

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический
центр радиационной медицины и экологии человека»

Евдочкова Т.И., Селькина В.Д.

Ультразвуковое исследование после аугментационной маммопластики

Практическое пособие для врачей



Гомель, 2015

УДК 616-073.4-8:616.19-089.844(075.8)

Рецензенты:

Заведующий отделением ультразвуковой диагностики УЗ «МГКОД», кандидат медицинских наук, доцент **Гуминский А.М.**

Заведующий хирургическим отделением № 2 ГКБ №3 **Березаев П.А.**

Евдочкова Т.И.

Ультразвуковое исследование после аугментационной маммопластики: практическое пособие для врачей/Т.И.Евдочкова, В.Д.Селькина. – Гомель: ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», 2015. – 37 с.

В практическом пособии подробно описана технология ультразвукового исследования молочной железы и силиконовых эндопротезов. Большое внимание уделено осложнениям после аугментационной маммопластики и возможностям метода ультразвуковой диагностики в их раннем выявлении, приведены эхограммы собственных наблюдений авторов.

Практическое пособие предназначено для врачей ультразвуковой диагностики, а также может быть полезно для врачей других специальностей.

Рекомендовано к изданию решением учёного совета Государственного учреждения «РНПЦ РМиЭЧ» 03.12.2015 г. протокол №11.

УДК 616-073.4-8:616.19-089.844(075.8)

©Евдочкова Т.И., Селькина В.Д.
© ГУ «РНПЦ РМиЭЧ», 2015

Содержание

Список сокращений	4
Введение.....	5
1. Технология проведения ультразвукового исследования молочной железы	6
2. Ультразвуковая оценка молочной железы	7
3. Характеристика силиконовых эндопротезов, их расположение и основные доступы для установки.....	13
4. Ультразвуковая оценка силиконовых эндопротезов.....	16
5. Осложнения после аугментационной маммопластики и их ультразвуковая оценка.....	21
Заключение	32
Литература	33

Список сокращений

ЛУ – лимфатический узел

МЖ – молочная железа

СЭ – силиконовый эндопротез

УЗИ – ультразвуковое исследование

УЗД – ультразвуковая диагностика

ЦДК– цветное доплеровское картирование

Введение

В настоящее время увеличивающаяся маммопластика, или аугментационная маммопластика, наряду с липосакцией является наиболее популярной операцией в пластической хирургии. Количество женщин, прибегающих к увеличивающей маммопластике, неуклонно растет.

Последние десятилетия характеризуются созданием большого количества различных эндопротезов с разными поверхностями. Ежегодно появляются более совершенные модели, позволяющие предложить новые возможности достижения оптимального результата.

Цель данного пособия – показать возможности ультразвуковой диагностики в визуализации силиконовых эндопротезов и выявлении наиболее частых осложнений после аугментационной маммопластики.

1. Технология проведения ультразвукового исследования молочной железы

Ультразвуковому исследованию (УЗИ) молочных желез (МЖ) предшествует клинический осмотр, включающий в себя сбор и анализ данных анамнеза, жалоб, осмотр и пальпацию молочных желез.

УЗИ проводится в 1-ой фазе менструального цикла, лучше на 7-10 день цикла. Методика УЗИ МЖ технически проста, но особенность ее заключается в особой тщательности и обязательной последовательности осмотра. Для качественного проведения УЗИ и получения достоверных результатов требуется определенный навык специалиста ультразвуковой диагностики (УЗД).

Исследование женщины выполняется в положении лежа на спине с вытянутыми вверх за голову руками. В настоящее время для диагностики заболеваний МЖ используют датчики, работающие на частотах 5-13 МГц.

Для стандартизации методики и оценки локализации патологических процессов необходимо следовать общепринятой методике деления МЖ на:

- 4 квадранта (верхне-наружный, нижне-наружный, верхне-внутренний и нижне-внутренний);
- околососковую область;
- сектора — 12 секторов по аналогии с цифрами на часовом циферблате, т.е. каждый квадрант подразделяют на 3 сектора (рисунок 1).



*Рисунок 1 — Схема деления МЖ на квадранты и сектора:
а) квадранты; б) сектора*

МЖ по очереди обследуют от основания (периферии) к соску, веерообразным движением перемещая датчик радиально по квадрантам. По аналогичной методике дополнительно полипозиционно исследуют область ареолы. Далее осмотр продолжают в произвольных позициях, получая множественные поперечные и продольные сканы.

Затем повторяют все этапы проведения УЗИ МЖ, меняя положение женщины: на правом боку — для исследования левой МЖ и на левом боку — для исследования правой МЖ.

УЗИ МЖ заканчивают осмотром регионарных зон лимфооттока.

2. Ультразвуковая оценка молочной железы

При проведении УЗИ МЖ в стандартном В-режиме выделяют:

- 1) кожу;*
- 2) сосок;*
- 3) подкожную область, представленную премаммарной жировой клетчаткой, подкожными лимфатическими сосудами, передним листком расщепленной фасции со связками Купера и гребнями Дюрета;*
- 4) паренхиму МЖ (фиброгландулярный комплекс);*
- 5) млечные протоки;*
- 6) задний листок расщепленной фасции;*
- 7) ретромаммарное пространство;*
- 8) грудные и межреберные мышцы;*
- 9) ребра;*
- 10) плевру;*
- 11) регионарные зоны лимфооттока.*

Кожа на эхограмме представлена ровной гиперэхогенной линией толщиной 1,0-5,0 мм.

Сосок на эхограмме визуализируется как округлое, хорошо отграниченное образование средней или низкой эхогенности (рисунок 2а). По бокам от изображения соска могут определяться симметричные акустические тени. Часто за соском определяется сплошная акустическая

ть, обусловленная плотными соединительнотканными структурами млечных протоков. В таких случаях использование косых проекций сканирования позволяет получить четкое изображение позадисосковой области. Выводные протоки в норме не шире 2,0-2,2 мм.

Подкожная жировая клетчатка имеет более низкую эхогенность, чем кожа и железистая ткань. Толщина ее индивидуальна: более узкая около ареолы, постепенно расширяющаяся к основанию железы. Количество жировой клетчатки варьирует и зависит от возраста женщины и размера МЖ. У женщин молодого возраста преаммарный слой определяется в виде тонкого гипоэхогенного пласта. С увеличением возраста и нарастанием процессов инволюции количество подкожной клетчатки увеличивается, структура ее становится неоднородной, с гиперэхогенными линейными включениями соединительной ткани (рисунок 2б).

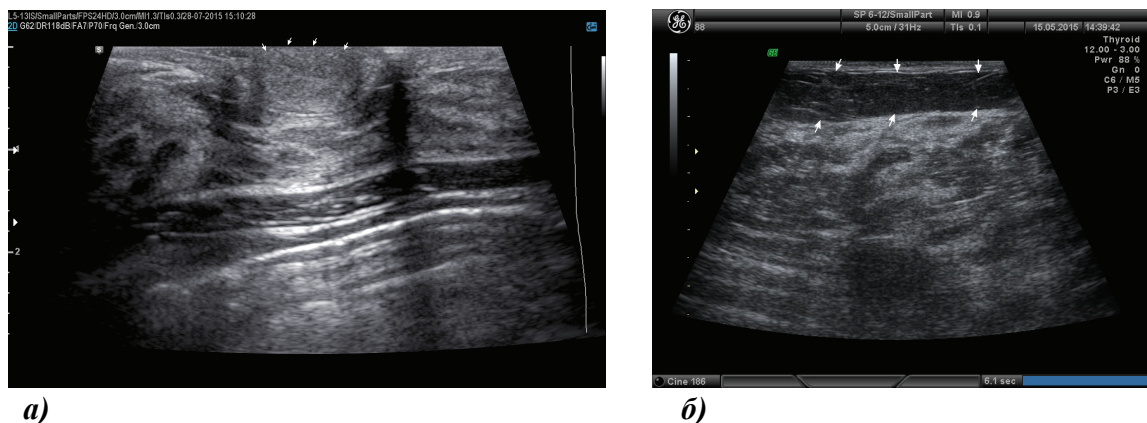


Рисунок 2 — Изображение структур молочной железы:
а) сосок; б) преаммарная жировая клетчатка

Подкожные лимфатические сосуды в норме не визуализируются. При воспалительной или опухолевой инфильтрации лимфатические сосуды расширяются и визуализируются в виде продольных и поперечных гипоэхогенных трубчатых структур, идущих к коже.

На границе жировой клетчатки и паренхимы визуализируется *передний листок расщепленной фасции* в виде гиперэхогенной линии, от которой отходят перпендикулярно коже связки Купера.

Связки Купера соединяют передние отделы МЖ с глубокими слоями кожи и задние отделы — с фасцией грудной мышцы, образуя, таким образом, соединительнотканый каркас МЖ. Связки Купера визуализируются в виде подходящих к коже линейных гиперэхогенных тяжей и в виде капсулы вокруг жировых долек. В местах прикрепления связок Купера к паренхиме МЖ образуются выпячивания (гребни Дюрета), создающие волнистый контур паренхимы (рисунок 3а).

Паренхима железы (фиброглангулярный комплекс). Эхоструктура паренхимы зависит от возраста, гормонального статуса пациентки. У женщин репродуктивного возраста паренхима визуализируется в виде единого пласта железистой ткани средней эхогенности (рисунок 3б).

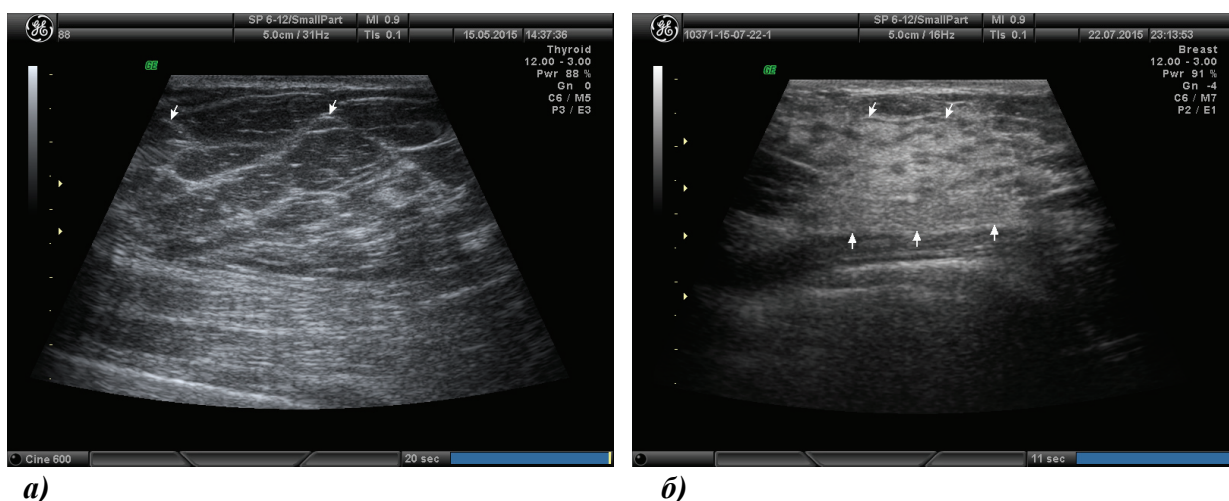


Рисунок 3 — Изображение структур молочной железы:
а) гребень Дюрета; б) фиброглангулярный комплекс

Эхогенность фиброглангулярной ткани прогрессивно увеличивается с возрастом женщины: от средней — в репродуктивном возрасте, повышенной — в предменопаузальном возрасте до значительно повышенной в постменопаузальном возрасте. В поздний репродуктивный и предменопаузальный периоды на фоне железистых структур появляются гипоэхогенные включения жировой ткани, гиперэхогенные участки фиброза и соединительнотканые включения.

Млечные протоки визуализируются в виде гипоэхогенных трубчатых

структур на фоне паренхимы. В первую фазу менструального цикла млечные протоки обычно спавшиеся, а если визуализируются, то диаметр терминальных и долевых не превышает 2,0 мм, а главных—3,0 мм, и имеют четкий наружный контур. В лактирующей МЖ и во вторую фазу менструального цикла отмечается размытость контуров и дилатация терминальных и долевых протоков более 2,0-2,5 мм. Обычно на одном срезе лоцируются как продольные, так и поперечные фрагменты млечных протоков в виде чередования округлых и линейных гипоэхогенных трубчатых структур.

Задней границей МЖ является изображение заднего листка расщепленной фасции в виде параллельной коже гиперэхогенной линии.

Ретромаммарное пространство располагается между задним листком расщепленной фасции и фасцией большой грудной мышцы. У женщин молодого возраста, а также при отсутствии явлений ожирения ретромаммарная жировая сумка (сумка Шассиньяка) находится в спавшемся состоянии. При этом задний листок расщепленной фасции тесно прилегает к переднему фасциальному футляру большой грудной мышцы. У тучных женщин ретромаммарное пространство выполнено жировой клетчаткой и при эхографии между грудными мышцами и паренхимой железы лоцируется гипоэхогенный пласт жировой ткани.

Грудные и межреберные мышцы визуализируются в виде гипоэхогенных пластов с характерной для мышц исчерченностью. Идентификация мышечных пластов является гарантией того, что исследован весь массив молочной железы (рисунок 4а).

Ультразвуковые изображения *ребер* различны в хрящевой и костной частях. Поперечное изображение хрящевой части ребер демонстрирует овальное образование гипоэхогенной структуры и латеральные, всегда оссифицированные в норме, сегменты ребер, которые визуализируются в виде гиперэхогенных полумесяцев с выраженной акустической тенью (рисунок 4б).

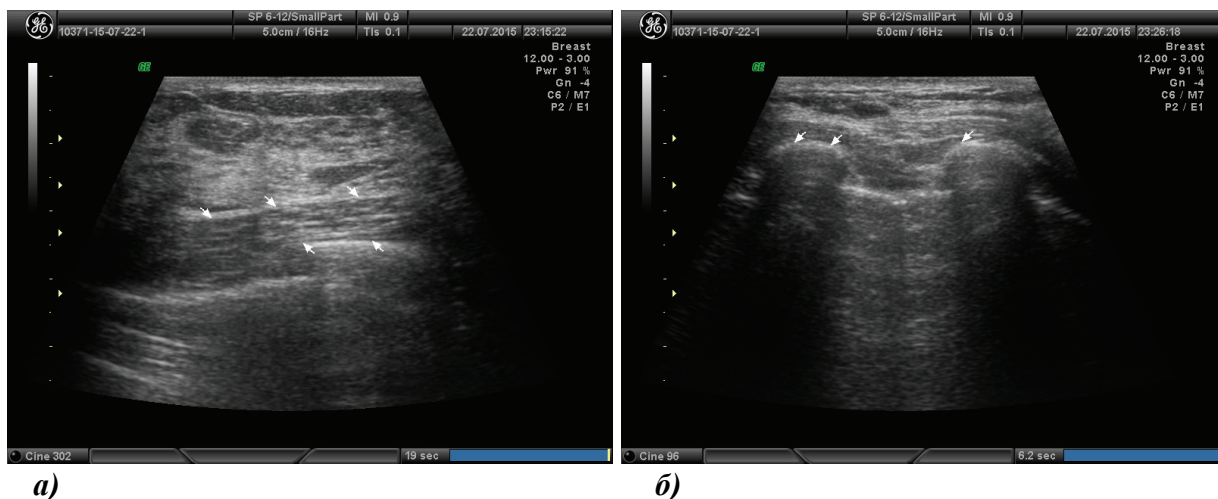


Рисунок 4 — Изображение структур молочной железы:
а) мышечный массив; б) оссифицированные реберные сегменты

Самой глубокой структурой ретромаммарного пространства является *плевра*, которая определяется в виде светящейся гиперэхогенной линии.

Обзорный этап исследования МЖ заканчивается анализом состояния *регионарных зон лимфооттока*. Выделяют четыре зоны обязательного исследования :

- *подмышечную зону* (от латеральной границы малой грудной мышцы до латерального края подмышечной области);
- *подключичную зону* (от нижнего края ключицы по ходу сосудистого пучка до подмышечной области);
- *надключичную зону* (от верхнего края ключицы до медиального края двубрюшной мышцы);
- *переднегрудинную зону* (от нижнего края ключицы по среднеключичной линии до границы с молочной железой).

Оценку лимфатических узлов проводят по следующим критериям: форма, эхогенность лимфатического узла по отношению к окружающим тканям, дифференциация его внутренней структуры, состояние кортикального слоя, соотношение длины к поперечному диаметру. В норме могут выявляться только подмышечные лимфатические узлы овальной формы с гипоэхогенным ободком краевого синуса вокруг эхогенного центра — ворот узла

в соотношении 1:2 - 1:3, максимальным размером до 1,5 см и с наличием характерного кровотока в режиме цветового картирования (ЦДК) (рисунок 5).

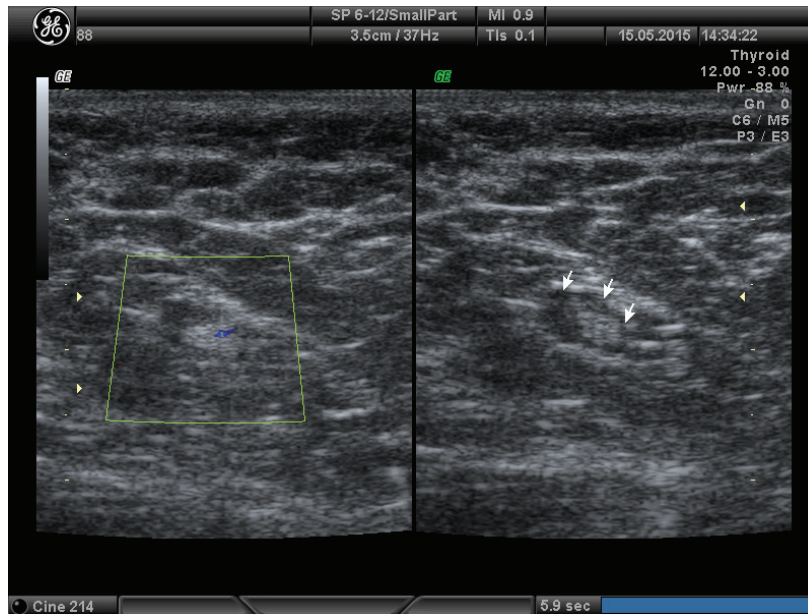
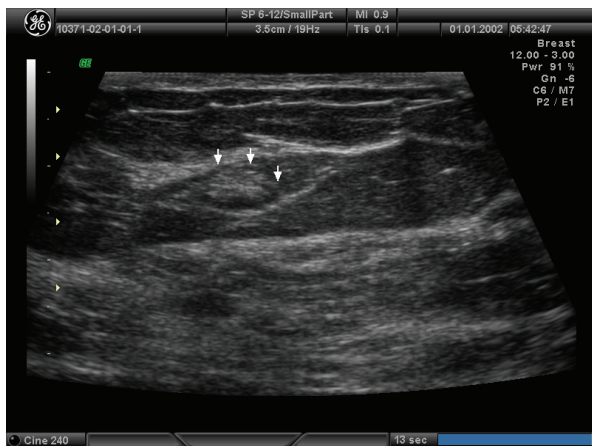
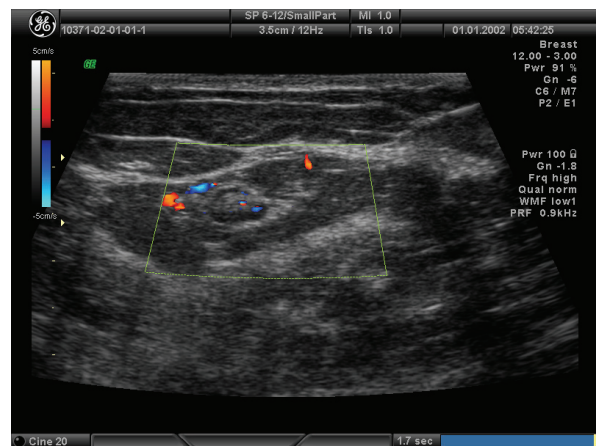


Рисунок 5 — Изображение лимфатического узла в режиме ЦДК и в В-режиме

Внутригрудные лимфоузлы (непостоянные) исследуют между большой и малой грудными мышцами по ходу латеральной грудной артерии. Для этого датчик перемещают от подключичной области к подмышечной впадине, в проекции верхне-наружных квадрантов МЖ (рисунок 6).



а)



б)

**Рисунок 6 — Изображение внутригрудного лимфатического узла:
а) в В-режиме; б) с изображением ворот в режиме ЦДК**

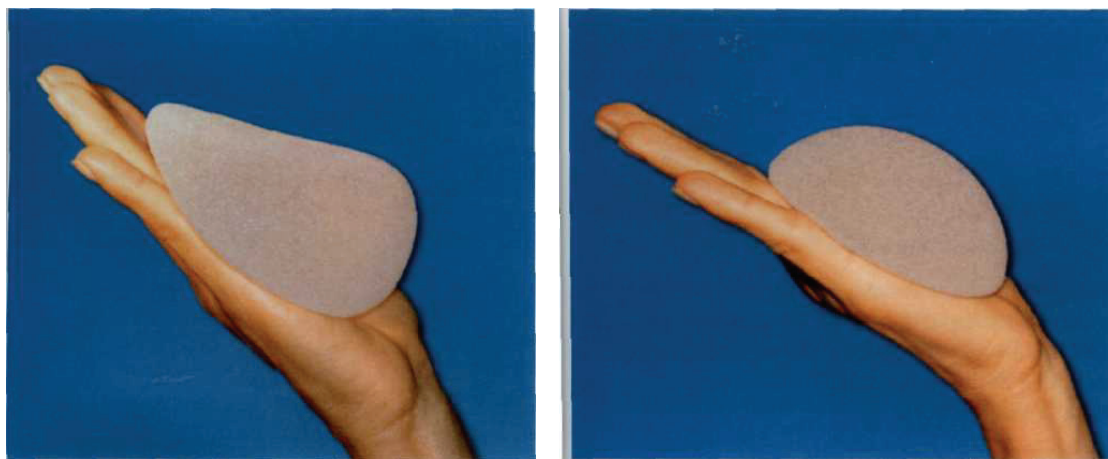
3. Характеристика силиконовых эндопротезов, их расположение и основные доступы для установки

Всем женщинам перед реконструктивно-пластическими операциями на молочной железе проводится предоперационное обследование, включающее в себя консультацию маммолога с обязательным проведением УЗИ, а также проведение маммографии женщинам старше 40 лет.

Все реконструктивно-пластические вмешательства можно разделить на две разнородные группы: эстетические операции здоровым женщинам и реконструктивные операции, выполняющиеся, как правило, после радикального лечения рака молочной железы. Маммопластика — пластическая операция на молочной железе, заключающаяся в изменении ее формы и (или) размера молочной железы (увеличение или уменьшение). Различают аугментационную маммопластику, направленную на увеличение размера молочной железы с помощью имплантатов, и редукционную маммопластику, направленную на уменьшение размера молочной железы.

Для аугментационной маммопластики в современной пластической хирургии используются оболочечные силиконовые эндопротезы (имплантаты). Современные оболочечные имплантаты представляют собой бесшовную двух-, трех- или четырехслойную капсулу из силиконовой резины, заполненную гелевым наполнителем. Преимущества силиконовых имплантатов заключаются в минимальной растворимости силикона и превосходной вязкости этого материала, обеспечивающей идентичность по отношению к ткани молочной железы. В настоящее время в качестве наполнителя используется высококогезивный гель. Хотя этот материал является абсолютно "биологически совместимым", он может спровоцировать мягкую реакцию на инородное тело.

Форма эндопротезов может быть круглая или каплевидная (рисунок 7).

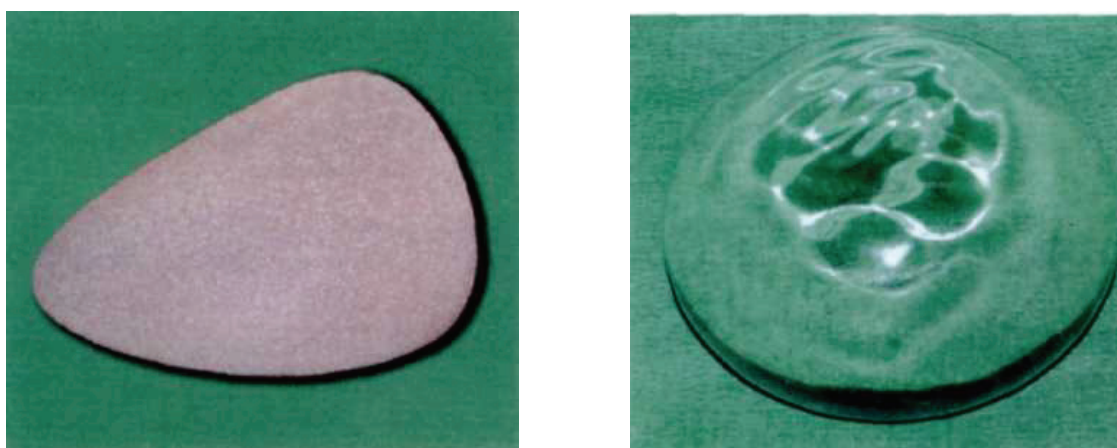


а)

б)

**Рисунок 7 — Форма эндопротезов:
а) каплевидная; б) круглая**

Поверхность капсулы силиконового эндопротеза бывает гладкой или текстурированной (рисунок 8).



а)

б)

**Рисунок 8 — Поверхность эндопротезов:
а) текстурированная; б) гладкая**

Относительно анатомических структур МЖ и грудной клетки имплантат может располагаться прямо за молочной железой (субгландулярно, или субмаммарно) или в пространстве позади большой грудной мышцы (субмускулярно, или субпекторально). Кроме того, существует двухплоскостная установка, при которой имплантат устанавливают частично за мышцей и частично за молочной железой (рисунок 9).

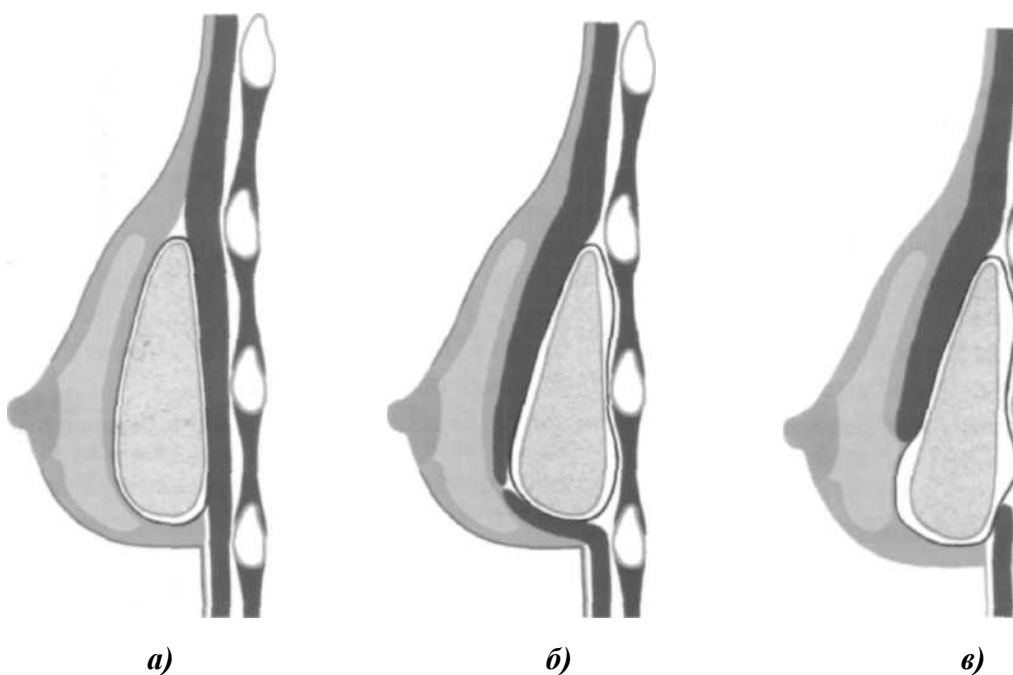


Рисунок 9 — Расположение имплантатов:
а) субмаммарное; б) субмышечное; в) двухплоскостное

При выполнении аугментационной маммопластики используются 3 основных доступа (рисунок 10).

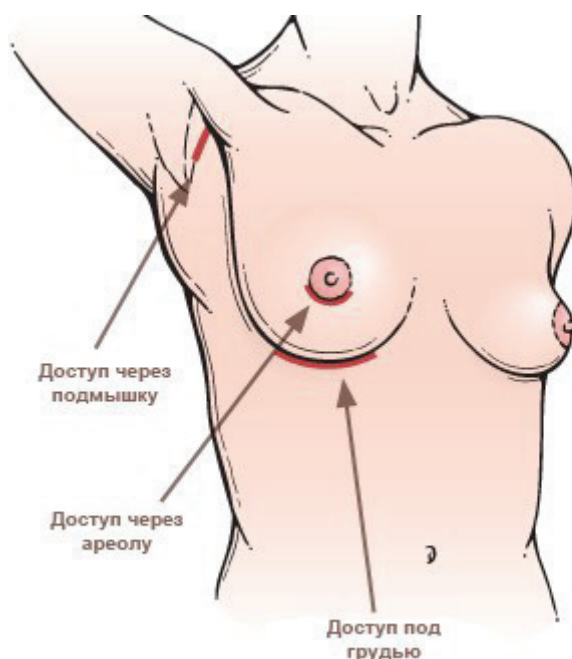


Рисунок 10 — Основные доступы для установки имплантатов

1. **Инфрамаммарный доступ** — это самый распространенный способ установки имплантатов.
2. **Периареолярный доступ** характеризуется установкой имплантата

через разрез на пигментированной части ареолы и преимущество его заключается в менее заметном рубце.

3.Трансаксиллярный доступ, осуществляемый путем разреза в подмышечной впадине.

4. Ультразвуковая оценка силиконовых эндопротезов

Начинают УЗИ после аугментационной маммопластики с оценки состояния собственной молочной железы и окружающих тканей, затем проводят оценку состояния эндопротеза, завершая исследование оценкой зон регионарного лимфооттока.

После эндопротезирования эхоструктура окружающих тканей не должна существенно меняться. Может отмечаться некоторое сдавление собственных тканей, расположенных вокруг или кпереди от эндопротеза. Сосудистый рисунок в мягких тканях вокруг эндопротеза в первые сутки после его установки умеренно усилен. В последующем сосудистый рисунок должен восстановиться и оставаться нормальным.

Для качественной оценки отдельных составляющих имплантата УЗИ следует проводить с помощью высокочастотных линейных датчиков при работе на большом увеличении. При этом хорошо просматриваются боковые и наружные контуры, но значительно затруднена оценка задней поверхности эндопротеза. В этих случаях для дополнительной информации желательно использовать низкочастотный конвексный датчик.

При оценке силиконовых эндопротезов (СЭ) учитываются следующие параметры:

- 1) расположение СЭ;
- 2) форма СЭ;
- 3) контуры СЭ;
- 4) капсула СЭ;
- 5) жидкостные скопления;
- 6) перипротезная фиброзная капсула.

1) Расположение.

Эндопротез располагается в месте непосредственного его введения: субпекторально (субмускулярно) или субгландулярно (субмаммарно).

При субмускулярной установке по боковым краям имплантата молочной железы определяют "расщепление" мышечного массива и огибание эндопротеза мышечными структурами. Грудная мышца лоцируется между ретромаммарным пространством и капсулой эндопротеза.

При субмаммарной установке эндопротеза весь мышечный массив уходит за эндопротез.

2) Форма СЭ — правильная или неправильная.

3) Контуры СЭ после установки должны быть четкими, ровными или слабоволнистыми. Проведение динамического теста указывает на отсутствие фиксации волн капсулы эндопротеза — при надавливании датчиком волны легко меняют конфигурацию, смещаются и расправляются. При установке эндопротеза, превышающего по объему сформированное ложе, контур СЭ имеет выраженную волнистость и не изменяется по истечении времени.

4) Капсула СЭ.

Толщина капсулы в норме равномерна по всей длине эндопротеза. В капсуле эндопротеза должны четко чередоваться гипер- и анэхогенные слои. Стенка протезов лоцируется как непрерывная гиперэхогенная многослойная эхоструктура толщиной от 1,1 до 1,5 мм (рисунок 11).

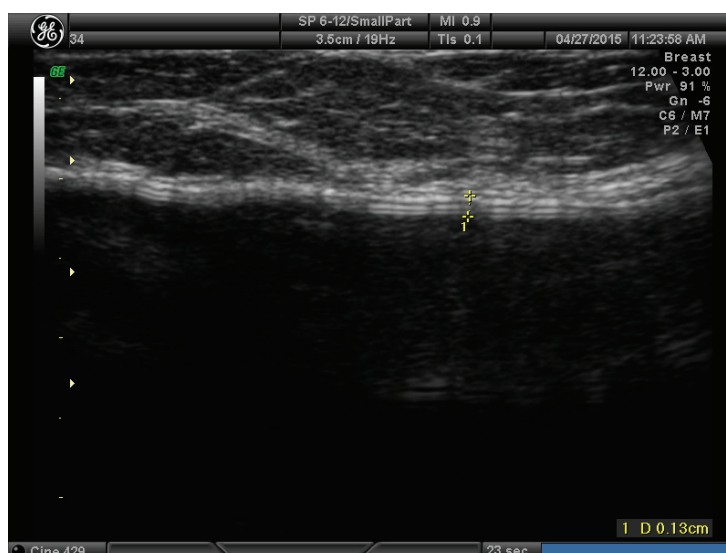
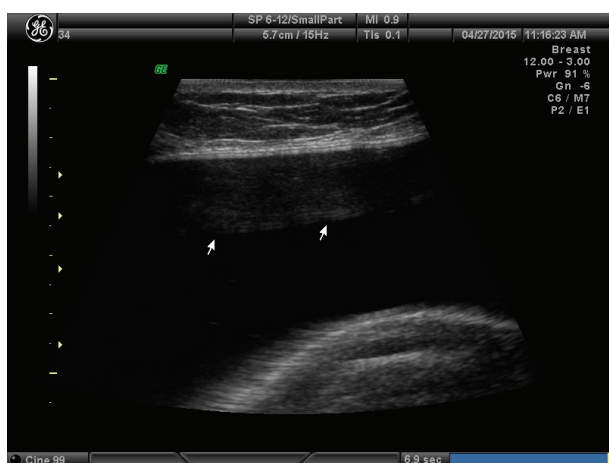
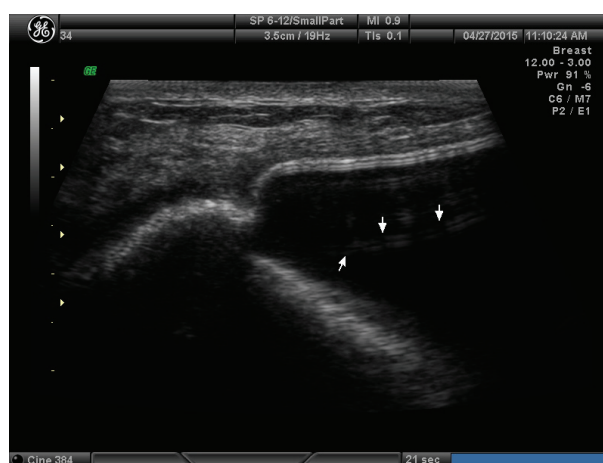


Рисунок 11 – Эхограмма трехслойной капсулы текстурированного эндопротеза

Внутренняя структура эндопротеза однородная, без дополнительных включений, анэхогенная. Внутри имплантатов и в его капсуле кровотоков определяться не должен. При сканировании под капсулой эндопротезов определяются артефакты в виде дополнительных слоистых гиперэхогенных структур, повторяющих форму капсулы имплантата, возникающие в результате процессов реверберации, характерных для больших жидкостных полостей (рисунок 12).



а)



б)

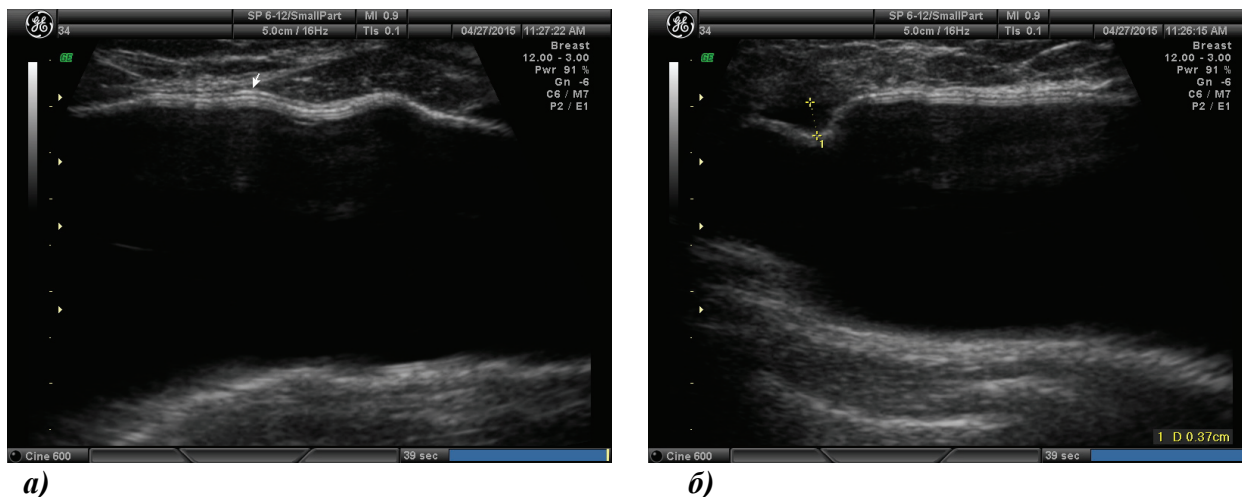
***Рисунок 12 — Реверберация (указана стрелками) в разных отделах эндопротеза:
а) в нижних отделах; б) в боковых отделах***

В ряде случаев возникающие артефакты могут имитировать неоднородность внутреннего наполнителя имплантата (особенно при

большом увеличении изображения) и даже разрыв капсулы эндопротеза. Применение полипозиционного сканирования позволяет осматривать эти области без акустических помех.

5) Жидкостные скопления.

Вокруг имплантата в раннем послеоперационном периоде лоцируется тонкая полоска свободной жидкости, что хорошо выявляется между волнами, а также по краям эндопротеза. Количество жидкости постепенно уменьшается, и далее она выявляется в виде нитевидной полоски вокруг имплантата. Толщина скопления жидкости между волнами – 0,3-0,6см, глубина волн – 0,1-0,4см (рисунок 13).



а)

б)

*Рисунок 13 — Эхограммы волн и жидкостных скоплений:
а) наличие слабых волн; б) толщина скопления жидкости*

б) Перипротезная фиброзная капсула.

При исследовании толщины капсулы вокруг эндопротеза необходимо учесть явление ультразвукового отражения, которое может привести к некорректной оценке толщины формирующейся капсулы. При УЗИ обычно визуализируются две параллельные полосы, которые ошибочно можно принять за формирующуюся капсулу. Эти две полосы являются следствием отражения ультразвука от наружной и внутренней поверхности силиконовой оболочки эндопротеза. Две границы разнородных по акустическому преломлению сред (ткань железы – силикон) генерируют на экране вышеописанный феномен.

К концу первого месяца после операции вокруг эндопротеза

формируется очень тонкая перипротезная фиброзная капсула. Она формируется вокруг эндопротеза вместе с окружающей его жидкостью. Перипротезная фиброзная капсула хорошо видна при большом увеличении между волнами капсулы имплантата, поверх окружающей эндопротез жидкости. В норме толщина перипротезной фиброзной капсулы – 0,2-0,4мм и с течением времени существенно не меняется.

Формирование комплекса перипротезная фиброзная капсула/капсула эндопротеза проходит по трем основным вариантам.

Вариант 1. Жидкость равномерно окружает слабоволнистый контур эндопротеза. Фиброзная капсула формируется практически параллельно капсуле эндопротеза, при этом площадь ее поверхности превышает площадь поверхности имплантата. В позднем послеоперационном периоде при постепенном уменьшении количества жидкости перипротезная фиброзная капсула приближается к капсуле эндопротеза и повторяет его контур. Такой вариант считают благоприятным.

Вариант 2. Возникает при установке эндопротеза большего объема, чем это необходимо (по настойчивой просьбе пациенток). Отмечается выраженная волнистость контура эндопротеза, которая сохраняется и в отдаленном послеоперационном периоде. Процесс формирования перипротезной фиброзной капсулы происходил так же, как при первом варианте, т.е. фиброзная капсула формируется практически параллельно капсуле эндопротеза. Толщина ее не превышает нормальные показатели. Однако волны капсулы эндопротеза плохо расправляются под датчиком. При малейшем уплотнении перипротезная фиброзная капсула начинает сжимать глубокие волны эндопротеза, поэтому при втором варианте высока вероятность развития капсулярной контрактуры.

Вариант 3. В результате развития серомы или гематомы происходит неравномерное распределение жидкости и скопление ее между глубокими волнами (преимущественно по периферии эндопротеза) в раннем послеоперационном периоде, что изначально приводит к формированию

фиброзной капсулы по площади меньшей, чем площадь поверхности имплантата. Фиброзная капсула не повторяет контур эндопротеза. Она натягивается между его глубокими волнами как "тетива" и не дает волнам расправляться. При этом сохраняется нормальной толщина фиброзной капсулы. В дальнейшем при незначительном уплотнении перипротезной фиброзной капсулы (травма, воспаление), т.е. при развитии капсулярного фиброза, происходит ее сокращение и сжатие эндопротеза, увеличение глубины складок его капсулы, возникают подвороты, формируются "углообразные выпячивания", что является начальным проявлением такого осложнения, как ранняя капсулярная контрактура.

5. Осложнения после аугментационной маммопластики и их ультразвуковая оценка

Осложнения эндопротезирования молочных желез можно разделить на две группы: **общехирургические осложнения** (развивающиеся в раннем послеоперационном периоде) и **специфические осложнения** (характерные для данного вида пластических операций).

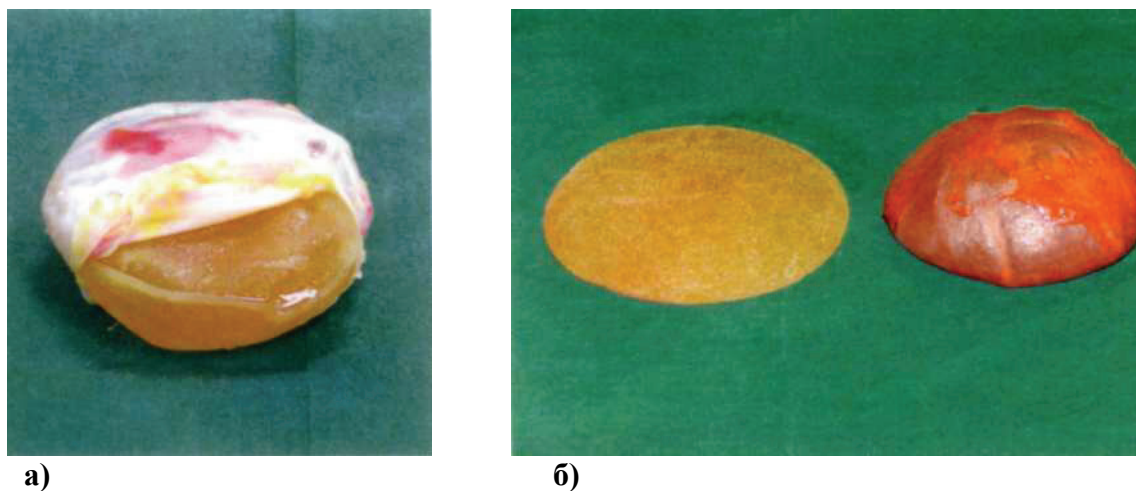
- К **общехирургическим осложнениям** относят: гематомы, скопление серозной жидкости вокруг имплантата (серомы), инфицирование, нарушение чувствительности кожи, образование келоидных и гипертрофических рубцов.

- К **специфическим осложнениям** относят: констриктивный фиброз и фиброзно-капсулярную контрактуру, разрыв имплантата, силикогранулемы в тканях молочных желез, косметические дефекты (смещение от правильной позиции, деформации, грыжи протезов через разрывы перипротезной фиброзной капсулы и др.).

Формирование соединительнотканной капсулы вокруг любого инородного тела, попадающего в ткани организма, является биологически детерминированным процессом, и так называемый капсулярный фиброз представляет собой нормальный прогнозируемый процесс, сопровождающий установку имплантатов молочных желез в организм женщины.

Под фиброзной капсулярной контрактурой понимают сокращение, уплотнение и утолщение фиброзной ткани капсулы, в результате чего происходят сдавление эндопротеза, уплотнение и деформация молочных желез (М. Eisenmann-Klein, 1999) (рисунок 14).

Соединительнотканная капсула, окружающая имплантат, состоит из двух слоев. Слой, прилегающий к протезу более рыхлый и способен многократно увеличиваться в объеме. Наружный, более ригидный слой, менее способен к растяжению. В результате гипертензии в полости капсулы возникает ишемия тканей с исходом в склероз. Текстурированная поверхность капсулы, имея гофрированную структуру, способна к растяжению в большей степени.



а)

б)

Рисунок 14 — Интраоперационный вид эндопротеза при капсулярной контрактуре:

а) общий вид эндопротеза и перипротезной капсулы; б) вид по отдельности эндопротеза и перипротезной капсулы

В рыхлой части капсулы происходят все процессы, составляющие продуктивное воспаление — воспалительно-клеточная инфильтрация, фагоцитоз, коллагеногенез и прочее. Плотная часть капсулы представлена преимущественно пластами продольно ориентированных коллагеновых волокон. Этот слой чрезвычайно ригидный. Чем выраженнее отёк и воспаление в рыхлой части капсулы, тем больше её объём. В случае с гладкими имплантатами в полости капсулы возникает гипертензия. Затем развиваются нарушения микролимфогемокруляции. Эти процессы влекут за собой дальнейшую фибротизацию капсулы.

Поверхность текстурированного протеза больше по площади. Фиброзная капсула, повторяя очертания оболочки протеза, также имеет большую площадь и, следовательно, способность к растяжению. Эта капсула фактически гофрирована. Поэтому при увеличении объема рыхлой части капсулы не возникает гипертензии в полости протеза и фибротизация тканей гораздо меньше, чем в случае с гладким протезом.

Капсулярная контрактура проявляется в течение первого года после имплантации и становится более выраженной с течением времени: ее риск возрастает по мере старения имплантата.

Формирование капсулярной контрактуры молочных желез в течение первого года после операции считается ранним. Именно в течение этого периода происходит первичное формирование капсулы вокруг имплантата, нивелируются изменения в ткани молочной железы, связанные с хирургическим вмешательством, и определяется окончательная форма молочной железы после операции. Как правило, предрасположенность к патологическому капсулообразованию проявляется именно в этот период. Чаще всего причиной является гематома ложа эндопротеза.

Возникновение капсулярной контрактуры в более поздние сроки после операции (от 2 до 6 лет) связаны с какими-либо провоцирующими факторами, влияющими на состояние капсулы: гормональные изменения ткани МЖ после беременности, родов и кормления грудью, а также механическими факторами (ушиб МЖ). Наиболее частыми причинами фиброзно-капсулярной контрактуры в отдаленном периоде служат нарушение целостности оболочки протеза, диффузия силикона через мембрану протеза, вторичная инфекция, неправильно сформированный карман для эндопротеза. Доказано, что подострая инфекция способна вызвать контрактуру, чем и объясняется выявление моностеральной контрактуры. А. Rajkos с соавт. указывали, что бактерии могут обитать в виде свободно плавающего планктона либо секретировать экзополисахариды, создающие биопленку, защищающую бактерии от антисептиков, антибиотиков и защитных клеток организма хо-

зияина. Именно такую пленку формирует *st.epidermidis* на поверхности имплантата. Несоответствие размеров имплантата размерам кармана приводит к нарушению микрогемодикуляции, сдавливанию сосудов, вызывая гипоксическое повреждение тканей с развитием воспалительной реакции со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Ультразвуковое исследование, проводимое после маммопластики, позволяет достоверно оценить состояние имплантата и выявить следующие изменения.

Отграниченные скопления жидкости вокруг эндопротеза (серома, гематома) могут определяться как в раннем, так и в позднем послеоперационном периодах. При исследовании выявляются анэхогенные скопления: локальные, по краям или вокруг всего эндопротеза, деформирующие его контур.

Серомы имеют однородную анэхогенную структуру. Серомы небольших размеров проходят самостоятельно. Серомы больших размеров определяются в виде значительного скопления жидкости вокруг части или всего эндопротеза (рисунок 15). Их необходимо пунктировать под ультразвуковым контролем для исключения травматизации капсулы эндопротеза.

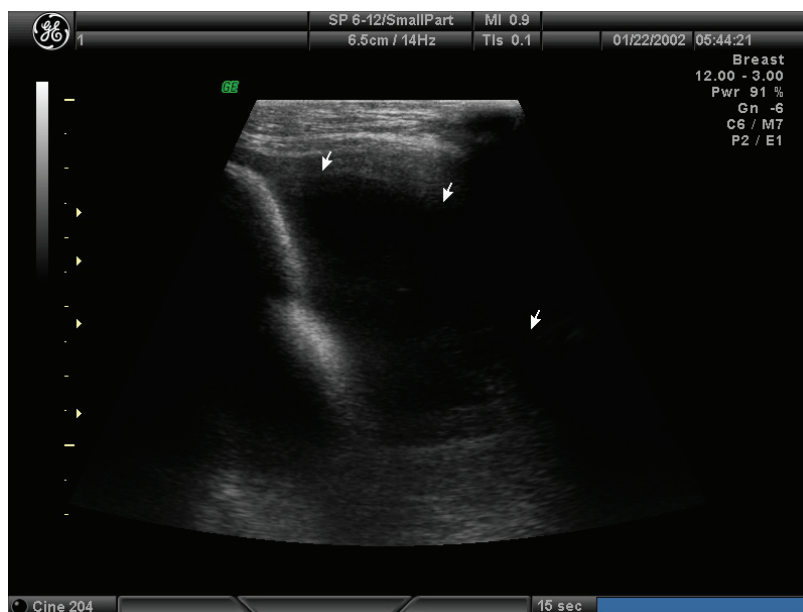


Рисунок 15 — Эхограмма послеоперационной серомы

Ликвидация серомы в раннем послеоперационном периоде не нарушает процесс формирования перипротезной фиброзной капсулы. Если же фиброзная капсула формируется над серомой, то в этой зоне наблюдается ее локальное утолщение до 0,4 - 0,5 мм. По мнению большинства исследователей, после ликвидации серомы, как правило, дальнейшего утолщения и уплотнения фиброзной капсулы не происходит.

Присоединение воспалительного процесса приводит к появлению неоднородных включений в виде хлопьев, взвеси и др. При этом в окружающих мягких тканях определяется локальное усиление сосудистого рисунка. При необходимости проводят лечебно-диагностические пункции под ультразвуковым контролем.

Гематомы могут возникнуть как во время операции, так в раннем и позднем послеоперационном периодах. При исследовании по краю эндопротеза определяется отграниченное скопление жидкости неправильной формы без капсулы. Острая гематома имеет анэхогенную однородную или гетерогенную структуру, с наличием взвеси и тонкими нитевидными включениям. По мере организации эхографическая характеристика гематомы меняется: в анэхогенном скоплении появляются гиперэхогенные включения различной формы и величины, тонкие гиперэхогенные линейные структуры (рисунок 16).

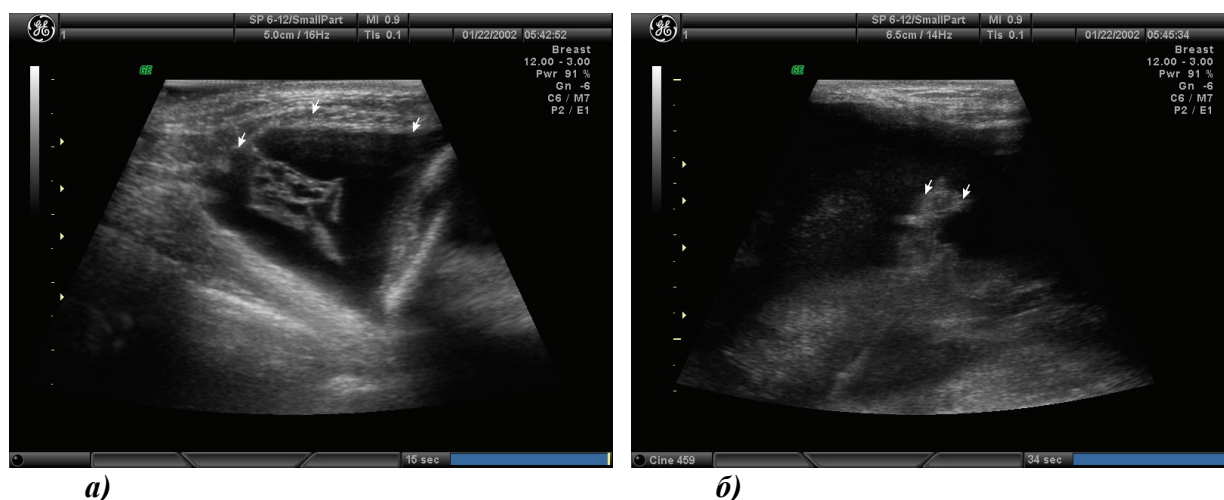


Рисунок 16 — Эхограмма гематомы на разных стадиях:
а) на начальной стадии организации; б) на поздней стадии организации

Гематома начинает сдавливать эндопротез и деформировать его контур.

После удаления гематомы при динамическом исследовании в зоне ее локализации продолжают определяться тонкие нитевидные полосы неоднородной жидкости и утолщение мягких тканей вокруг эндопротеза.

Формирование перипротезной фиброзной капсулы над гематомой вызывает в этой зоне ее стойкое локальное утолщение до 0,4 - 0,6 мм и уплотнение (повышение эхогенности), т.е. развитие локального капсулярного фиброза.

Изменение формы эндопротеза связано преимущественно с давлением на эндопротез серомы или гематомы, с развитием капсулярного фиброза и капсулярной контрактуры, с разрывом эндопротеза, с несоответствием размера имплантата области протезирования, с его смещением и т.д.;

Капсулярный фиброз характеризуется уплотнением и утолщением перипротезной фиброзной капсулы, что приводит к ее сморщиванию, уменьшению площади поверхности и, как следствие этого, к сдавлению эндопротеза. Начальными признаками капсулярного фиброза (I-я степень по Бейкеру) следует считать утолщение перипротезной фиброзной капсулы свыше 0,4 мм с неравномерным повышением ее эхогенности. Контур эндопротеза неровный, волнистый (преимущественно по периферии имплантата). Глубина волн не более 0,4 - 0,6 см. Динамические тесты при этом указывают на сохранение подвижности волн капсулы эндопротеза при давлении датчиком, но с восстановлением их конфигурации после прекращения воздействия (динамический тест положительный).

Капсулярная контрактура характеризуется изменением (округлением) формы силиконового эндопротеза, появлением грубой деформации его контура из-за формирования глубоких складок (более 0,6 - 0,8 см), подворотов капсулы эндопротеза, устойчивых к давлению датчиком или пальпации под датчиком, т.е. не меняющих свою конфигурацию — отрицательный динамический тест (рисунок 17а).

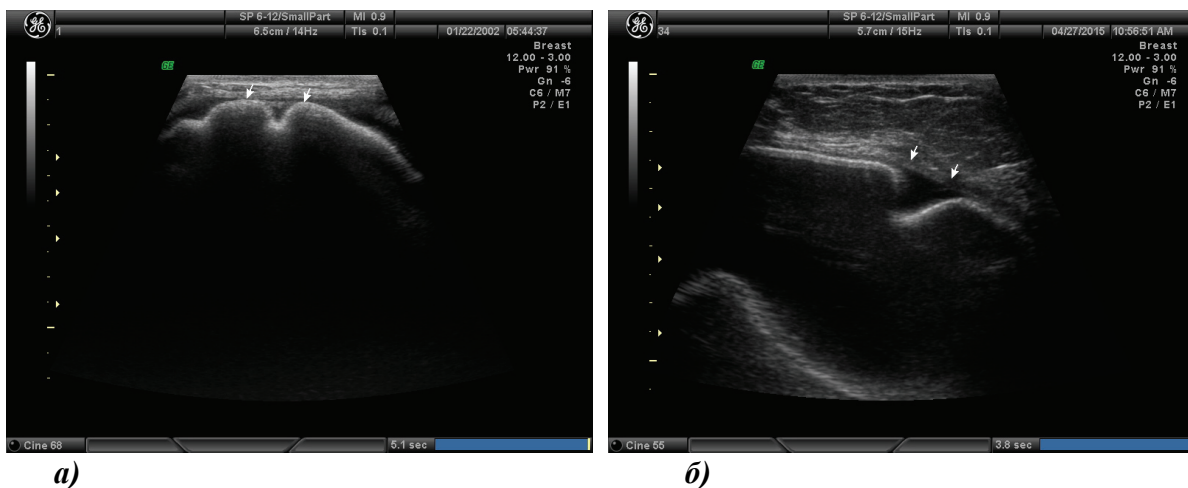


Рисунок 17 — Эхограмма при капсулярной контрактуре
а) грубые волны; б) перипротезная фиброзная капсула

Перипротезная фиброзная капсула значительно перестроена, с признаками капсулярного фиброза: неравномерно повышенной эхогенности, с толщиной более 0,5 мм, достигая 1,5-4,0 мм и даже, по мнению отдельных исследователей, достигает 6,0 мм (рисунок 17б). Толстая фиброзная капсула может имитировать дополнительный слой капсулы эндопротеза. На поздних стадиях изображение измененной фиброзной капсулы сливается с изображением окружающих мягких тканей и капсулой эндопротеза в общий конгломерат. Четкая визуализация фиброзной капсулы возможна только между глубокими грубыми складками эндопротеза.

Вокруг эндопротеза, между волнами выявляются жидкостные скопления толщиной более 0,4см (рисунок 18).

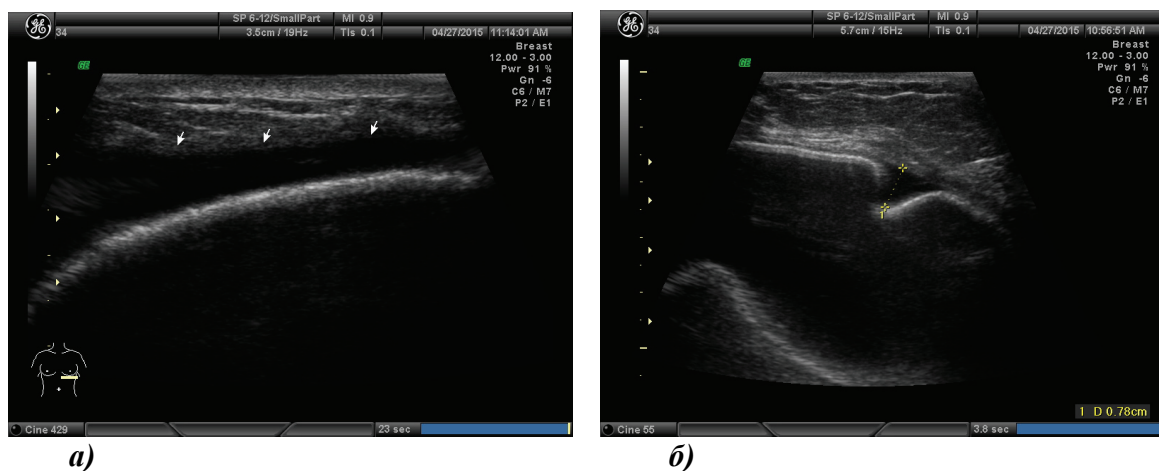


Рисунок 18 — Эхограммы жидкостных скоплений при капсулярной контрактуре:
а) скопление жидкости в нижних отделах эндопротеза ; б) скопление жидкости между волнами

Клинически оценка степени капсулярной контрактуры проводится по классификации Бейкера:

I степень – молочная железа такая же мягкая, как и до операции, имплантат не прощупывается;

II степень – молочная железа менее мягкая, имплантат не виден, но его можно прощупать;

III степень – молочная железа более твердая, имплантат легко прощупывается и его (или деформации, вызванная им) можно видеть;

IV степень – молочная железа твердая напряженная, болезненная, холодная, часто – деформированная (рисунок 19).

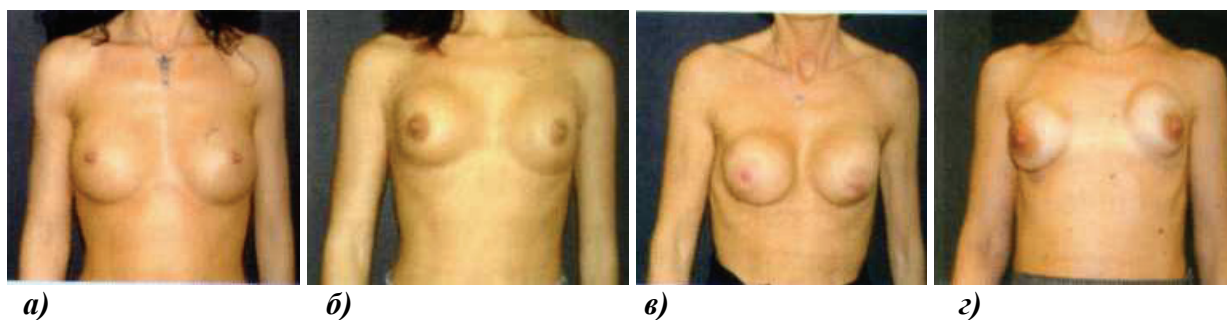


Рисунок 19 — Вид МЖ при капсулярной контрактуре по классификации Бейкера:

а) I степень; б) II степень; в) III степень; г) IV степень

В редких случаях значительное уплотнение фиброзной капсулы приводит к резкому погашению ультразвуковых волн за ней, к формированию широкой, фрагментированной акустической тени и к снижению качества локализации. Такая картина чаще возникает после резэндопротезирования при развитии повторной капсулярной контрактуры и может симулировать разрыв капсулы эндопротеза.

В практическом руководстве «Ультразвуковое исследование гелевых имплантатов молочной железы и мягких тканей» авторы Фисенко Е.П. и Старцева О.И. представили соответствие ультразвуковых признаков капсулярной контрактуры ее клинической классификации (таблица 1).

Таблица 1 – Соответствие ультразвуковых признаков капсулярной контрактуры клинической классификации по Бейкеру

Степень контрактуры	Ультразвуковые признаки капсулярной контрактуры		
	Толщина фиброзной капсулы (мм)	Глубина волн эндопротеза (см)	Динамический тест
I степень	$0,3 \pm 0,04$	0,2-0,5	Волны легко расправляются
II степень	$0,5 \pm 0,04$	>0,5	Волны восстанавливают конфигурацию
III-IV степень	$0,9 \pm 0,045$ ($p < 0,05$)	>0,6	Волны не расправляются

Разрыв капсулы эндопротеза делят на *внутренний* (при сохранении перипротезной фиброзной капсулы) и *наружный* (при прорыве содержимого эндопротеза за пределы перипротезной фиброзной капсулы). По данным УЗИ можно еще выделить *надрывы внутренней оболочки капсулы силиконового эндопротеза*.

Надрывы внутренней оболочки капсулы силиконового эндопротеза. Капсула эндопротеза неравномерной толщины и эхогенности. Лоцируется неровный, прерывистый ее внутренний контур с надрывами и расслоением капсулы. При этом наружный контур капсулы эндопротеза остается четким, ровным. Форма эндопротеза не меняется, но его внутреннее содержимое становится неоднородным: лоцируются участки повышенной эхогенности, хлопья, взвесь и др. Надрывы капсулы эндопротеза можно считать предвестником разрыва имплантата.

Внутренний разрыв (интракапсулярный разрыв) – это нарушение целостности или полный разрыв капсулы эндопротеза без повреждения перипротезной фиброзной капсулы с выходом содержимого за пределы эндопротеза. Место разрыва не всегда можно выявить при УЗИ. Вне полости эндопротеза лоцируются дополнительные гетерогенные жидкостные структуры, сформированные за счет выхода гелевого содержимого

эндопротеза, но не распространяющиеся за пределы перипротезной фиброзной капсулы, что иногда имитирует сохранность капсулы и формы эндопротеза. При выходе значительного объема геля капсула силиконового эндопротеза может определяться в глубине этого массива в спавшемся состоянии. В ряде случаев гель может вызвать значительное погашение ультразвуковых волн, формирование гиперэхогенной пелены, что значительно затрудняет осмотр слоев, лежащих глубже.

В ультразвуковой диагностике интракапсулярных разрывов эндопротезов важную роль играет оценка внутренней структуры имплантата. В большинстве случаев во внутренней структуре имплантатов наблюдаются гиперэхогенные линейные включения в результате визуализации "обрывков" оболочки эндопротеза, располагающихся в силиконовом геле.

При интракапсулярных разрывах патогномичным является симптом «лестницы», или «стремянки», который выявляется в большинстве случаев. N.D. De Bruhi и соавт. (1993) назвали параллельные эхогенные линейные включения, образующиеся в результате спадения оболочки протеза, симптомом «лестницы» при интракапсулярном разрыве и указали, что это наиболее надежный признак разрыва, встречающийся в большинстве случаев.

Сохранная фиброзная капсула и жидкостное скопление, расположенное сразу за ней, может имитировать сохранность эндопротеза. Однако "спавшийся" эндопротез неправильной формы, определяемый внутри неоднородной жидкости, должен указать на вероятность его разрыва.

Такую картину необходимо дифференцировать с серомой, при этом анэхогенная однородная жидкость окружает эндопротез правильной формы, что будет указывать на его сохранность.

Наружный разрыв (экстракапсулярный разрыв) – полный разрыв капсулы эндопротеза и перипротезной фиброзной капсулы с выходом содержимого имплантата в окружающие мягкие ткани. Определяется изменение формы эндопротеза, его толщины и прерывистость капсулы

эндопротеза. Вне имплантата в окружающих тканях выявляют дополнительные жидкостные включения неоднородной структуры, с мелкими гиперэхогенными включениями. В ряде случаев за скоплениями геля могут формироваться акустические тени. В месте установки определяется силиконовый эндопротез неправильной формы с неоднородным содержимым или полностью спавшийся.

К.М. Harris и соавт. (1993) описали уникальный эхогенный шум на сонограммах при экстракапсулярном разрыве имплантата и назвали его симптомом «снежной бури». Причиной его является фазовая абберрация (отклонение) скорости звука, замедляющего скорость в силиконе по сравнению с окружающими тканями.

Иногда при экстракапсулярных разрывах имплантатов во внутренней структуре наблюдаются гипоэхогенные, гомогенные участки округлой формы с ровными контурами, которые обусловлены смешиванием тканевой жидкости с гидрофобным силиконом и нарушением его эхоструктуры в результате разрыва перипротезной фиброзной капсулы. Этот признак в литературе был назван симптомом «капли».

В настоящее время в связи с применением новых типов эндопротезов с когезивным ("нечекочим") гелевым наполнителем наружные разрывы не встречаются, имеют место только внутренние разрывы.

УЗИ позволяет выявить любой вид разрывов имплантатов молочных желез. Следовательно, рекомендуется проводить УЗИ молочных желез и имплантатов после аугментационной маммопластики не реже 1 раза в год. Своевременная диагностика интракапсулярных разрывов играет важную роль в выборе сроков и тактики оперативного лечения, которое заключается в бережном иссечении фиброзной капсулы без ее вскрытия, что не позволяет силикону распространиться в ткани молочной железы. Следовательно, рекомендуется проводить УЗИ молочных желез и имплантатов после аугментационной маммопластики не реже 1 раза в год.

Заключение

Ультразвуковое исследование гелевых имплантатов начинает активно внедряться в практику пластической хирургии в связи с хорошей оснащенностью клиник современной ультразвуковой диагностической аппаратурой. Жидкостные структуры, составляющие основу гелевых имплантатов, хорошо пропускают ультразвуковые лучи, формируют эхографическое изображение, отличное от окружающих мягких тканей. Первые работы по ультразвуковому исследованию молочной железы после маммопластики с использованием гелевых эндопротезов сводились к выявлению самого силиконового эндопротеза, определению его целостности, выявлению жидкостных скоплений вокруг его капсулы (серома, гематома). Возможности ультразвукового исследования возросли с внедрением в клиническую практику высокочастотных линейных датчиков, что привело к значительному улучшению качества получаемых изображений и позволило их детализировать. В настоящее время с помощью ультразвука имеется возможность уточнить место установки эндопротезов (субпекторально или субмаммарно); оценить состояние собственной молочной железы в ранние и отдаленные сроки после маммопластики; выявить процесс формирования перипротезной фиброзной капсулы. Это дает возможность пластическим хирургам провести необходимые превентивные мероприятия для предупреждения развития тяжелой степени данного осложнения.

Таким образом, в настоящее время имеются широкие возможности и высокая эффективность ультразвуковой диагностики в оценке результатов пластики молочной железы и в выявлении ее осложнений. Мобильность и высокая эффективность метода позволяют рекомендовать его для более активного применения в целях проведения профилактических динамических исследований данной группы пациенток.

Литература

1. Botti, Giovanni Aesthetic mammaplasties Practical Atlas of Plastic Surgery / Giovanni Botti [et al.]– SEE-FIRENZE, 2008. – 628 с.
2. Добрякова, О.Б. Механизм развития фиброзной капсулярной контрактуры при увеличивающей маммопластике / О.Б.Добрякова [и др.] // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. – 2004. – №4. – С.73–74.
3. Егоров, В.А. Лучевая диагностика осложнений аугментационной маммопластики / В.А. Егоров, Е.И.Савельев, А.В. Старыгин // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. – 2012. – №4. – С.45–50.
4. Кушнеров, А.И. Ультразвуковая диагностика заболеваний молочной железы / А.И. Кушнеров. – Минск: БелМАПО, 2008. – 67 с.
5. Миланов, Н.О. Особенности диагностики и хирургической коррекции при разрыве имплантата молочной железы / Н.О.Миланов [и др.] // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. – 2009. – №2. – С.34–44.
6. Митьков, В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / В.В. Митьков [и др.]; под ред. Митькова В.В. – М: Видар – М, 2005. – 720 с.
7. Мишалов, В.Г. Эстетическая маммопластика. Результаты 10-летней работы / В.Г.Мишалов [и др.] // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. – 2002. – №4. – С.114–115.
8. Пинчук, В.Д. Причины и особенности выполнения отдаленных повторных операций после увеличивающей маммопластики / В.Д. Пинчук, О.В.Тимофеев // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. – 2010. – №1. – С.41–54.
9. Пржедецкий, Ю.В. Эффект «двойного отражения» ультразвука при исследовании оболочечных силиконовых имплантатов / Ю.В. Пржедецкий,

Н.А.Максимова // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2002. – №4. – С.98.

10. Семичковский, Л.А., Ультразвуковая диагностика в маммологии (практическое пособие для врачей) / Л.А.Семичковский, Т.Ф.Суконко, А.В. Карман. – Минск, 2005. – 49 с.

11. Тимербулатов, В.М. Маммопластика при нарушениях объема и формы молочной железы / В.М. Тимербулатов [и др.]; под ред. В.М.Тимербулатова. – М: Триада- X, 2002. – 176 с.

12. Трофимова, Т.Н.Лучевая диагностика заболеваний молочных желез. / Т.Н.Трофимова [и др.]; под ред. Т.Н.Трофимовой. – 2-е изд. – СПб: СПбМА-ПО, 2004. – 67 с.

13. Труфанов, Г.Е.УЗИ в маммологии: руководство для врачей / Г.Е.Труфанов, В.В. Рязанов, Л.И.Иванова. – СПб: ЭЛБИ–СПб, 2008. – 186 с.

14. Фисенко Е.П. Ультразвуковое исследование гелевых имплантатов молочной железы и мягких тканей: практическое руководство – 1-е изд./ Е.П. Фисенко, О.О. Старцев – М: ООО «Фирма СТРОМ», 2012. – 128 с.

15. Фисенко, Е.П. Ультразвуковое исследование гелевых имплантатов молочной железы / Е.П. Фисенко // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2007. – №5. – С.28–40.

16. Фисенко, П.Е. Ультразвуковая диагностика капсулярной контрактуры и капсулярного фиброза / П.Е. Фисенко //Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2008. – №4. – С.31–37.

17. Шевела, А.И. Хирургическое лечение фиброзно-капсулярных контрактур молочных желез / А.И. Шевела, В.А. Егоров, Е.И. Савельев // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2011. –№4. – С.53–58.

18. Шумакова, Т.А. Возможности лучевых методов исследования в диагностике разрывов силиконовых гелевых имплантатов молочных желез / Т.А.Шумакова, В.Е. Савелло // Медицинская визуализация. – 2014. – №2. – С.33–47.

Подписано в печать 21.12.2015 г. Формат 60х84 1/16.

Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Ризография. Усл. печ. л. 2,1

Тираж 50 экз. Заказ № 13.

Отпечатано в ГУ «Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека»

с оригинал-макета заказчика

ЛИ № 02330/619 от 3.11.2011 г.

246042, Гомель, ул. Ильича, 290

