

## Заклучение

МРТ сердца, в том числе с отсроченным контрастированием, является безопасным для больных в острую фазу инфаркта миокарда, хорошо переносится пациентами. МРТ сердца с контрастированием позволяет выявлять как зоны острого инфаркта миокарда, так и зоны постинфарктного кардиосклероза, при этом характер контрастирования миокарда не отличается. При динамической оценке миокарда ЛЖ с помощью отсроченного контрастирования не было выявлено качественной и количественной динамики накопления контрастного препарата. Программа T2-взвешенных изображений позволяет выявлять признаки отека миокарда в острую фазу заболевания, что делает эту методику перспективной для дифференциального диагноза ОИМ и ПИКС.

Таким образом, высокое пространственное разрешение метода МРТ с контрастированием, возможность получения информации без нагрузочных тестов, отсутствие лучевой нагрузки позволяют использовать метод МРТ, в том числе с контрастированием оценки сердца у больных с ОИМ и ПИКС. Возможность методики выявлять признаки отека миокарда в острую фазу позволяет говорить о дифференциальном диагнозе острого и повторного инфарктов в сомнительных случаях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Синуцын В. Е. Возможность применения МРТ для оценки состояния сердца у кардиологических больных // Бюл. Всесоюз. кардиол. науч. центра АМН СССР. – 1989. – № 2. – С. 97–99.
2. Беленков Ю. Н., Синуцын В. Е., Стукалова О. В. и соавт. Выявление очагов инфаркта миокарда в подостром периоде и оценка перфузии миокарда с помощью магнитной резонансной томографии с контрастным усилением // Кардиология. – 1994. – № 3. – С. 15–21.
3. Cerqueira M. D., Weissman N. J., Dilsizian V. et al. Standardised myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart // Circulation. – 2002. – Vol. 105. – P. 539–542.

4. Kim R. J., Fieno D. S., Parrish T. B. et al. Relationship of MRI delayed contrast enhancement to irreversible injury, infarct age, and contractile function // Circulation. – 1999. – Vol. 100. – P. 1992–2002.
5. Mahrholdt H., Wagner A., Holly T. et al. Reproducibility of chronic infarct size measurement by contrast-enhanced magnetic resonance imaging // Circulation. – 2002. – Vol. 106. – P. 2322–2327.
6. Kloner R. A., Ganote C. E., Jennings R. B. The “no-reflow” phenomenon after temporary coronary occlusion in the dog // J. Clin. Invest. – 1974. – Vol. 54. – P. 1496–1508.
7. Hombach V., Grebe O., Merkle N. et al. Sequelae of acute myocardial infarction regarding cardiac structure and function and their prognostic significance as assessed by magnetic resonance imaging // Eur. Heart J. – 2005. – Vol. 26. – P. 549–557.
8. Wu K. C., Zerhouni E. A., Judd R. M. et al. Prognostic significance of microvascular obstruction by magnetic resonance imaging in patients with acute myocardial infarction // Circulation. – 1998. – Vol. 97. – P. 765–772.
9. Choi K. M., Kim R. J., Gubernikoff G. et al. Transmural extent of acute myocardial infarction predicts long-term improvement in contractile function // Circulation. – 2001. – Vol. 104. – P. 1101–1107.
10. Kim R. J., Wu E., Rafael A. et al. The use of contrast-enhanced magnetic resonance imaging to identify reversible myocardial dysfunction // N Engl J Med. – 2000. – Vol. 343. – P. 1445–1453.
11. Hickenbrand H. B., Kim R. J., Parker M. A. et al. Early assessment of myocardial salvage by contrast-enhanced magnetic resonance imaging // Circulation. – 2000. – Vol. 102. – P. 1678–1683.
12. Gerber B. L., Garot J., Bluemke D. A. et al. Accuracy of contrast-enhanced magnetic resonance imaging in predicting improvement of regional myocardial function in patients after acute myocardial infarction // Circulation. – 2002. – Vol. 106. – P. 1083–1089.
13. Flacke S. J., Fischer S. E., Lorenz C. H. Measurement of the gadopentate dimeglumine partition coefficient in human myocardium in vivo: normal distribution and elevation in acute and chronic infarction // Radiology. – 2001. – Vol. 218. – P. 703–710.

Поступила 27.07.2010

С. К. ТЕРНОВОЙ, А. Б. АБДУРАИМОВ

# ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ СИЛИКОНОВОГО ИМПЛАНТАТА И ОКРУЖАЮЩИХ ЕГО ТКАНЕЙ ПОСЛЕ УВЕЛИЧИВАЮЩЕЙ МАММОПЛАСТИКИ

Кафедра лучевой диагностики и терапии ММА им. И. М. Сеченова,  
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2, тел. (499) 248-77-91, тел./факс (499) 248-75-07.  
E-mail: radiolog@inbox.ru

Анализ результатов нашего исследования показал, что своевременное выявление патологического капсулообразования вокруг имплантата при помощи лучевых методов визуализации является чрезвычайно важным, т. к. при диагностике ранних стадий формирования фиброзной капсулярной контрактуры становится возможным провести лечение (активный массаж) и предотвратить образование капсулярной контрактуры III–IV степени и таким образом избежать оперативного лечения.

Во избежание осложнений, связанных с выходом силиконового геля за пределы оболочки при внекапсулярных разрывах имплантатов, необходимо как можно раньше диагностировать внутренние, внутрикапсулярные разрывы имплантатов, что позволит вовремя их заменить.

Вследствие высокой информативности КТ-маммографию необходимо применять в качестве дополнительного метода у пациенток из группы высокого риска, а также в случаях, когда к проведению МРТ имеются противопоказания.

**Ключевые слова:** имплантат молочной железы, увеличивающая маммопластика, осложнения после эндопротезирования молочной железы, маммография, ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная маммография (МР-маммография), компьютерная томография (КТ-маммография).

THE POSSIBILITIES OF MODERN METHODS OF RADIOLOGY IN THE ASSESSMENT OF SILICONE IMPLANT AND SURROUNDING TISSUES AFTER AUGMENTATION MAMMAPLASTY

Chair of radiology Moscow medical academy I. M. Sechenov  
Russia, 119991, Moscow, Trubetskaya street, 8–2, tel. (499) 248-77-91, tel./fax (499)248-75-07.  
E-mail: radiolog@inbox.ru

Our study showed that early identification of capsular contracture using radiological imaging is extremely important because in the diagnosis of early stages of formation of fibrous capsular contracture becomes possible to carry out the treatment (active massages) and prevent the formation of capsular contracture grade III - IV and, thus, to avoid surgical treatment.

To avoid complications related to the release of silicone gel outside of the envelope with extracapsular rupture, it is necessary as soon as possible to diagnose intracapsular rupture, which allows enough time to replace them.

Due to the high information content of CT-mammography should be used as an additional method of diagnosis, as well as in cases where MRI is contraindicated.

**Key words:** breast implants, augmentation mammoplasty, complications leading to surgery after breast implantation, mammography, ultrasonography, magnetic resonance imaging (MR-mammography), computed tomography (CT-mammography).

### Введение

Увеличение молочных желез с помощью силиконовых имплантатов в последние годы является одной из самых часто выполняемых операций в пластической хирургии. Основные преимущества этого метода заключаются в короткой по протяженности и более простой по хирургической технике оперативной процедуре, незначительной кровопотере, небольшом количестве койко-дней и отсутствии использования дополнительных донорских тканей.

В США и странах Европы зарегистрировано более 2 млн. женщин, которым выполнено эндопротезирование молочных желез, и количество их неуклонно растет [5, 7].

Чаще всего к этой операции прибегают пациентки, испытывающие душевный дискомфорт в связи с небольшим размером груди, ее несовершенной формой, врожденной асимметрией, изменением формы груди после родов или хирургических вмешательств.

К сожалению, результаты различных видов маммопластик, в том числе и косметического характера, далеко не всегда радуют пациенток. Нередко развиваются различные осложнения, как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде [4].

Наиболее частыми причинами для удаления имплантата молочной железы являются: наличие данных, подтверждающих разрыв имплантата и утечки его содержимого, капсульная контрактура, воспаление, гематома, серома, изменение размера или формы груди, диагноз рака молочной железы (РМЖ) [3, 6, 8]. Разрыв капсулы имплантата приводит к транзитной болезненности, воспалению кожи и подкожной клетчатки, а также формированию силикогранулемы.

Для визуализации имплантатов молочных желез в настоящее время используются такие методы, как рентгеновская маммография, ультразвуковое исследование (УЗИ), магнитно-резонансная (МР-маммография) и компьютерная томография (КТ-маммография).

Цель данного исследования – оценить возможности КТ-маммографии, в сравнении с рентгеновской маммографией, УЗИ и МР-маммографией

при контроле состояния имплантата и окружающих его тканей после эндопротезирования молочной железы.

### Материалы и методы исследования

С подозрением на осложнение после эндопротезирования обследовано 157 женщин. Возраст пациенток варьировал в пределах 18–58 лет. Средний возраст  $35 \pm 4,5$  года. Показаниями для выполнения эндопротезирования были гипоплазия у 78 (49,7%) пациенток, птоз – у 40 (25,4%), мастэктомия – у 39 (24,9%).

Диагностический комплекс включал клиническое обследование, рентгеновскую маммографию, УЗИ, прицельную аспирационную биопсию под контролем УЗИ, КТ- и МР-маммографию.

Рентгеновская маммография выполнена 96 (61,1%) пациенткам после эндопротезирования силиконовыми имплантатами. Исследование проводили в отдаленные сроки после операции: от 6 месяцев и позднее. Маммографию не выполняли в первые 6 месяцев после операции в связи с опасностью повреждения перипротезной фиброзной капсулы во время компрессии молочной железы в раннем послеоперационном периоде.

Для оценки состояния тканей молочной железы при выполнении маммографии имплантат в 8,3% наблюдений прижимали к грудной клетке. В 91,7% наблюдений, когда имплантат был инкапсулирован, для оценки состояния имплантата выполняли только стандартное исследование (без сдвига имплантата) в прямой и косой проекциях.

УЗИ и КТ-маммографию проводили 157 (100%) женщинам с подозрением на осложнение после эндопротезирования силиконовым имплантатом. КТ-маммографию выполняли с использованием способа компьютерной томографической диагностики разрыва имплантата молочной железы (патент на изобретение № 2364339, от 19.05.2008 г.) [1].

Исследование проводили в положении пациентки лежа на животе с заведенными вперед руками, на специальной подставке, с толщиной томографического среза 1 мм, без внутривенного контрастирования, с выполнением мультипланарных и трехмерных реконструкций имплантатов.

МР-маммографию без внутривенного контрастирования проводили 83 (52,8%) пациенткам с подозрением на осложнение после эндопротезирования в позднем послеоперационном периоде на томографе «Signa Horizon LX» с напряженностью магнитного поля 1,5 Тесла. Исследование выполняли с использованием специальных поверхностных катушек, в положении пациентки лежа на животе, с толщиной томографического среза 2 мм.

Исследования проводили в аксиальной, фронтальной и сагиттальной проекциях. Использовали T1- и T2-взвешенные импульсные последовательности с подавлением МР-сигнала от жировой ткани с целью улучшения визуализации контуров имплантатов. Для проведения дифференцировки жидкости вокруг имплантата от отложений силикона использовали специальные «силиконовые» импульсные последовательности с подавлением и возбуждением сигнала от силиконового геля.

Все осложнения, развившиеся после эндопротезирования, разделили на ранние (развившиеся в течение первого месяца после операции) и поздние. Ранние осложнения были выявлены у 55 (35%) больных. К ним отнесли серомы (30,0%), гематомы (2,5%) и инфекционные изменения (мастит) (2,5%). Наиболее частыми осложнениями у пациенток после эндопротезирования были капсулярная контрактура (91,7%), разрывы имплантата (41,4%) и деформация имплантата с образованием складок (29,2%) (таблица).

### Результаты исследования и обсуждение

Гелевое содержимое имплантата при УЗИ было представлено гипо- или анэхогенной структурой. Стенка имплантата визуализировалась в виде линейного гиперэхогенного сигнала толщиной до 1,5 мм.

При УЗИ в 92,3% наблюдений от стенки имплантата возникали артефакты реверберации (эффект

дублирования между двумя и более отражающими поверхностями). При этом визуализировались артефакты в виде дополнительных слоистых гиперэхогенных структур, повторяющих изображение оболочки имплантата и тканей молочной железы. Гелевое содержимое имплантата создавало выраженный эффект дистального усиления, вследствие чего было затруднено визуализировать заднюю стенку имплантата и грудную мышцу.

УЗИ имеет высокую чувствительность при диагностике гематом и сером в раннем послеоперационном периоде. Серома при УЗИ определялась в 69 (43,9%) наблюдениях в виде гипо- или анэхогенной зоны, однородной по структуре. Из них в раннем послеоперационном периоде – в 47 (29,9%) наблюдениях. В 8 (5%) наблюдениях наличие небольшой по объему жидкости по задней стенке имплантата при УЗИ визуализировано не было.

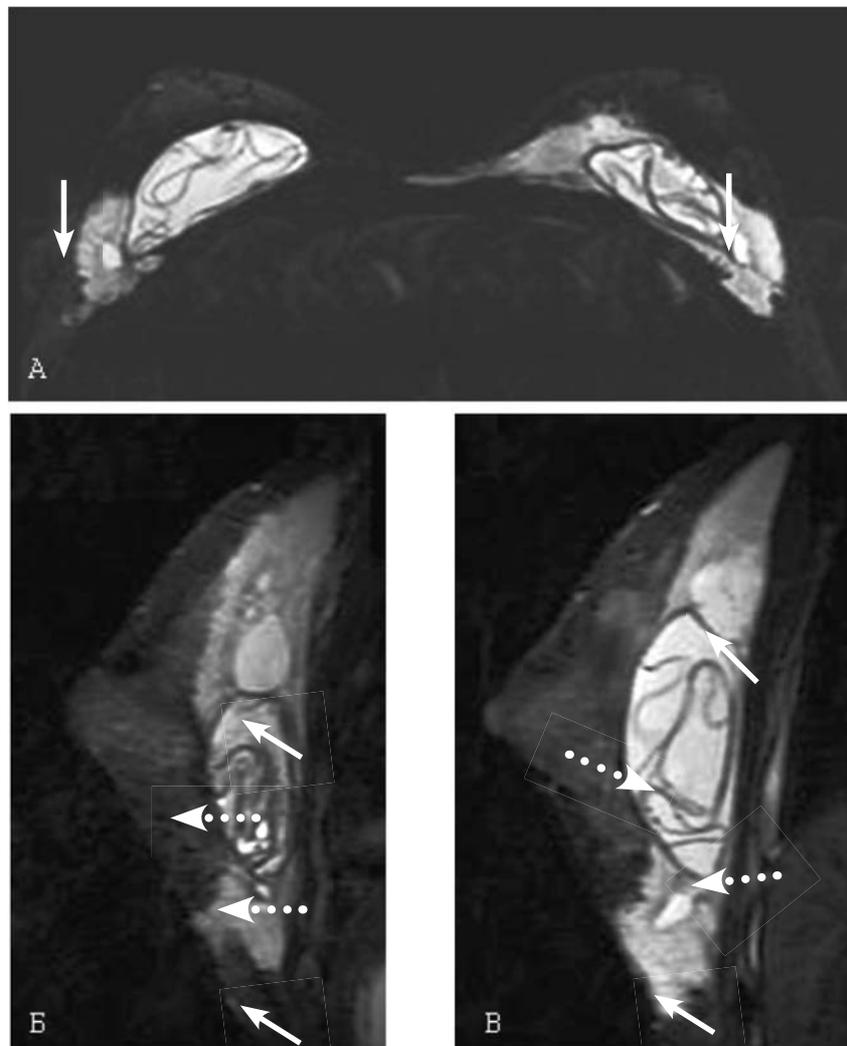
В 4 (2,5%) наблюдениях в раннем послеоперационном периоде выявлена гематома. Гематома определялась при УЗИ как гипоэхогенное образование неоднородной структуры. При проведении УЗИ в динамике определялось увеличение гиперэхогенного компонента в гематоме. Чувствительность УЗИ в диагностике ранних послеоперационных изменений составила 98%, специфичность 98,1%.

В позднем послеоперационном периоде пациенткам проводили рентгеновскую маммографию, УЗИ, КТ- и МР-маммографию без внутривенного контрастирования.

Самым частым послеоперационным осложнением у пациенток после эндопротезирования молочной железы являлась фиброзная капсулярная контрактура – 144 (91,7%) наблюдения. Фиброзная капсулярная контрактура I–II степени выявлена при УЗИ, КТ- и МР-маммографии в 95 (65,9%) наблюдениях, III–IV степени – у 49 (34,1%) больных.

## Распределение пациенток в зависимости от вида и частоты осложнений после эндопротезирования молочных желез (n = 157)

Нозологическая форма	Число наблюдений	
	Абс.	%
<b>Ранние послеоперационные осложнения</b>		
Серома	47	30,0
Гематома	4	2,5
Инфекционные осложнения	4	2,5
<b>Поздние послеоперационные осложнения</b>		
Внекапсулярный разрыв имплантата	38	24,2
Внутрикапсулярный разрыв	27	17,2
Капсулярная контрактура	144	91,7
Серома	30	19,1
Грыжа имплантата	7	4,4
Деформация имплантата с образованием глубоких складок	46	29,2
Воспалительные изменения	32	20,3
Силикогранулемы в тканях железы	21	13,3
Локальный капсулярный фиброз	29	18,4
Жировой некроз	16	10,1
Рецидив РМЖ	9	5,8



**Рис. 1а-в. Двусторонний внекапсулярный разрыв силиконовых имплантатов**

На МР-маммограммах (силиконовая последовательность) в аксиальной (а) и сагиттальной проекциях, в правой (б) и левой (в) молочных железах определяются затеки силикона (стрелка) в верхние и нижние отделы کنارужи от гипоинтенсивной перипротезной фиброзной капсулы. Имплантаты деформированы и уменьшены в объеме. Визуализируются изогнутые линейные структуры, имеющие слабоинтенсивный МР-сигнал в силиконе (пунктирная стрелка)

При анализе данных УЗИ, КТ- и МР-маммографии установлено, что типичным признаком развития капсулярной контрактуры является утолщение перипротезной фиброзной капсулы. Определена прямая зависимость между показателями толщины перипротезной фиброзной капсулы и степенью выраженности фиброзной капсулярной контрактуры.

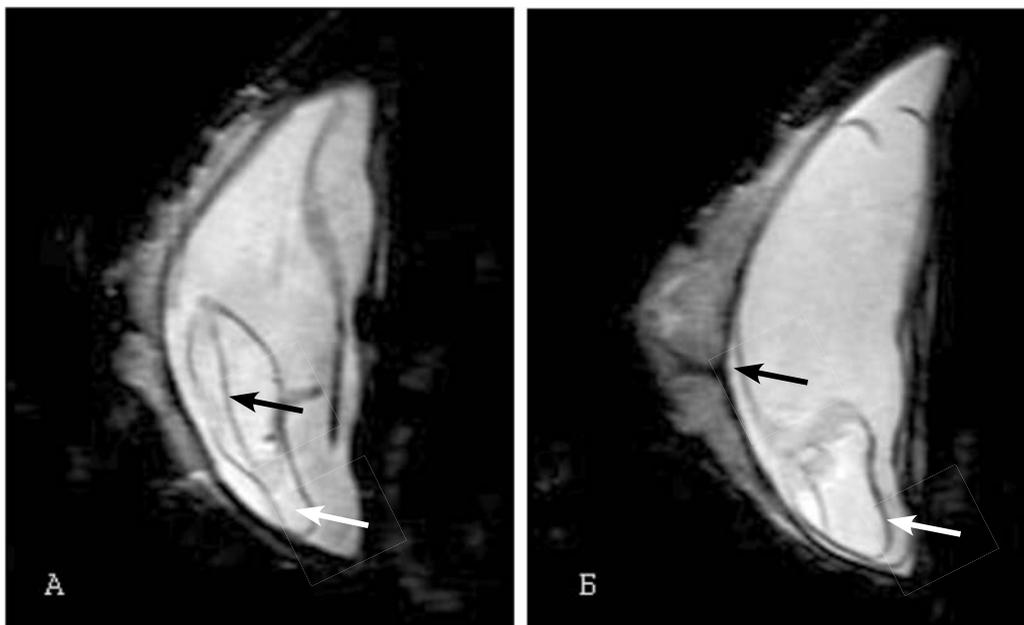
У пациенток с клиническими проявлениями капсулярной контрактуры I-II степени по Бейкеру толщина перипротезной фиброзной капсулы составляла  $1,9 \pm 0,4$  мм, при III степени  $2,7 \pm 0,4$  мм, при IV степени –  $3,5 \pm 0,4$  мм.

Вместе с тем при проведении КТ- и МР-маммографии в положении пациентки лежа на животе у больных с капсулярной контрактурой I-II степени волны (складки) имплантата под давлением силиконового геля расправлялись и меняли конфигурацию, что свидетельствовало о развитии капсулярной контрактуры в неосложненном варианте.

При УЗИ у больных с капсулярной контрактурой I-II степени складки имплантата также расправля-

лись под давлением датчика. У больных при III и IV степени капсулярной контрактуры складки имплантата не расправлялись, что свидетельствовало об осложненном варианте развития капсулярной контрактуры. Анализ результатов нашего исследования при помощи УЗИ показал высокую диагностическую эффективность метода в оценке состояния перипротезной фиброзной капсулы, в выявлении локального капсулярного фиброза и капсулярной контрактуры. Информативность метода снижалась при отеке тканей, окружающих имплантат.

При МР-маммографии перипротезная фиброзная капсула визуализировалась по периферии имплантата во всех наблюдениях в виде гипоинтенсивной полосы. Вместе с тем оболочка имплантата отдельно не дифференцировалась. Лишь при спадании оболочки имплантата в фиброзной капсуле при разрывах или при глубоких фиксированных складках на фоне силиконового геля визуализировались гипоинтенсивные линейные включения. Трудности в дифференциации перипротезной фиброзной капсулы возникали при



**Рис. 2а, б. МР-маммография. Сагиттальная проекция.**

В силиконовой жидкости определяются тонкие линейные структуры (стрелка), имеющие слабоинтенсивный МР-сигнал – внутрикапсулярный разрыв имплантата (а).

Дольчатость контуров имплантата в виде линейных структур (стрелка) симулирует внутрикапсулярный разрыв (б)

МР-маммографии на фоне железистой ткани, которая также давала гипоинтенсивный сигнал.

При КТ-маммографии в 144 (91,7%) наблюдениях визуализировалась перипротезная фиброзная капсула по периферии имплантата в виде линейных фиброзных участков повышенной плотности от 35 до 55±5 ед. НУ, толщиной от 0,2 до 0,4 мм.

Анализ результатов нашего исследования показал, что своевременное выявление патологического капсулообразования при помощи лучевых методов визуализации является чрезвычайно важным, так как при диагностике ранних стадий формирования фиброзной капсулярной контрактуры становится возможным провести лечение (активный массаж) и предотвратить образование капсулярной контрактуры III–IV степени и таким образом избежать оперативного лечения.

Грыжа имплантата в отличие от рентгеновской маммографии при КТ- и МР-маммографии не определялась во всех 7 (4,4%) наблюдениях из-за отсутствия компрессии на молочную железу. Локальное давление на оболочку имплантата при УЗИ также не позволило визуализировать грыжу эндопротеза в этих наблюдениях. Однако при рентгеновской маммографии в 4 (2,5%) наблюдениях трудно было отличить выбухание по контуру имплантата (грыжу) от разрыва стенки эндопротеза с выходом силиконового геля в ткани молочной железы и силикогранулем. Проведение КТ-маммографии позволило исключить внекапсулярный разрыв имплантата в этих наблюдениях.

При сравнительном анализе эффективности рентгеновской маммографии, УЗИ, КТ- и МР-маммографии в диагностике поздних осложнений эндопротезирования молочных желез оказалось, что рентгеновская маммография позволяет определить лишь массивные скопления силиконового геля в тканях

железы при внекапсулярном разрыве имплантата. Компрессия молочной железы при рентгеновской маммографии позволяет визуализировать грыжи имплантата, которые необходимо дифференцировать от внекапсулярного разрыва, когда силиконовый гель локализуется рядом с перипротезной фиброзной капсулой, но не распространяется в тканях железы. Вместе с тем рентгеновская маммография не позволяет диагностировать внутрикапсулярный разрыв имплантата и перипротезную фиброзную капсулу.

С помощью УЗИ молочных желез разрывы имплантатов выявлены в 14 наблюдениях, что составило 21,5% от всех наблюдений с разрывом эндопротеза. Внекапсулярный разрыв имплантата выявлен при УЗИ в 9 (13,8%) наблюдениях в виде прерывистости изображения контура протеза с выходом силиконового геля в окружающие ткани и появлением в этих участках акустических теней. Внутрикапсулярный разрыв имплантата определялся в 5 (7,7%) наблюдениях в виде дефекта стенки эндопротеза и при визуализации силиконового геля за пределами изгибов имплантата, но внутри фиброзной капсулы.

Симптом «лестницы», который может возникнуть при внутрикапсулярном разрыве и при котором определяются параллельные экзогенные линейные структуры в силиконовом геле, в нашем исследовании оказался неспецифичным. Данный симптом мы отмечаем также при эффекте реверберации, при выраженных рубцовых изменениях и при деформации имплантата с образованием глубоких складок.

Эффект реверберации позади стенки имплантата и выраженные рубцовые изменения не позволили в 51 (78,5%) наблюдении визуализировать при УЗИ дефект стенки эндопротеза. Трудности при УЗИ возникали в дифференциальной диагностике гипо- или анэхогенной серозной жидкости

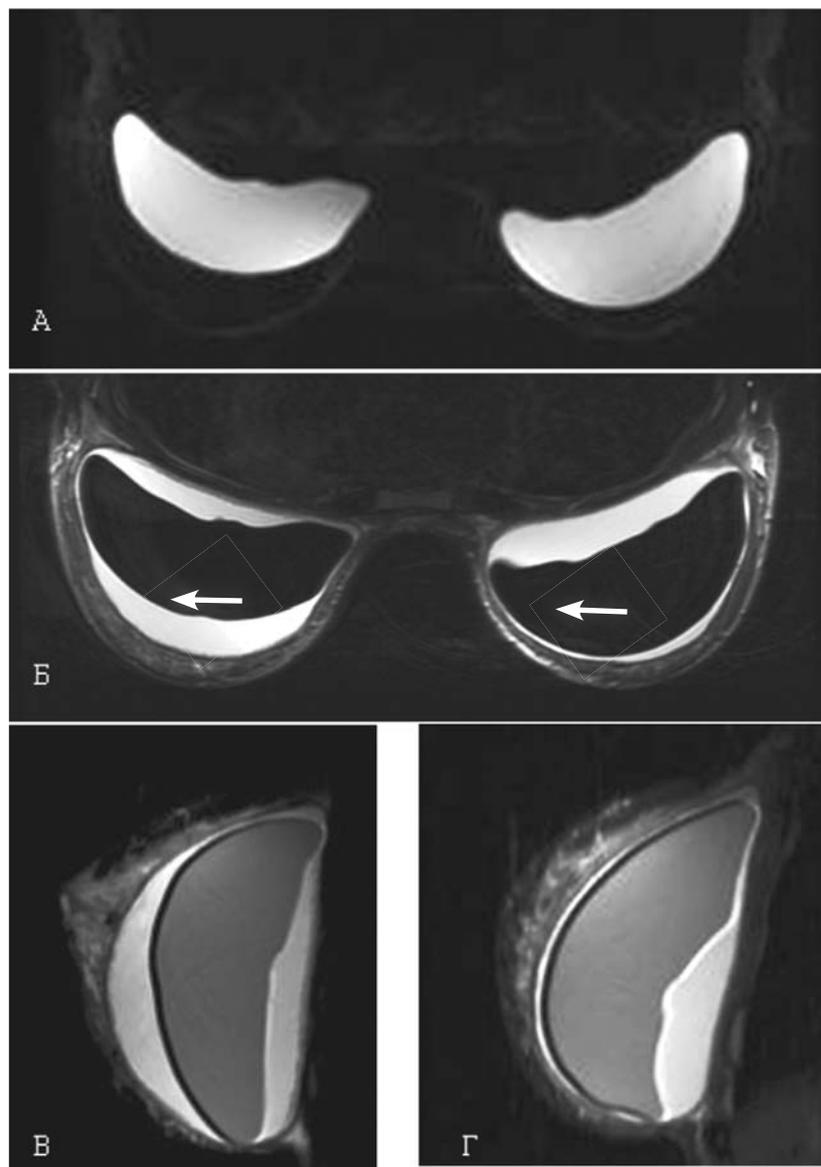
от силиконового геля, который имеет такую же экзогенность при выходе за пределы оболочки имплантата. В 17 (10,8%) наблюдениях серозную жидкость визуализировали между глубокими (более 30 мм), фиксированными складками имплантата. В 10 (6,3%) наблюдениях серозная жидкость вокруг имплантата была ошибочно принята за фрагмент вышедшего в окружающие ткани силикона при УЗИ.

В 38 (24,2%) наблюдениях при МР-маммографии выявлен внекапсулярный разрыв имплантата. Внекапсулярные затеки силикона хорошо визуализировались при использовании специальной «силиконовой» последовательности для исследования имплантатов (рис. 1). Характерным МР-при-

знаком внутрикапсулярных разрывов в 12 (7,6%) наблюдениях являлось выявление тонких линейных структур, имеющих слабоинтенсивный МР-сигнал и находящихся в силиконовой жидкости внутри имплантата. В 15 (9,5%) наблюдениях данный признак при МР-маммографии не определялся.

В 33 (39,7%) наблюдениях при МР-маммографии изогнутые глубокие складки имплантата определялись в виде тонких линейных структур, что создавало трудности в дифференциальной диагностике с внутрикапсулярным разрывом (рис. 2).

Анализ эффективности МР-маммографии в диагностике поздних осложнений эндопротезирования молочных желез показал, что метод является вы-



**Рис. 3а–г.**

**Серома. Капсулярная контрактура III степени.  
МР-маммография. Аксиальная (а, б) и сагиттальная (в, г) проекции**

А – импульсная последовательность с возбуждением сигнала от силикона: визуализируется гелевое содержимое имплантатов;

Б, В, Г – импульсная последовательность с подавлением сигнала от силикона: вокруг имплантатов определяется гиперинтенсивная серозная жидкость. По наружной поверхности имплантатов визуализируется утолщенная гипointенсивная перипротезная фиброзная капсула (стрелка). Оболочка имплантатов не дифференцируется

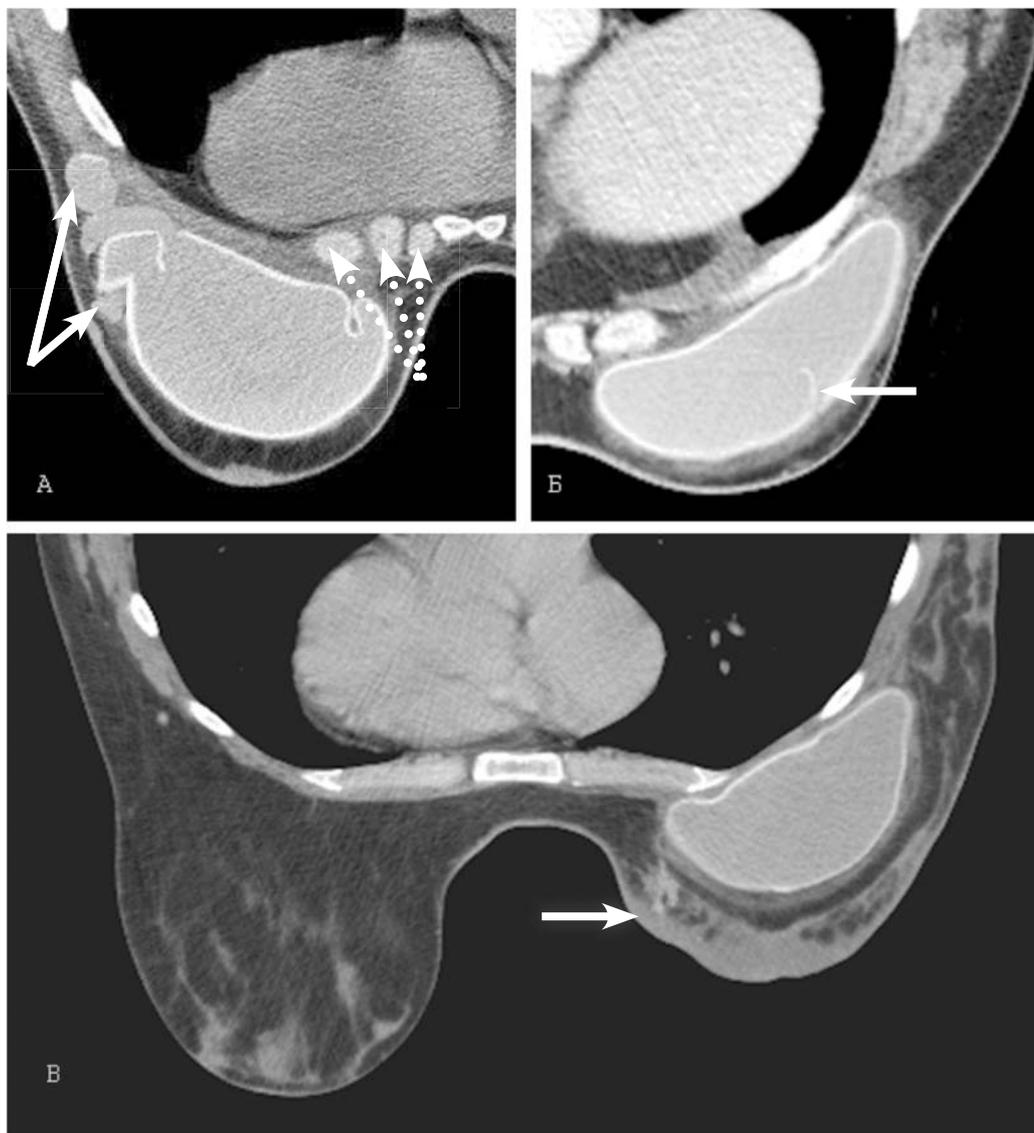


Рис. 4а–в.

**А. Внекапсулярный разрыв имплантата левой молочной железы.  
Силикогранулемы. Капсулярная контрактура II степени.**

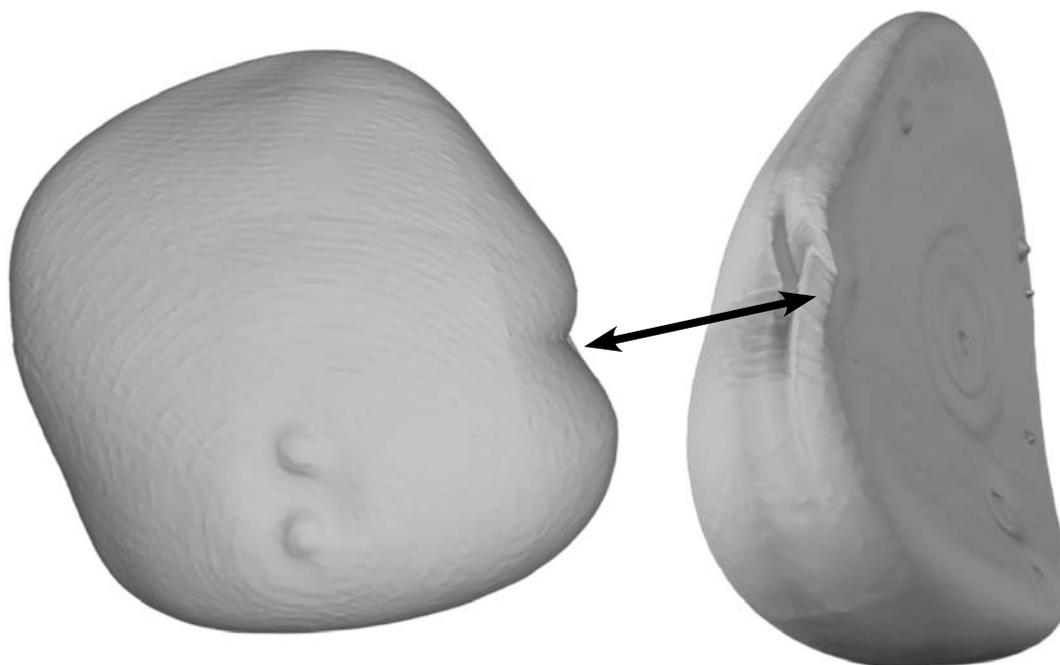
Определяются деформация и дефект стенки по нижненааружному контуру имплантата с выходом силиконового геля в окружающие ткани и образованием силикогранулем (стрелки). Плотность силикогранулем составляет  $100 \pm 5$  ед. НУ. Визуализируется неравномерное утолщение кожи, максимально до 6 мм. По задней стенке имплантата определяется складка глубиной 12 мм. По передней и внутренней поверхностям имплантата определяется фиброзная контрактура до 2 мм в диаметре. Визуализируется хрящевая часть ребра (пунктирные стрелки).

**Б. Внутрикапсулярный разрыв имплантата правой молочной железы.  
Капсулярная контрактура IV степени.**

На КТ-маммограмме в аксиальной проекции в нижнем отделе имплантата по передней поверхности определяется область разрыва. Во внутренней структуре имплантата визуализируется гиперденсный обрывок оболочки эндопротеза (стрелка). По периферии имплантата визуализируется утолщенная фиброзная капсула, максимально до 3,7 мм. Выхода силиконового геля за пределы фиброзной капсулы не определяется.

**В. Рецидив РМЖ. Диффузный отек. Капсулярная контрактура IV степени. КТ-маммография.  
Венозная фаза контрастирования. Состояние после радикальной мастэктомии справа  
с последующей пластикой молочной железы силиконовым имплантатом.**

На КТ-маммограмме в аксиальной проекции в правой молочной железе определяются опухолевый узел звездчатой формы с радиарно расходящимися тяжами по периферии (стрелка), утолщение кожи и отек подкожно-жировой клетчатки. Отмечается накопление контрастного вещества в выявленной опухоли. Градиент контрастирования составляет  $65 \pm 3$  ед. НУ. Имплантат без признаков внутренних и наружных повреждений. Толщина перипротезной фиброзной капсулы  $3,0 \pm 0,03$  мм.



**Рис. 5а, б. КТ-маммография. Трехмерная реконструкция имплантата:**

А – передняя поверхность,

Б – боковая поверхность. Определяются деформация и разрыв имплантата по боковой поверхности (стрелка)

сокоинформативным в диагностике внекапсулярных разрывов имплантата и дифференциальной диагностике силиконового геля от серомы (рис. 3). Вместе с тем признак внутрикапсулярного разрыва, характеризующийся наличием линейных структур извитой формы со слабоинтенсивным МР-сигналом, является неспецифичным, так как может быть обнаружен при возникновении глубоких складок имплантата и привести к диагностическим ошибкам. При локализации внутрикапсулярного разрыва по нижнему контуру имплантата МР-маммография оказалась неинформативна.

Проведение КТ-маммографии без внутривенного контрастирования с построением мультипланарных и трехмерных реконструкций позволило обнаружить разрывы имплантатов в 65 (100%) наблюдениях.

При внекапсулярном разрыве имплантата у 38 (24,2%) больных на КТ-маммограммах определялись дефект стенки имплантата и выход силиконового геля в окружающие эндопротез ткани железы. Скопления силиконового геля в тканях молочной железы за пределами оболочки имплантата определяли по плотности. Так, даже небольшие по объему скопления силиконового геля хорошо дифференцировались, так как имели высокую плотность: от 80 до  $120 \pm 5$  ед. НУ. Силикогранулемы выявлены в тканях железы при КТ-маммографии в 21 (13,3%) наблюдении (рис. 4а). Плотность силикогранулем составляла  $130 \pm 5$  ед. НУ.

Внутрикапсулярные разрывы имплантатов выявлены при КТ-маммографии в 27 (17,2%) наблюдениях. При этом визуализировали разрыв стенки имплантата без выхода силиконового геля в окружающие ткани молочных желез. Также во внутренней структуре имплантата определяли линейные

участки гиперденсной плотности – обрывки оболочки эндопротеза (рис. 4б). Выполнение трехмерной реконструкции имплантата при КТ-маммографии позволяет достаточно наглядно визуализировать область внутрикапсулярного разрыва и оценить степень деформации эндопротеза (рис. 5).

Для диагностики скрытых форм РМЖ и исключения рецидива опухолевого процесса в тканях вокруг имплантата КТ-исследование дополняли способом компьютерной томографической диагностики РМЖ с методикой внутривенного контрастирования (патент на изобретение № 2266051 от 09.06.2004 г.) [2].

Рецидив РМЖ при такой методике выявлен в 9 (5,8%) наблюдениях в тканях вокруг имплантата (рис. 4в). В этих наблюдениях пик контрастирования определялся в первые две минуты от начала введения контрастного вещества, денситометрические показатели в зоне расположения рецидивной опухоли увеличились в 2 и более раз.

Анализируя региональные лимфатические узлы, костные структуры и легочную ткань на аксиальных срезах, мультипланарных и трехмерных реконструкциях при КТ-маммографии, возможно оценить их на наличие метастазов.

Следует отметить, что при рентгеновской маммографии и УЗИ во всех наблюдениях была затруднена оценка рецидивов опухолевых образований после хирургических вмешательств в связи с отеком тканей молочных желез и развитием значительных рубцовых изменений. При проведении МР-маммографии с динамическим контрастированием рубцовые изменения давали «усиление», что затрудняло диагностику злокачественных образований.

Таким образом, риск развития осложнений после увеличения молочных желез с помощью силиконовых имплантатов достаточно велик. Анализ полученных

результатов показал, что комплексное применение лучевых методов исследования позволяет надежно установить диагноз осложнений, развившихся после увеличивающей маммопластики.

УЗИ целесообразно применять в качестве первого метода визуализации для диагностики таких осложнений, как серома и гематома. Вместе с тем точность метода ограничена при рубцовых и воспалительных изменениях, что приводит к ошибкам при диагностике разрывов имплантатов и выявлении рецидивов опухолей в окружающих тканях молочных желез.

При диагностике разрыва имплантата с помощью МР-маммографии необходимо четко разграничивать радиальные складки в интактном эндопротезе от субкапсулярных линий и языкоподобных образований при разрыве, которые часто приводят к диагностическим ошибкам.

При локализации внутрикапсулярного разрыва по нижнему контуру имплантата МР-маммография оказалась неинформативна.

Чувствительность и специфичность КТ-маммографии в диагностике разрыва имплантата молочной железы составляет 98,4% и 98,9%, в то время как рентгеновской маммографии – 7,7% и 94,8%, УЗИ – 21,5% и 71,8%, а МР-маммографии – 77,0% и 80,4% соответственно.

Чувствительность и специфичность КТ-маммографии в диагностике фиброзной капсулярной контрактуры составляет 97,2% и 89,4%, в то время как УЗИ – 93,7% и 81,4%, а МР-маммографии – 96,3% и 50% соответственно.

Вследствие высокой информативности КТ-маммографию необходимо применять в качестве дополнительного метода при контроле состояния имплантата и окружающих его тканей после эндопротезирования молочной железы, а также в случаях, когда к проведению МРТ имеются противопоказания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Терновой С. К., Абдураимов А. Б. Способ компьютерной томографической диагностики разрыва импланта молочной железы // Бюллетень Федерального института промышленной собственности. Изобретения. Полезные модели. – М., 2009. – № 23 (III ч.). – С. 693.
2. Терновой С. К., Абдураимов А. Б. Способ компьютерной томографической диагностики рака молочной железы // Бюллетень Федерального института промышленной собственности. Изобретения. Полезные модели. – М., 2005. – № 35 (I ч.). – С. 64.
3. Bengtson B. P., Van Natta B. W., Murphy D. K. et al. Style 410 highly cohesive silicone breast implant core study results at 3 years // Plastic and reconstructive surgery. – 2007. – Vol. 120. № 7. – P. 40–48.
4. Brown S. L., Todd J. F., Luu H. M. Breast implant adverse events during mammography: reports to the Food and Drug Administration // Journal of women's health. – 2004. – Vol. 13. № 4. – P. 371–378.
5. Henriksen T. F., Holmich L. R., Friis S. et al. The Danish Registry for Plastic Surgery of the Breast: establishment of a nationwide registry for prospective follow-up, quality assessment, and investigation of breast surgery // Plastic and reconstructive surgery and the transplantation bulletin. – 2003. – Vol. 111. № 7 – P. 2182–2189; discussion 2190–2191.
6. Miglioretti D. L., Rutter C. M., Geller B. M. Effect of breast augmentation on the accuracy of mammography and cancer characteristics // JAMA: the journal of the American medical association. – 2004. – Vol. 291. № 4. – P. 442–450.
7. Skinner K. A., Silberman H., Dougherty W. et al. Breast cancer after augmentation mammoplasty // Annals of surgical oncology. – 2001. – Vol. 8. № 2. – P. 138–144.
8. Spear S. L., Murphy D. K., Slicton A., Walker P. S. Inamed silicone breast implant core study results at 6 years // Plastic and reconstructive surgery. – 2007. – Vol. 120. № 7 (Suppl. 1) – P. 8–16.

Поступила 10.07.2010

С. К. ТЕРНОВОЙ, Р. С. АКЧУРИН, И. С. ФЕДОТЕНКОВ,  
М. Э. НИКОНОВА, А. А. ШИРЯЕВ, Г. А. ШИРЯЕВ

## МУЛЬТИСПИРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В НЕИНВАЗИВНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПРОХОДИМОСТИ МАММАРО- И АОРТОКОРОНАРНЫХ ШУНТОВ

Институт клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова  
«ФГУ РКНПК» Минздравсоцразвития России,

Россия, 121552, г. Москва, ул. 3-я Черепковская, 15а, тел.: (499) 140-93-36, 149-17-08,  
+79166741905. E-mail: info@cardioweb.ru, ifedotenzov@yandex.ru

Появление новых, современных подходов к лечению заболеваний сердца делает актуальным поиск новых, современных методов диагностики, позволяющих точно оценить состояние коронарных артерий и миокарда ЛЖ, выбрать метод реваскуляризации миокарда, точно оценить результаты хирургического вмешательства.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) является одним из признанных методов диагностики сердечно-сосудистых заболеваний и оценки результатов коронарного шунтирования. В клинических исследованиях показано, что при диагностике окклюзий и стенотических изменений шунтов чувствительность и специфичность МСКТ составляют до 91–100%. Появление современных систем 64–640-спиральных томографов еще больше укрепит МСКТ как метод выбора в неинвазивной диагностике состояния коронарных шунтов.

**Ключевые слова:** мультиспиральная компьютерная томография, коронарное шунтирование, стентирование коронарных шунтов.