

## Возможности МРТ в диагностике сером после аугментационной маммопластики силиконовыми гелевыми имплантатами

Шумакова Т.А., Савелло В.Е.

ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова»  
Министерства здравоохранения России, Санкт-Петербург, Россия

## Possibilities of MRI in Diagnostics the Seromas after Augmentation Mammoplasty of Silicone Gel Implants

Shumakova T.A., Savello V.E.

Acad. I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

**Цель исследования:** изучить возможности МРТ в диагностике сером вокруг силиконовых гелевых имплантатов после эндопротезирования молочных желез.

**Материал и методы.** Выполнено комплексное клинично-лучевое обследование 630 женщин с 1260 имплантатами после увеличивающей (аугментационной) маммопластики. Различные осложнения после эндопротезирования молочных желез были диагностированы у 127 (20,1%) женщин. При этом серомы вокруг силиконовых имплантатов были выявлены в 21,3% случаев и развивались в сроки от 1 года до 16 лет после эндопротезирования молочных желез.

**Результаты.** Чувствительность рентгеновской маммографии в диагностике сером вокруг имплантатов молочных желез составила 37%, специфичность – 78,7%.

Чувствительность УЗИ в диагностике сером в ложе имплантатов молочных желез составила 87%, специфичность – 99%.

Чувствительность и специфичность МРТ в диагностике сером имплантатов молочных желез составили 100%.

**Выводы.** МРТ является наиболее информативным методом в диагностике сером вокруг эндопротеза. При-

менение МРТ показано для уточнения характера изменений молочных желез и эндопротезов, выявленных при УЗИ, а также в случаях наличия боли, чувства распирания и дискомфорта в молочных железах, если при УЗИ патологических изменений не выявлено.

**Ключевые слова:** силиконовые имплантаты молочных желез, серома, УЗИ, МРТ.

\*\*\*

**Aim.** To study the opportunities of the magnetic resonance tomography (MRI) in diagnostics of seromas of a bed of silicone gel implants after endoprosthesis replacement of mammary glands.

**Material and methods.** Complex kliniko-radiological examination of 630 women with 1260 implants after a breast augmentation of mammary glands is conducted. Various complications after endoprosthesis replacement of mammary glands were diagnosed at 127 (20.1%) women. Thus, seromas around of breast silicone implants were revealed in 21.3% cases and developed in terms from 1 year to 16 years after endoprosthesis replacement of mammary glands.

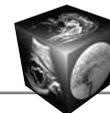
**Results.** Sensitivity of mammography in diagnostics of seromas round implants of mammary glands made 37%, specificity – 78.7%.

**Для корреспонденции:** Шумакова Татьяна Анатольевна – 192242 Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3. Тел. +7-812-313-46-67, +7-921-994-54-40, ГБУ НИИ СП им. И.И. Джанелидзе. E-mail: tshumakova@rambler.ru

**Шумакова Татьяна Анатольевна** – канд. мед. наук, доцент кафедры рентгенодиагностики факультета последипломного обучения ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» МЗ РФ; **Савелло Виктор Евгеньевич** – профессор, заведующий кафедрой рентгенодиагностики факультета последипломного обучения ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» МЗ РФ.

**Contact:** Shumakova Tatyana Anatolyevna – 192242 Saint-Petersburg, Budapeshtskaya str., 3, I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine. Phone +7-812-313-46-67, +7-921-994-54-40. E-mail: tshumakova@rambler.ru

**Shumakova Tatyana Anatolyevna** – cand. of med. sci., associate professor of the department of Roentgenoradiology of faculty of postdegree tutoring of acad. I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University; **Savello Victor Evgenyevich** – professor, the head of the department of Roentgenoradiology of faculty of postdegree tutoring of acad. I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University.



Sensitivity of ultrasonography in diagnostics of seromas in a bed of implants of mammary glands made 87%, specificity – 99%.

Sensitivity and specificity of MRI in diagnostics of seromas of implants of mammary glands made 100%.

**Conclusion.** MRI, is the most informative method in diagnostics of seromas around of an endoprosthesis. Application of MRI is shown for specification of nature of changes of mammary glands and the endoprosthesis revealed at sonography, and also in cases of existence of pain, feeling of a pressure from in and a discomfort in mammary glands if at ultrasonography of pathological changes it is not revealed.

**Key words:** breast silicone implant, seroma, sonography, magnetic resonance imaging (MRI).

\*\*\*

## Введение

В настоящее время наиболее распространенным и безопасным видом аугментационной маммопластики является эндопротезирование молочных желез силиконовыми гелевыми имплантатами [1–3]. С увеличением количества пластических операций возрастает и риск развития осложнений, которые отличаются большим разнообразием [4, 5]. Диагностика и лечение осложнений аугментационной маммопластики являются актуальной проблемой современной клинической медицины [6, 7].

По мнению большинства пластических хирургов, осложнения эндопротезирования молочной железы можно разделить на общехирургические (развивающиеся в раннем послеоперационном периоде) и специфические (характерные для данного вида пластических операций) [8, 9].

Частота развития ранних общехирургических осложнений в большинстве случаев зависит от квалификации хирурга и соблюдения техники операции. К ним относят: гематомы в раннем послеоперационном периоде; скопление серозной жидкости вокруг имплантата (серома); инфицирование, нагноение ложа эндопротеза; нарушения чувствительности кожи; образование гипертрофических и коллоидных рубцов [9–13]. По данным разных авторов, они встречаются в 0,25–1% случаев [3, 4, 14].

К специфическим поздним осложнениям, развивающимся спустя год и более после эндопротезирования, относят: констриктивный фиброз и фиброзно-капсулярную контрактуру [15–17]; разрыв имплантата [18–20]; силикогранулемы в тканях молочных желез [21]; косметические дефекты (смещение от правильной позиции, деформации, грыжи протезов через разрывы перипротезной фиброзной капсулы и др.) [22]; серомы в ложе имплантатов [23–25]; пролежни с некрозом кожи над протезом [26]; дефляции протеза [27].

Серомы, выявленные спустя год и более после эндопротезирования молочных желез, встречаются

по данным разных авторов, в 1,4–4,2% [23, 28]. Причинами формирования сером могут быть мелкие гематомы, не диагностированные в раннем послеоперационном периоде, травматичное, грубое формирование ложа эндопротеза, нарушение микроциркуляции, лимфостаз, а также воспалительные инфильтративные изменения вокруг имплантатов [9, 12, 29].

По мнению И.В. Майбородина и соавт. [29], наиболее вероятной причиной нарушений лимфотока является пережатие сосудов имплантатом или его капсулой, но возможна и блокада регионарных лимфатических узлов материалом маммоэндопротезов, обрывками соединительнотканной капсулы, сгустками фибрина, макрофагами, гигантскими клетками инородных тел и их частями, поступающими в узлы непосредственно с током лимфы.

Другой причиной нарушения микроциркуляции является внесосудистый механизм окклюзии. Он заключается в сдавлении имплантатом или его капсулой, или воспалительным инфильтратом, или всеми вместе периваскулярной клетчатки. Это объясняется тем, что воспалительный процесс возникает в относительно замкнутом между плотной капсулой и имплантатом пространстве, имеющем небольшой объем и ригидные стенки. В связи с этим возникает внутренняя гипертензия, приводящая к сдавлению вен, в которых наименьшее давление. При сохраненном притоке крови это сопровождается переполнением микрососудистого русла, замедлением кровотока вплоть до стаза [30, 31].

До недавнего времени при обследовании молочных желез после увеличивающей маммопластики пластические хирурги использовали только клинические методы обследования (анализ жалоб, анамнеза, осмотр и пальпация молочных желез), что не позволяло в подавляющем большинстве случаев своевременно диагностировать и установить характер развившихся осложнений [32, 33].

Многие авторы в последнее время отмечают важное место комплекса лучевых методов исследования в диагностике осложнений после внедрения имплантатов [34–36].

К сожалению, оценка состояния имплантата и диагностика осложнений, развивающихся после эндопротезирования, в том числе и сером, классической рентгеновской маммографией (РМГ) ограничена [7, 37]. Многие авторы отмечают важность выявления сером между оболочкой имплантата и перипротезной фиброзной капсулой с помощью УЗИ и МРТ [38–41].

Однако анализ литературы показал, что в настоящее время отсутствует определение того, какой объем жидкости вокруг имплантата нужно считать патологическим, требующим назначения кон-



сервативного или хирургического лечения; каким способом можно измерить объем свободной жидкости в ложе эндопротеза; какой из методов лучевой диагностики наиболее информативен в диагностике сером и в чем преимущества МРТ.

### Цель исследования

Изучить возможности МРТ в диагностике сером вокруг силиконовых гелевых имплантатов после эндопротезирования молочных желез.

### Материал и методы

Выполнено комплексное клиничко-лучевое обследование 630 женщин в возрасте от 18 до 72 лет (средний возраст  $35 \pm 0,43$  года) с 1260 имплантатами после аугментационной маммопластики гладкостенными (Baltic Salve, Эстония, Пластис, Россия) и текстурированными (McGhan, США, C.U.I., США, Pip, Франция, Arion, Франция) силиконовыми гелевыми имплантатами, выполненной в различных клиниках пластической хирургии Санкт-Петербурга с 1997 по 2014 г.

Операции были выполнены с преимущественным использованием инфрамаммарного доступа в 550 (87,3%) случаях. Эндопротезы располагались в ретромаммарном пространстве у 288 (45,7%) женщин и ретромускулярно у 342 (54,3%).

Различные осложнения после эндопротезирования молочных желез были диагностированы у 127 (20,1%) женщин. Поскольку выявленные осложнения были одно- и двусторонними, относительная частота их развития рассчитывалась исходя из количества имплантированных протезов ( $n = 254$ ).

В нашем исследовании серомы вокруг имплантата по частоте встречаемости занимали третье место (21,3%) среди всех осложнений эндопротезирования молочных желез после фиброзно-капсулярной контрактуры (55,9%) и разрывов имплантатов (27,6%).

Клиническое обследование включало изучение жалоб, осмотр и пальпацию молочных желез. Жалобы на боли, чувство распирания и тяжести, а также дискомфорт в молочных железах после эндопротезирования предъявляли 34 (63%), а на уплотнение молочных желез – 22 (40,7%) пациентки. Увеличение размеров и асимметрию молочных желез отмечали 17 (31,5%) пациенток. При пальпации у 25 (46,3%) женщин определялось уплотнение молочных желез.

Лучевое обследование включало РМГ, УЗИ и МРТ. РМГ выполняли с помощью маммографов ALFA-RT (Instrumentarium Imaging, Финляндия), LORAD-M (Hologic, США) пациенткам старше 45 лет в двух классических проекциях. УЗИ выполняли на аппаратах ALOKA-SSD-a5 (Aloka, Япония),

LOGIQ-500 (GE, США) всем пациенткам по стандартизированной методике. МРТ проводили на аппаратах MAGNETOM VISION (Siemens, Германия), INTERA (Philips, Нидерланды), SIGNA HDI (GE, США) 1,5 Тл.

МРТ проводили в положении пациентки лежа на животе с вытянутыми вверх руками и использованием специальной поверхностной катушки (Breast Coil), в пластиковые чашки которой помещали молочные железы. Женщину предупреждали о нежелательности движения и форсирования дыхания во время обследования для уменьшения артефактов от движения.

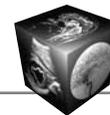
Изображения молочных желез получали в 3 проекциях. Для оценки структуры молочных желез и имплантатов мы использовали T1 и T2-взвешенные изображения (ВИ) без и с подавлением МР-сигнала от жира, так как интенсивный сигнал от жировой ткани, представленной в молочных железах и ретромаммарной клетчатке, в ряде случаев не позволяет дифференцировать скопление жидкости вокруг и за задней стенкой протеза, особенно небольшого объема. Использовали также различные дополнительные последовательности с избирательным подавлением сигнала от силикона. Импульсная последовательность с селективным подавлением сигнала от силикона позволила проводить дифференциальную диагностику жидкости от отложений силикона вокруг имплантатов.

Для вычисления объема свободной жидкости вокруг имплантата при постобработке полученных изображений с помощью пакета прикладных программ Volume Viewer в режиме 3D MIP сначала измеряли общий объем внутрикапсульного содержимого, из которого впоследствии вычитали объем имплантата. В итоге получали объем свободной жидкости вокруг имплантата.

### Результаты и их обсуждение

Минимальное скопление жидкости в складках и по периферии имплантата, по данным МРТ, определяли во всех наблюдениях после аугментационной маммопластики с использованием силиконовых гелевых имплантатов. В большинстве случаев пациентки при этом не предъявляли жалоб и клинически патологических изменений выявлено не было. Мы расценили это как “физиологическое” минимальное скопление жидкости, обусловленное, вероятно, реакцией ткани молочной железы на имплантат как на инородное тело. Объем свободной жидкости в складках и ложе имплантата зависел от объема самого имплантата, но не превышал  $5 \text{ см}^3$ .

Серомы ложа протеза – это “патологическое” скопление жидкости вокруг имплантата в объеме



**Рис. 1.** Серома после эндопротезирования молочных желез силиконовыми гелевыми имплантатами Pip с текстурированной поверхностью. Имплантаты расположены ретромаммарно. Маммограммы левой молочной железы в косой медиолатеральной (а) и прямой краниокаудальной (б) проекциях. Двухконтурность по периферии эндопротеза, обусловленная появлением однородной средней интенсивности полоски жидкости (стрелка) с четкими ровными контурами.

больше 5 см<sup>3</sup>, проявляющееся увеличением, уплотнением, дискомфортом и болью в молочных железах.

Серомы в ложе протеза диагностированы у 54 (21,3%) пациенток. Клинические проявления зависели от объема свободной жидкости в ложе имплантата и расположения ее по отношению к протезу. Так, чем больше был объем свободной жидкости, тем более яркие были клинические проявления и жалобы женщин. Крупные серомы, объемом 100–150 см<sup>3</sup>, выявлены в 4 (7,4%) случаях. При этом все пациентки отмечали быстрое нарастание серомы и увеличение объема молочной железы, а также в анамнезе недавно перенесенное острое респираторное вирусное заболевание.

Особое значение имели серомы, расположенные за задней стенкой в складке имплантата, так называемые ретросеромы, выявленные в 7 (13%) случаях. Пациентки при этом жаловались на дискомфорт, иногда болезненные ощущения в молочных железах, но при осмотре и пальпации нарушений формы и консистенции молочных желез выявлено не было.

При РМГ можно было определить только скопление большого количества серозной жидкости (от 40 см<sup>3</sup>). В 2 (3,7%) случаях на маммограмме определяли двухконтурность по периферии имплантата, так как полоска жидкости по интенсивности рентгеновской тени ниже, чем силиконовый гель внутри протеза, и ограничена перипротезной фиброзной капсулой, что подчеркивает ее контур (рис. 1).

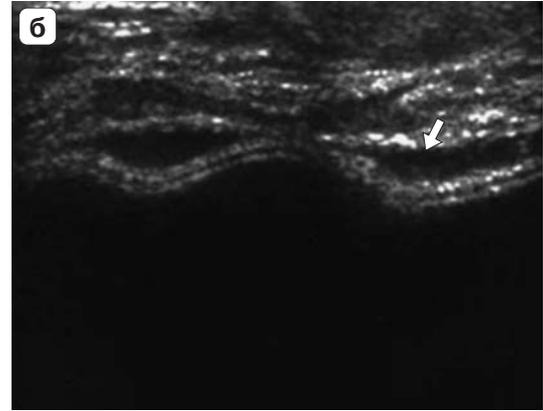
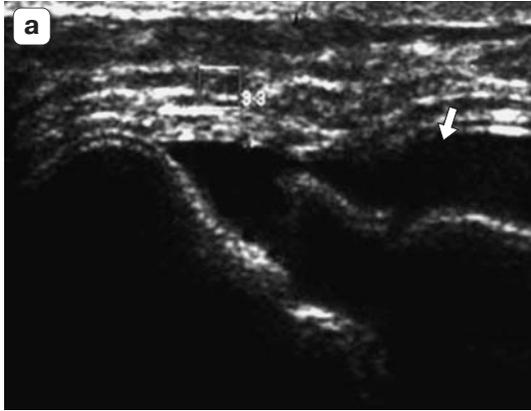
Чувствительность РМГ в диагностике сером вокруг имплантатов молочных желез составила 37%, специфичность – 78,7%.

Серомы при УЗИ диагностированы у 47 (87%) пациенток. Визуализировались они как анэхогенная однородная зона, локализующаяся между оболочкой протеза и перипротезной фиброзной капсулой (рис. 2). В процессе УЗИ невозможно измерить точный объем серомы, но возможно оценить динамику изменения серомы на фоне проведенного лечения (консервативного или после аспирационной пункции под ультразвуковым контролем).

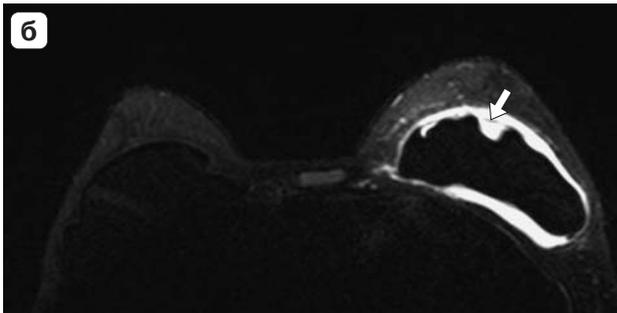
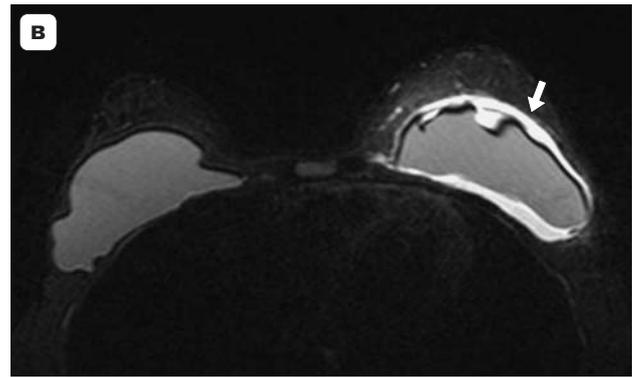
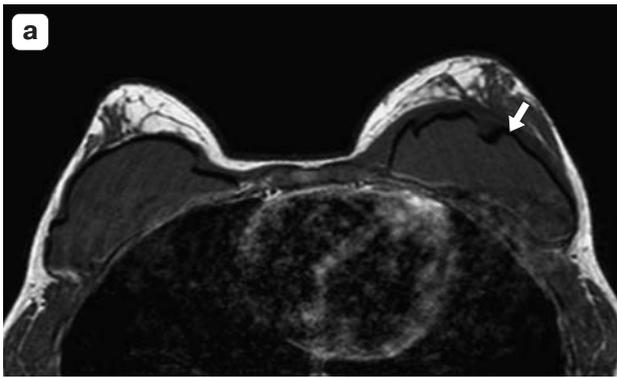
Чувствительность УЗИ в диагностике сером в ложе имплантатов молочных желез составила 87%, специфичность – 99%.

МРТ во всех случаях позволила выявить скопления жидкости в любом количестве по периферии и в складках капсулы имплантата, а также за задней стенкой, что не дифференцировали во время УЗИ. При МРТ во всех случаях возможно вычисление точного объема серомы вокруг имплантата, что позволило своевременно выполнить малоинвазивное хирургическое вмешательство – пункцию под ультразвуковым контролем, для того чтобы исключить возможность травмирования оболочки протеза, с эвакуацией содержимого (рис. 3–5).

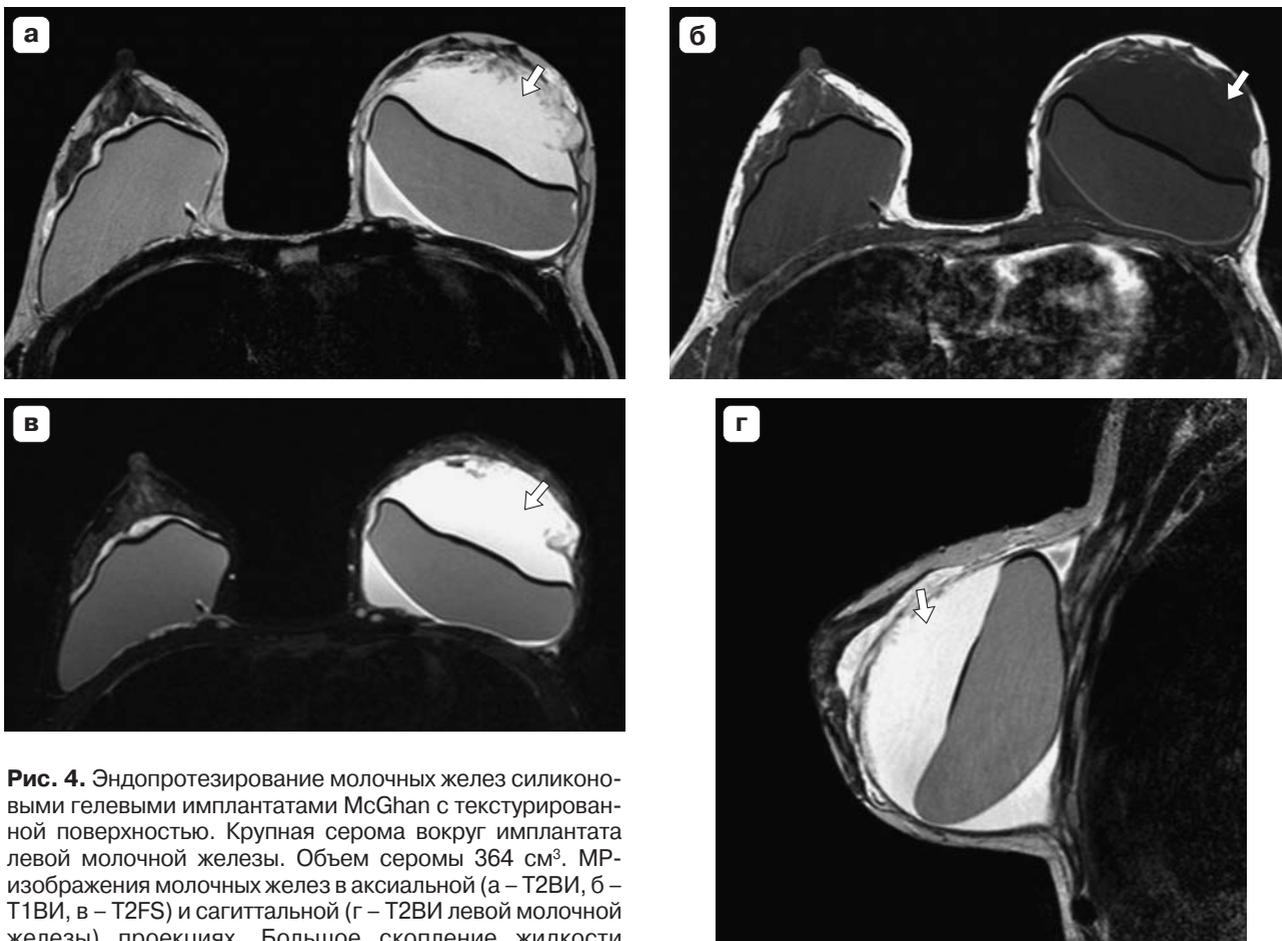
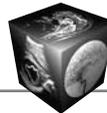
Таким образом, МРТ позволяет с большой достоверностью распознать даже минимальное скопление свободной жидкости в капсуле вокруг и в складках имплантата, диагностировать серому, расположенную позади имплантата, что позволяет своевременно выполнить хирургическое лечение и избавить пациентку от боли и дискомфорта в области молочных желез. Чувствительность и специфичность МРТ в диагностике сером имплантатов молочных желез составила 100%.



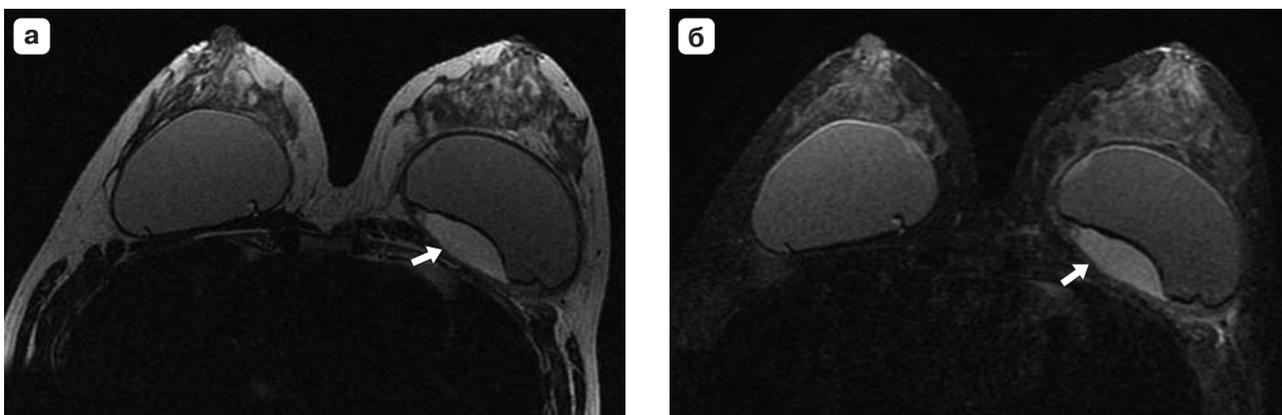
**Рис. 2.** УЗ-изображение молочных желез после эндопротезирования силиконовыми гелевыми имплантатами Pip (а) и Mcghan (б) с текстурированной поверхностью. Между оболочкой эндопротеза и перипротезной фиброзной капсулой визуализируется анэхогенная однородная полоска жидкости (стрелка)– серома.



**Рис. 3.** Эндопротезирование молочных желез силиконовыми гелевыми имплантатами Arion с текстурированной поверхностью. Серома вокруг имплантата левой молочной железы. Объем серомы 96 см<sup>3</sup>. МР-изображения молочных желез в аксиальной (а – T1ВИ, б – T2FS с подавлением сигнала от силикона, в – T2FS) и сагиттальной (г – T2ВИ левой молочной железы) проекциях. Скопление жидкости (стрелка), имеющей низкоинтенсивный сигнал на T1ВИ и высокоинтенсивный на T2FS вокруг эндопротеза слева, ограниченное перипротезной фиброзной капсулой.



**Рис. 4.** Эндопротезирование молочных желез силиконовыми гелевыми имплантатами McGhan с текстурированной поверхностью. Крупная серома вокруг имплантата левой молочной железы. Объем серомы 364 см<sup>3</sup>. МР-изображения молочных желез в аксиальной (а – T2ВИ, б – T1ВИ, в – T2FS) и сагиттальной (г – T2ВИ левой молочной железы) проекциях. Большое скопление жидкости (стрелка), имеющей низкоинтенсивный сигнал на T1ВИ и высокоинтенсивный на T2ВИ, T2FS вокруг эндопротеза справа. Имплантат смещен кзади, деформирован.



**Рис. 5.** Эндопротезирование молочных желез силиконовыми гелевыми имплантатами Pir с текстурированной поверхностью. “Ретросерома” за задней стенкой имплантата левой молочной железы. Объем серомы 39 см<sup>3</sup>. МР-изображения молочных желез в аксиальной (а – T2ВИ, б – T2 FS) и сагиттальной (в – T2ВИ, г – T2FS с подавлением силикона, д – T1ВИ левой молочной железы) проекциях. Скопление жидкости (стрелка), имеющей низкоинтенсивный сигнал на T1ВИ и высокоинтенсивный на T2ВИ за задней стенкой левого эндопротеза.



Рис. 5 (окончание).

Сравнительные показатели эффективности различных методов лучевой диагностики в визуализации сером вокруг имплантатов молочных желез

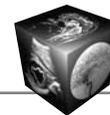
Метод исследования	Чувствительность, %	Специфичность, %
РМГ	37	78,7
УЗИ	87	99
МРТ	100	100

Сравнительные показатели эффективности различных методов лучевой диагностики в диагностике сером вокруг имплантатов молочных желез представлены в таблице.

Анализ материала по диагностике и частоте встречаемости сером вокруг имплантатов в отечественной литературе отсутствует. Результаты нашего исследования показали, что серомы вокруг силиконовых имплантатов молочных желез – часто встречаемое позднее осложнение эндопротезирования молочных желез. При этом серомы были диагностированы нами чаще (21,3%), чем по данным мировой литературы (4,2%). По нашему мнению, это может быть обусловлено недостаточной компетентностью части отечественных пластических хирургов в подборе адекватного размера и вида имплантата для аугментационной маммопластики, а также погрешностями при формировании ложа имплантата и недостаточным гемостазом во время операции. Кроме того, достаточно редко используется УЗИ в раннем послеоперационном периоде с целью своевременной диагностики послеоперационных гематом малого размера, которые впоследствии могут приводить к формированию сером.

Н.Н. Ковынец [32] и А.В. Плеханов [33] считают, что лучевые методы диагностики недостаточно широко используются в современной рутинной практике пластических хирургов. А.Б. Абдураимов [38] и Е.П. Фисенко [39] сообщили о необходимости динамического наблюдения за пациентами после увеличивающей маммопластики силиконовыми гелевыми имплантатами с помощью комплекса современных лучевых инструментальных методов для определения характера патологических процессов в молочной железе на фоне послеоперационных изменений и диагностики ранних осложнений. Мы полностью разделяем точку зрения авторов по данному вопросу.

И хотя РМГ является общепринятым, первым и наиболее информативным лучевым методом исследования в диагностике заболеваний молочной железы, однако в выявлении осложнений эндопротезирования, и особенно сером, использование ее ограничено [7, 11, 35]. В качестве скринингового метода для диагностики сером и других ос-



ложнений эндопротезирования целесообразнее использовать УЗИ [11, 34, 39]. МРТ имеет большие возможности и наиболее информативна для характеристики имплантатов и тканей молочной железы после эндопротезирования [7, 35, 39]. МРТ также показала успешные результаты в диагностике двойных капсул и “ретросером” [28].

Наши данные подтверждают мнения авторов о необходимости широкого использования возможностей МРТ в послеоперационном периоде для определения расположения и объема серомы и соответственно выработки оптимальной тактики лечения (консервативная или оперативное вмешательство). В нашем исследовании мы впервые четко определили, какой объем жидкости вокруг имплантата нужно считать патологическим (свыше 5 см<sup>3</sup>), описали способы измерения объема серомы и преимущества МРТ в их диагностике.

А.Б. Абдураимов предлагает использовать КТ-маммографию при контроле за состоянием имплантата и окружающих его тканей после эндопротезирования молочной железы [38]. Мы не согласны с автором, так как считаем, что КТ-маммография в сравнении с МР-маммографией обладает меньшей контрастностью мягких тканей молочной железы и имеет более низкое пространственное разрешение, что затрудняет дифференциальную диагностику развивающихся осложнений. Кроме того, использование КТ – метода ионизирующего облучения у молодых пациенток для обследования молочных желез, на наш взгляд, неоправданно с точки зрения высокой лучевой нагрузки на пациентку репродуктивного периода и значимости характера полученных данных.

## Заключение

МРТ является наиболее информативным методом в диагностике сером вокруг эндопротеза. Применение МРТ показано для уточнения характера изменений молочных желез и эндопротезов, выявленных при УЗИ, а также в случаях наличия боли, чувства распирания и дискомфорта в молочных железах, если при УЗИ патологических изменений не выявлено.

## Список литературы

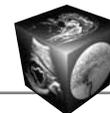
1. Адамян А.А., Острецова Н.И., Чудинова Т.М. и др. Проблемы разработки и применения силиконовых материалов в пластической хирургии. *Анн. пластич., реконструкт. и эстетич. хир.* 1997; 2: 41–51.
2. Чеберда Е. За и против применения силиконовых протезов молочных желез. *Анн. хир.* 1997; 3: 71–72.
3. Добрякова О.Б., Ковынцев Н.Н. Аугментационная маммопластика силиконовыми эндопротезами. М.: МОК ЦЕНТР, 2000. 148 с.
4. Гребенькова О.Б. Пластика молочных желез. Новосибирск: ОФСЕТ, 1994. 104с.
5. Ишмаметьев И.Л., Старостина В.В. Оценка результатов эстетического увеличения молочных желез. *Анн. пластич., реконструкт. и эстетич. хир.* 1999; 32: 29–31.
6. Хеден П. Энциклопедия пластической хирургии. М.: АСТ. Астрель, 2001. 198–214.
7. Juanpere S., Perez E., Huc O. et al. Imaging of breast implants—a pictorial review. *Insights Imaging.* 2011; 2 (6): 653–670.
8. Пациора И.А., Боровиков А.М. Косметическая и реконструктивная пластика молочной железы: Материалы II Международной конференции “Современные подходы к разработке эффективных перевязочных средств, шовных материалов и полимерных имплантатов”. М., 1995. 237–239.
9. Павлюченко Л.Л. Возможные ошибки и осложнения при операциях эстетического увеличения молочных желез. *Анн. пластич., реконструкт. и эстетич. хир.* 1998; 1: 48–52.
10. Caffee H.H. The effect of hematoma on implants capsules. *Ann. Plast. Surg.* 1986; 16 (2): 102–105.
11. Soo M.S., Williford M.E. Seromas in the breast: imaging findings. *Crit. Rev. Diagn. Imaging.* 1995; 36 (5): 385–440.
12. Daw J.L., Lewis V.L., Smith J.W. Chronic expanding hematoma within a periprosthetic breast capsule. *Plast. Reconstr. Surg.* 1996; 97 (7): 1469–1472.
13. Adams W.P. Jr., Conner W.C., Barton F.E. Jr., Rohrich R.J. Optimizing breast pocket irrigation: an in vitro study and clinical implications. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 105 (1): 334–338.
14. Biggs T.M., Cukier J., Worthing L.F. Augmentation mammoplasty: a review of 18 years. *Plast. Reconstr. Surg.* 1981; 69 (3): 445–450.
15. Spear S.L., Baker J.L. Classification of capsular contracture after prosthetic breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 1995; 96 (5): 1119–1125.
16. Айвазян Т.В., Кулначева В.Е., Шехтер А.Б. Фиброзная капсулярная контрактура при имплантации эндопротезов молочной железы. *Анн. пластич., реконструктивной и эстетич. хир.* 1998; 1: 53–61.
17. Steiert A.E., Boyce M., Sorg H. Capsular contracture by silicone breast implants: possible causes, biocompatibility, and prophylactic strategies. *Med. Devices (Auckl.).* 2013; 6: 211–218.
18. Chung K.C., Greenfield V.H., Walter M.S. Decision-analysis methodology in the work-up of women with suspected silicone breast implant rupture. *Plast. Reconstr. Surg.* 1998; 102 (3): 689–695.
19. Cher D.J., Conwell J.A., Mandel J.S. MRI for detecting silicone breast implant rupture: meta-analysis and implications. *Ann. Plast. Surg.* 2001; 47 (4): 367–380.
20. Holmich L.R., Vejborg I.M., Conrad C. et al. Untreated silicone breast implant rupture. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004; 114 (1): 204–214.
21. Helbich T.H., Wunderbaldinger P., Plenck H. et al. The value of MRI in silicone granuloma of the breast. *Eur. J. Roentgenol.* 1997; 24: 155–158.
22. Abramo A.C., Casas S.G., Dotta A.A. et al. Late spontaneous extrusion of a texturized silicone gel mammary implant. *Aesth. Plast. Surg.* 1999; 23 (6): 433–436.



23. Maxwell G.P., Brown M.H., Oefelein M.G. et al. Clinical considerations regarding the risks and benefits of textured surface implants and double capsule. *Plast. Reconstr. Surg.* 2011; 128 (2): 593–595.
24. Hester T.R., Ghazi B.H., Moyer H.R. et al. Use of dermal matrix to prevent capsular contracture in aesthetic breast surgery. *Plast. Reconstr. Surg.* 2012; 130 (5, Suppl. 2): 126S–136S.
25. Lista F., Tutino R., Khan A., Ahmad J. Subglandular breast augmentation with textured, anatomic, cohesive silicone implants: a review of 440 consecutive patients. *Plast. Reconstr. Surg.* 2013; 132 (2): 295–303.
26. Белоусов А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия. СПб.: Гиппократ, 1998. 744 с.
27. Veraka G.J. Rupture of implants following mammography (correspondence). *Plast. Reconstr. Surg.* 1995; 95 (5): 936–937.
28. Hall-Findlay E.J. Breast implant complication review: double capsules and late seromas. *Plast. Reconstr. Surg.* 2011; 127 (1): 56–66.
29. Майбородин И.В., Ковынец Н.Н., Добрякова О.Б. Нарушения микроциркуляции как причина капсулярной контрактуры после увеличивающей маммопластики. *Хирургия. Журн. им. Н.И. Пирогова.* 2007; 3: 49–53.
30. Roux H., Imbert I., Roudier J. et al. Autoimmune pathology and esthetic surgery. Apropos of a case. *Rev. Med. Interne.* 1987; 8 (5): 475–480.
31. Tabatowski K., Elson C.E., Johnston W.W. Silicone lymphadenopathy in a patient with a mammary prosthesis. Fine needle aspiration cytology, histology and analytical electron microscopy. *Acta Cytol.* 1990; 34 (1): 10–14.
32. Ковынец Н.Н. Аугментационная маммопластика силиконовыми протезами: Дис. ... канд. мед. наук. Омск, 1999. 200 с.
33. Плеханов А.В. Ультразвуковой динамический контроль в оценке результатов эндомаммопротезирования полиакриламидным гелем и имплантатами с пенополиуретановым покрытием: Дис. ... канд. мед. наук. Нижний Новгород, 2000. 246 с.
34. Goodman C.M., Cohen V., Thornby J., Netscher D. The life span of silicone gel breast implants and a comparison of mammography, ultrasonography, and Magnetic Resonance imaging in detecting implant rupture: a meta-analysis. *Ann. Plast. Surg.* 1998; 41 (6): 577–585.
35. Azavedo E., Bone B. Imaging breast with silicone implants. *Eur. Radiol.* 1999; 9 (2): 349–355.
36. Di Benedetto G., Cecchini S., Grassetto L. et al. Comparative study of breast implant rupture using mammography, sonography, and magnetic resonance imaging: correlation with surgical findings. *Breast J.* 2008; 14 (6): 532–537.
37. Brown F.E., Sargent S.K. Mammographic changes after mammoplasty. Reduction mammoplasty. Ed. Goldwin R.M. Boston: Little Brown Comp., 1990. 35–44.
38. Абдураимов А.Б. Комплексная лучевая диагностика послеоперационных и посттерапевтических изменений молочной железы: Дис. ... д-ра мед. наук. М., 2009. 181 с.
39. Фисенко Е.П. Инструментальная диагностика осложнений контурной пластики тела гелевыми имплантатами: Дис. ... д-ра мед. наук. М., 2009. 176 с.
40. Aktouf A., Auquit-Auckbur I., Coquerel-Beghin D. et al. Breast augmentation by Poly Implant Protheses silicone implants: retrospective study about 99 patients. Rupture analysis and management. *Ann. Chir. Plast. Esthet.* 2012; 57 (6): 558–566.
41. Maijers M.C., Niessen F.B., Veldhuizen J.F. et al. Magnetic resonance imaging screening results compared with explantation results in poly implant prothese silicone breast implants, recalled from the European market in 2010. *Plast. Reconstr. Surg.* 2014; 133 (2): 114–120.

## References

1. Adamyan A.A., Ostretsova N. I., Chudinova T.M. et al. Problems of development and application of silicone materials in plastic surgery. *Annali plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy khirurgii.* 1997; 2: 41–51. (In Russian)
2. Cheberda E. Pros and cons applications of silicone artificial limbs of mammary glands. *Annali khirurgii.* 1997; 3: 71–72. (In Russian)
3. Dobryakova O.B., Kovyntsev N.N. Augmentation of Mammary Glands Silicone Gel Implants. M.: MOC CENTER, 2000. 148 p. (In Russian)
4. Grebenkova O.B. *Plastika of mammary glands.* Novosibirsk: OFSET, 1994. 104 p. (In Russian)
5. Ishmametyev I.L., Starostina V.V. Grade of results of esthetic increase in mammary glands *Annali plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy khirurgii.* 1999; 32: 29–31. (In Russian)
6. Heden P. *Encyclopedia of plastic surgery.* M.: Nuclear heating plant. Astrel, 2001. 198–214. (In Russian)
7. Juanpere S., Perez E., Huc O. et al. Imaging of breast implants—a pictorial review. *Insights Imaging.* 2011; 2 (6): 653–670.
8. Patsiora I.A., Boletuses A.M. The cosmetic and reconstructive mastoplasty. Materials II of the International conference “The Modern Approaches to Development of Efficient Dressing Tools, Suture Materials and Polymeric Implants”. M., 1995. 237–239. (In Russian)
9. Pavlyuchenko L.L. Possible mistakes and complications at operations of esthetic increase in mammary glands. *Annali plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy khirurgii.* 1998; 1: 48–52. (In Russian)
10. Caffee H.H. The effect of hematoma on implants capsules. *Ann. Plast. Surg.* 1986; 16 (2): 102–105.
11. Soo M.S., Williford M.E. Seromas in the breast: imaging findings. *Crit. Rev. Diagn. Imaging.* 1995; 36 (5): 385–440.
12. Daw J.L., Lewis V.L., Smith J.W. Chronic expanding hematoma within a periprosthetic breast capsule. *Plast. Reconstr. Surg.* 1996; 97 (7): 1469–1472.
13. Adams W.P. Jr., Conner W.C., Barton F.E. Jr., Rohrich R.J. Optimizing breast pocket irrigation: an in vitro study and clinical implications. *Plast. Reconstr. Surg.* 2000; 105 (1): 334–338.
14. Biggs T.M., Cukier J., Worthing L.F. Augmentation mammoplasty: a review of 18 years. *Plast. Reconstr. Surg.* 1981; 69 (3): 445–450.
15. Spear S.L., Baker J.L. Classification of capsular contracture after prosthetic breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 1995; 96 (5): 1119–1125.
16. Ayzvyan T.V., Kulnacheva V. E., Shekhter A.B. Fibrous kapsulyarny contracture at implantation of an endoprosthesis of a mammary gland. *Annali plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy khirurgii.* 1998; 1: 53–61. (In Russian)



17. Steiert A.E., Boyce M., Sorg H. Capsular contracture by silicone breast implants: possible causes, biocompatibility, and prophylactic strategies. *Med. Devices (Auckl.)*. 2013; 6: 211–218.
18. Chung K.C., Greenfield V.H., Walter M.S. Decision-analysis methodology in the work-up of women with suspected silicone breast implant rupture. *Plast. Reconstr. Surg.* 1998; 102 (3): 689–695.
19. Cher D.J., Conwell J.A., Mandel J.S. MRI for detecting silicone breast implant rupture: meta-analysis and implications. *Ann. Plast. Surg.* 2001; 47 (4): 367–380.
20. Holmich L.R., Vejborg I.M., Conrad C. et al. Untreated silicone breast implant rupture. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004; 114 (1): 204–214.
21. Helbich T.H., Wunderbaldinger P., Plenk H. et al. The value of MRI in silicone granuloma of the breast. *Eur. J. Roentgenol.* 1997; 24: 155–158.
22. Abramo A.C., Casas S.G., Dotta A.A. et al. Late spontaneous extrusion of a texturized silicone gel mammary implant. *Aesth. Plast. Surg.* 1999; 23 (6): 433–436.
23. Maxwell G.P., Brown M.H., Oefelein M.G. et al. Clinical considerations regarding the risks and benefits of textured surface implants and double capsule. *Plast. Reconstr. Surg.* 2011; 128 (2): 593–595.
24. Hester T.R., Ghazi B.H., Moyer H.R. et al. Use of dermal matrix to prevent capsular contracture in aesthetic breast surgery. *Plast. Reconstr. Surg.* 2012; 130 (5, Suppl. 2): 126S–136S.
25. Lista F., Tutino R., Khan A., Ahmad J. Subglandular breast augmentation with textured, anatomic, cohesive silicone implants: a review of 440 consecutive patients. *Plast. Reconstr. Surg.* 2013; 132 (2): 295–303.
26. Belousov A.E. *Plastic, reconstructive and esthetic surgery*. S-Pb.: Hipokrat, 1998. 744 p. (In Russian)
27. Beraka G.J. Rupture of implants following mammography (correspondence). *Plast. Reconstr. Surg.* 1995; 95 (5): 936–937.
28. Hall-Findlay E.J. Breast implant complication review: double capsules and late seromas. *Plast. Reconstr. Surg.* 2011; 127 (1): 56–66.
29. Mayborodin I.V., Kovyntsev N. N., Dobryakova O.B. Microcirculation violations as the reason of a capsular contracture after augmentation mammoplasty. *Surgery. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2007; 3: 49–53. (In Russian)
30. Roux H., Imbert I., Roudier J. et al. Autoimmune pathology and esthetic surgery. Apropos of a case. *Rev. Med. Interne.* 1987; 8 (5): 475–480.
31. Tabatowski K., Elson C.E., Johnston W.W. Silicone lymphadenopathy in a patient with a mammary prosthesis. Fine needle aspiration cytology, histology and analytical electron microscopy. *Acta Cytol.* 1990; 34 (1): 10–14.
32. Kovyntsev N. N. *Augmentation of Mammary Glands Silicone Implants*. Dis. ... kand. of med. sciences. Omsk, 1999. 200 p. (In Russian)
33. Plekhanov A.V. *Ultrasonic dynamic monitoring in an assessment of results of an endomammoprotezirovaniye poliakrilamidny gel and implants with a polyurethane foam covering*: Dis. ... kand. of med. sciences. Nizhniy Novgorod, 2000. 246 p. (In Russian)
34. Goodman C.M., Cohen V., Thornby J., Netscher D. The life span of silicone gel breast implants and a comparison of mammography, ultrasonography, and Magnetic Resonance imaging in detecting implant rupture: a meta-analysis. *Ann. Plast. Surg.* 1998; 41 (6): 577–585.
35. Azavedo E., Bone B. Imaging breast with silicone implants. *Eur. Radiol.* 1999; 9 (2): 349–355.
36. Di Benedetto G., Cecchini S., Grasseti L. et al. Comparative study of breast implant rupture using mammography, sonography, and magnetic resonance imaging: correlation with surgical findings. *Breast J.* 2008; 14 (6): 532–537.
37. Brown F.E., Sargent S.K. *Mammographic changes after mammoplasty. Reduction mammoplasty*. Ed. Goldwin R.M. Boston: little Brown Comp., 1990. 35–44.
38. Abduraimov A.B. *Complex radiodiagnosis of postoperative and post-therapeutic changes of a mammary gland*: Dis. ... dokt. of med. sciences. M., 2010. 181 p. (In Russian)
39. Fisenko E.P. *Instrumental diagnostics of complications of planimetric plasticity of a body by gel implants*: Dis. ... dokt. of med. sciences. M., 2009. 176 p. (In Russian)
40. Aktouf A., Auquit-Auckbur I., Coquerel-Beghin D. et al. Breast augmentation by Poly Implant Protheses silicone implants: retrospective study about 99 patients. Rupture analysis and management. *Ann. Chir. Plast. Esthet.* 2012; 57 (6): 558–566.
41. Majers M.C., Niessen F.B., Veldhuizen J.F. et al. Magnetic resonance imaging screening results compared with explantation results in poly implant prothese silicone breast implants, recalled from the European market in 2010. *Plast. Reconstr. Surg.* 2014; 133 (2): 114–120.