирован РМЖ. В результате чувствительность и специфичность данного типа кинетической кривой в отношении РМЖ составили 100% и 92% соответственно ($p = 0,3343-0,8870$ во всех сравнениях между типами контрастирования ACR; таблица).

Сводная таблица кинетико-морфологических свойств послеоперационных рубцов МЖ

Морфологический тип		Тип кинетической кривой				Всего
		отсутствие накопления	I	II	III	
Серома	доброкачественные	–	5 (38,46%)	–	–	5
	РМЖ	–	–	–	–	–
Рубец	доброкачественные	18 (66,67%)	2 (15,38%)	3	2 (15,38%)	25
	РМЖ	–	–	–	2 (15,38%)	2
Объемное образование	доброкачественные	–	–	1	1 (7,69%)	1
	РМЖ	–	–	–	3 (23,08%)	3
Жировой некроз	доброкачественные	9 (33,33%)	6 (46,15%)	5	5 (38,46%)	25
	РМЖ	–	–	1	–	1
Всего		27 (100%)	13 (100%)	10 (100%)	13 (100%)	63

Примечание. Проценты рассчитаны для столбцов; сумма процентов может не соответствовать 100% ввиду округления.

Таким образом, наиболее специфичными признаками в отношении доброкачественных изменений в рубце являлись отсутствие накопления контраста и наличие сигнала жировой ткани. Напротив, наиболее специфичными в отношении РМЖ являлись неоднородное накопление контраста в рубце с формированием объемного образования и ACR III тип кинетики контрастирования.

Дифференцирование послеоперационных рубцов и РМЖ является огромной клинической проблемой ввиду того, что часто доброкачественные послеоперационные изменения и РМЖ имеют сходную картину и могут сливаться в единое целое. По мере созревания рубца происходят рассасывание экссудата и заполнение полостей сначала гипervasкулярной грануляционной, а затем – фиброзной тканью. Обе эти ткани имеют высокую интенсивность при маммографии, что затрудняет идентификацию на этом фоне также гиперинтенсивных зон, характерных для РМЖ. Кроме того, грануляционная ткань часто имеет низкую эхогенность при УЗИ, что затрудняет применение и этого метода с целью идентификации РМЖ на подобном фоне. Возможность дальнейшего обызвествления рубца дополнительно усложняет оценку его состояния [7].

Благоприятным для последующего динамического наблюдения является полное рассасывание рубца на фоне жировой инволюции, что позволяет использовать весь спектр возможностей маммографии (что отмечается приблизительно

в 15% случаев), а также формирование гиперэхогенного рубца (что имеет место не более чем в 20% случаев), на фоне которого удается идентифицировать гипоехогенный РМЖ посредством УЗИ. Однако на долю таких вариантов приходится сравнительно небольшой процент пациенток, в результате информативность традиционных методов исследования МЖ (маммографии и УЗИ) при исследовании послеоперационных рубцов невелика [1].

Помимо рубцовых изменений в зоне оперативного вмешательства отмечается повреждение жировой ткани с формированием жировых некрозов, которые представляют собой доброкачественный воспалительный процесс жировой ткани в результате инфаркта, обычно в процессе травмы или хирургического вмешательства, иногда – неясной этиологии. Жировой некроз наиболее часто возникает в зонах биопсии МЖ, областях хирургических вмешательств, после реконструктивных вмешательств на МЖ. Жировой некроз может иметь зоны кровоизлияний, которые затем подвергаются сапонификации, кальцификации, центральному разжижению или фиброзу. В результате инфаркта жировой ткани запускается хронический воспалительный процесс, исходом которого может являться широкий спектр изменений: от четко идентифицируемой при УЗИ жировой кисты до неспецифичных гиперденсивных при маммографии и гипоехогенных при УЗИ образований, требующих биопсии для дифференциальной диагностики [6].

Результатом являются относительно низкая чувствительность и специфичность всех лучевых методов исследования в данной ситуации, причем как основанных на выявлении морфологических изменений (маммография, УЗИ в режиме серой шкалы), так и на выявлении гиперваскулярных очагов (маммография, компьютерная и магнитно-резонансная томография с контрастным усилением, и т.д.), что требует разработки альтернативных подходов к оценке состояния рубца при наблюдении данных пациенток.

Выводы. Общая чувствительность МРТ с ДК в выявлении злокачественной трансформации рубцов на МЖ составила 80%, специфичность – 85,9%, прогностическая ценность положительного результата – 30,8%, прогностическая ценность отрицательного результата – 98,2%.

Литература

1. Бусыгина О.В., Бахтиозин Р.Ф., Пасынков Д.В., Ключкин И.В. Варианты рентгено-ультразвуковых изменений после оперативных вмешательств на молочных железах по поводу доброкачественных процессов // Russian Electronic Journal of Radiology. 2017. Т. 7, №2. С. 78–87. DOI: 10.21569/2222-7415-2017-7-2-78-87.
2. Ключкин И.В., Пасынков Д.В., Бусыгина О.В., Пасынкова О.О. К вопросу о возможном повышении риска рака молочной железы у пациенток, перенесших оперативные вмешательства на ней по поводу доброкачественных процессов // Казанский медицинский журнал. 2015. Т. 96, № 3. С. 316–321.
3. Модель системы принятия диагностических решений на основе мультипараметрических ультразвуковых показателей образований молочной железы / Е.А. Бусько, А.Б. Гончарова, Н.И. Рожкова и др. // Вопросы онкологии. 2020, Т. 66, № 6. С. 653–658.
4. Обоснованность секторальных резекций при диагностике и лечении патологии молочной железы / И.А. Куклин, Е.В. Панферова, Т.Л. Манькова и др. // Бюллетень ВШЦ СО РАМН. 2006. № 6. С. 65–67.
5. Состояние онкологической помощи населению России в 2022 году / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2022. 239 с.
6. Шевченко С.А., Рожкова Н.И., Федоров Н.М. Многоликость проявлений жирового некроза в молочной железе // Академический журнал Западной Сибири. 2021. Т. 17, № 3(92). С. 34–39.
7. Commander S.J., Chamata E., Cox J. et al. Update on Postsurgical Scar Management. *Semin Plast Surg.*, 2016, vol. 30(3), pp. 122–128. DOI: 10.1055/s-0036-1584824.
8. Dan Q., Zheng T., Liu L. et al. Ultrasound for Breast Cancer Screening in Resource-Limited Settings: Current Practice and Future Directions. *Cancers (Basel)*. 2023, vol. 15(7), p. 2112. DOI: 10.3390/cancers15072112.

9. Grimm L.J., Avery C.S., Hendrick E., Baker J.A. Benefits and Risks of Mammography Screening in Women Ages 40 to 49 Years. *J Prim Care Community Health*. 2022, vol. 13, 21501327211058322. DOI: 10.1177/21501327211058322.

10. Lindelof B., Krynitiz B., Granath F., Ekbohm A. Burn injuries and skin cancer: a population-based cohort study. *Acta Dermato-Venerologica*. 2008, vol. 88, pp. 20–22.

11. Rao A.A., Feneis J., Lalonde C., Ojeda-Fournier H. A Pictorial Review of Changes in the BI-RADS. *HomeRadioGraphics*. 2016, vol. 36, № 3, pp. 623–639. DOI: 10.1148/rg.2016150178.

12. Sun C., Lu Q., Zhang X. et al. Comparison between core needle biopsy and excisional biopsy for breast neoplasm. *Medicine (Baltimore)*. 2021, vol. 100(34), e26970. DOI: 10.1097/MD.00000000000026970.

13. Tatar F.A., Kaymak E., Denecli A.G. et al. Cancer of the operated stomach. *Journal of Islamic Academy of Sciences*. 1991, vol. 4(1), pp. 74–77.

14. Zhou F., Li Z., Liu L. et al. The effectiveness of needle aspiration versus traditional incision and drainage in the treatment of breast abscess: a meta-analysis. *Annals of Medicine*. 2023. vol. 55(1). DOI: 10.1080/07853890.2023.2224045.

БУСЫГИНА ОЛЬГА ВАЛЕРЬЕВНА – врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики, Республиканский онкологический диспансер, Россия, Йошкар-Ола (busygina.olga@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7513-2217>).

ТУХБАТУЛЛИН МУНИР ГАБДУЛФАТОВИЧ – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики, Казанская государственная медицинская академия – филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, Россия, Казань (munir.tuhbatullin@tatar.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0055-4746>).

ПАСЫНКОВ ДМИТРИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ – кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики, Республиканский онкологический диспансер, Россия, Йошкар-Ола (passynkov@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1888-2307>).

Olga V. BUSYGINA, Munir G. TUKHBATULLIN, Dmitry V. PASYNKOV

DIAGNOSTIC VALUE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING WITH DYNAMIC CONTRASTING IN ASSESSING THE CONDITION OF BREAST SCARS AFTER INTERVENTIONS FOR BENIGN PATHOLOGY

Key words: postoperative scar, breast cancer, magnetic resonance imaging, fat necrosis, contrasting.

The lifetime probability of surgical interventions on mammary glands for benign pathology is approximately 4.8%, i.e. approximately they are performed in every 20th woman. At this, it is known that surgical interventions on organs containing an epithelial component significantly increase the risk of epithelial malignant tumors developing in them.

The aim of the study was to assess the diagnostic value of magnetic resonance imaging (MRI) of the mammary glands with dynamic contrasting in identifying malignant transformation of breast scars after surgical interventions on it for benign pathology.

Materials and methods. The study involved 63 patients aged 47.35±7.33 years who underwent breast surgery for benign pathology 1.5 years – 30 years before breast MRI was performed. Breast MRI with dynamic contrasting was performed using a Siemens Amira system (Germany) with a magnetic field intensity of 1.5 T.

Study results. Morphological analysis: four types of morphological changes were identified during MRI in the area of previously performed intervention: 1) type 1 (thin-walled cavity / seroma; 5 out of 63; 7.94%; 0 cases of breast cancer); 2) type 2 (thin linear scar; 27 out of 63; 42.86%; 2 cases of breast cancer); 3) type 3 (mass lesion; 5 out of 63; 7.94%; 3 cases of breast cancer); 4) type 4 (fat necrosis; 26 out of 63; 41.30%; 1 case of breast cancer). Contrasting dynamics: 36 (57.14%) of 63 patients were noted to have contrast accumulation in the scar area. ACR type I of the kinetic curve (slow gradual accumulation of contrast) was observed in 10 out of 28 cases (35.71%) and in all cases corresponded to benign changes. ACR type II (rapid initial contrasting and plateau in the delayed phase) occurred in 10 out of 36 (27.78%) patients, of whom 2 had breast cancer. ACR type III (rapid initial contrasting and washout in the delayed phase) occurred in 13 of 36 (36.11%) patients, of whom 3 had breast cancer verified.

Conclusions. The overall sensitivity of MRI with dynamic contrasting in detecting malignant transformation of scars in the mammary gland was 80%, specificity was 85.9%, the prognostic value of a positive result was 30.8%, the prognostic value of a negative result was 98.2%.

References

1. Busygina O.V., Bakhtiozin R.F., Pasyнков D.V., Klyushkin I.V. *Varianty rentgeno-ul'trazvukovykh izmenenii posle operativnykh vmeshatel'stv na molochnykh zhelezakh po povodu dobrokachestvennykh protsessov* [Mammographic and echographic changes after breast surgery performed for benign lesions]. *Russian Electronic Journal of Radiology*, 2017, vol. 7, no. 2, pp. 78–87. DOI:10.21569/2222-7415-2017-7-2-78-87.
2. Klyushkin I.V., Pasyнков D.V., Busygina O.V., Pasynkova O.O. *K voprosu o vozmozhnom povyshenii riska raka molochnoi zhelezy u patsientok, perenesshikh operativnye vmeshatel'stva na nei po povodu dobrokachestvennykh protsessov* [On the possibility of an increased risk of breast cancer in patients who underwent breast surgery for benign diseases]. *Kazanskii meditsinskii zhurnal*, 2015, vol. 96, no. 3, pp. 316–321.
3. Bus'ko E.A., Goncharova A.B., Rozhkova N.I. et al. *Model' sistemy prinyatiya diagnosticheskikh reshenii na osnove multiparametricheskikh ul'trazvukovykh pokazatelei obrazovaniya molochnoi zhelezy* [Model for making diagnostic decisions in multiparametric ultrasound of breast lesions]. *Voprosy onkologii*, 2020, vol. 66, no. 6, pp. 653–658.
4. Kuklin I.A., Panferova E.V., Man'kova T.L. et al. *Obosnovannost' sektoral'nykh rezektsii pri diagnostike i lechenii patologii molochnoi zhelezy* [The feasibility of lumpectomy for the diagnosis and treatment of breast pathology]. *Byulleten' VSN Ts SO RAMN*, 2006, no. 6, pp. 65–67.
5. Kaprin A.D., Starinskii V.V., Shakhzadovaya A.O., eds. *Sostoyanie onkologicheskoi pomoshchi naseleniyu Rossii v 2022 godu* [The oncology care for Russian population in 2019: state of the art]. Moscow, 2022, 239 p.
6. Shevchenko S.A., Rozhkova N.I., Fedorov N.M. *Mnogolikost' proyavlenii zhirovogo nekroza v molochnoi zheleze* [The many-sided manifestations of fatty necrosis in the mammary gland]. *Akademicheskii zhurnal Zapadnoi Sibiri*, 2021, vol. 17, no. 3(92), pp. 34–39.
7. Commander S.J., Chamata E., Cox J. et al. Update on Postsurgical Scar Management. *Semin Plast Surg.*, 2016, vol. 30(3), pp. 122–8. DOI: 10.1055/s-0036-1584824.
8. Dan Q., Zheng T., Liu L. et al. Ultrasound for Breast Cancer Screening in Resource-Limited Settings: Current Practice and Future Directions. *Cancers (Basel)*. 2023, vol. 15(7), p. 2112. DOI: 10.3390/cancers15072112.
9. Grimm L.J., Avery C.S., Hendrick E., Baker J.A. Benefits and Risks of Mammography Screening in Women Ages 40 to 49 Years. *J Prim Care Community Health*. 2022, vol. 13, 21501327211058322. DOI: 10.1177/21501327211058322.
10. Lindelof B., Krynitza B., Granath F., Ekblom A. Burn injuries and skin cancer: a population-based cohort study. *Acta Dermato-Venerologica*. 2008, vol. 88, pp. 20–22.
11. Rao A.A., Feneis J., Lalonde C., Ojeda-Fournier H. A Pictorial Review of Changes in the BI-RADS. *HomeRadioGraphics*. 2016, vol. 36, № 3, pp. 623–639. DOI: 10.1148/rg.2016150178.
12. Sun C., Lu Q., Zhang X. et al. Comparison between core needle biopsy and excisional biopsy for breast neoplasm. *Medicine (Baltimore)*. 2021, vol. 100(34), e26970. DOI: 10.1097/MD.00000000000026970.
13. Tatar F.A., Kaymak E., Denecli A.G. et al. Cancer of the operated stomach. *Journal of Islamic Academy of Sciences*. 1991, vol. 4(1), pp. 74–77.
14. Zhou F., Li Z., Liu L. et al. The effectiveness of needle aspiration versus traditional incision and drainage in the treatment of breast abscess: a meta-analysis. *Annals of Medicine*. 2023, vol. 55(1). DOI: 10.1080/07853890.2023.2224045.

OLGA V. BUSYGINA – Radiologist, Radiology Department, Republican Oncology Dispensary, Russia, Yoshkar-Ola (busygina.olga@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7513-2217>).

MUNIR G. TUKHBATULLIN – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Department of Diagnostic Ultrasound, Kazan State Medical Academy – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Russia, Kazan (munir.tuhbatullin@tatar.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0055-4746>).

DMITRY V. PASYNKOV – Candidate of Medical Sciences, Head of Radiology Department, Republican Oncology Dispensary, Russia, Yoshkar-Ola (passynkov@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1888-2307>).

Формат цитирования: Бусыгина О.В., Тухбатуллин М.Г., Пасынков Д.В. Диагностическая ценность магнитно-резонансной томографии с динамическим контрастированием в оценке состояния рубцов молочной железы после вмешательств по поводу доброкачественной патологии [Электронный ресурс] // Acta medica Eurasica. – 2023. – № 4. – С. 18–30. – URL: <http://acta-medica-eurasica.ru/single/2023/4/3>. DOI: 10.47026/2413-4864-2023-4-18-30.