

МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

С.М. КИРОВА  
КАФЕДРА

курсом

ВОЕННО-

ИМ.

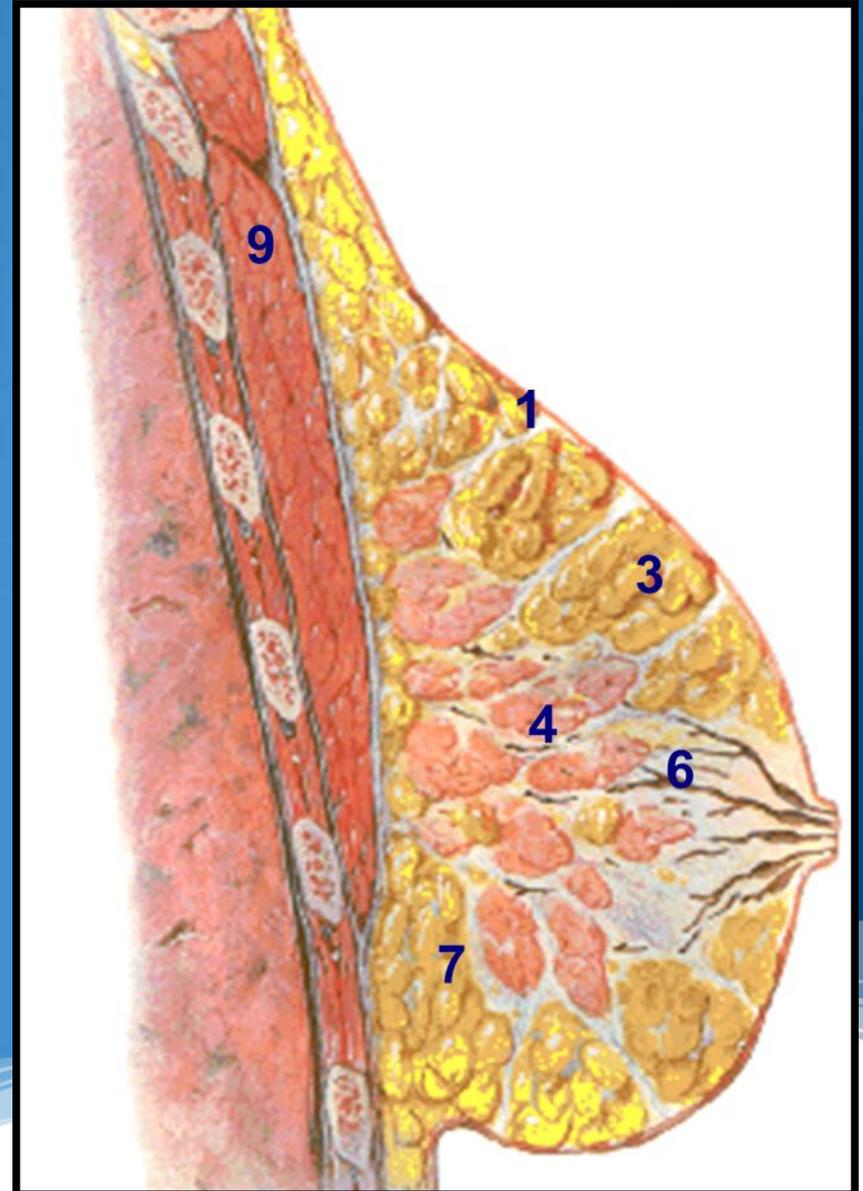
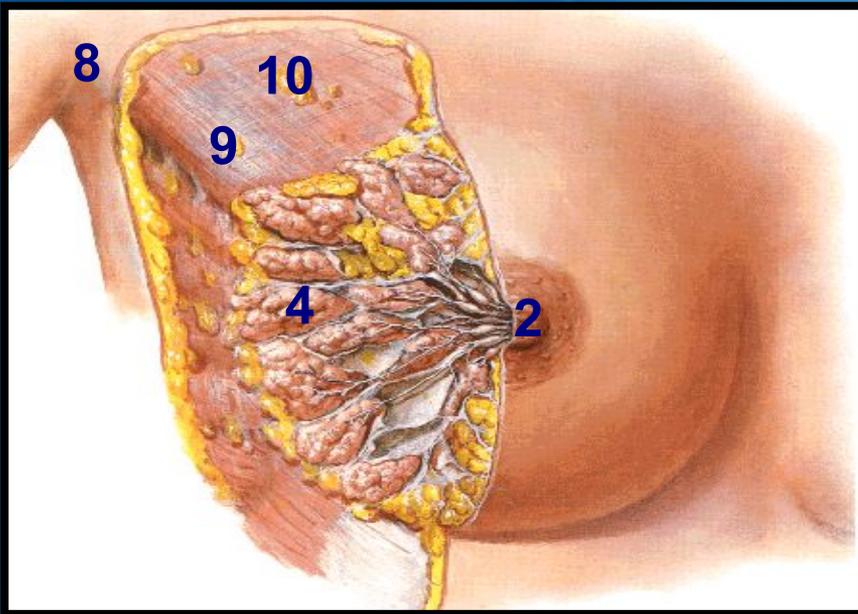
(рентгенологии и радиологии с  
ультразвуковой диагностики)

# Ультразвуковое исследование гелевых имплантатов молочной



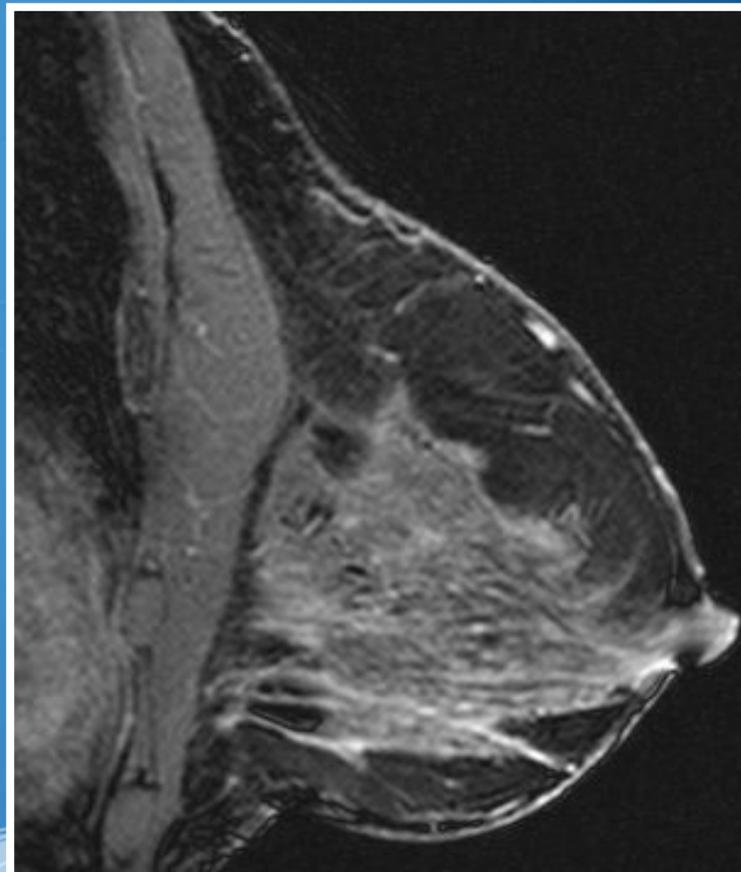
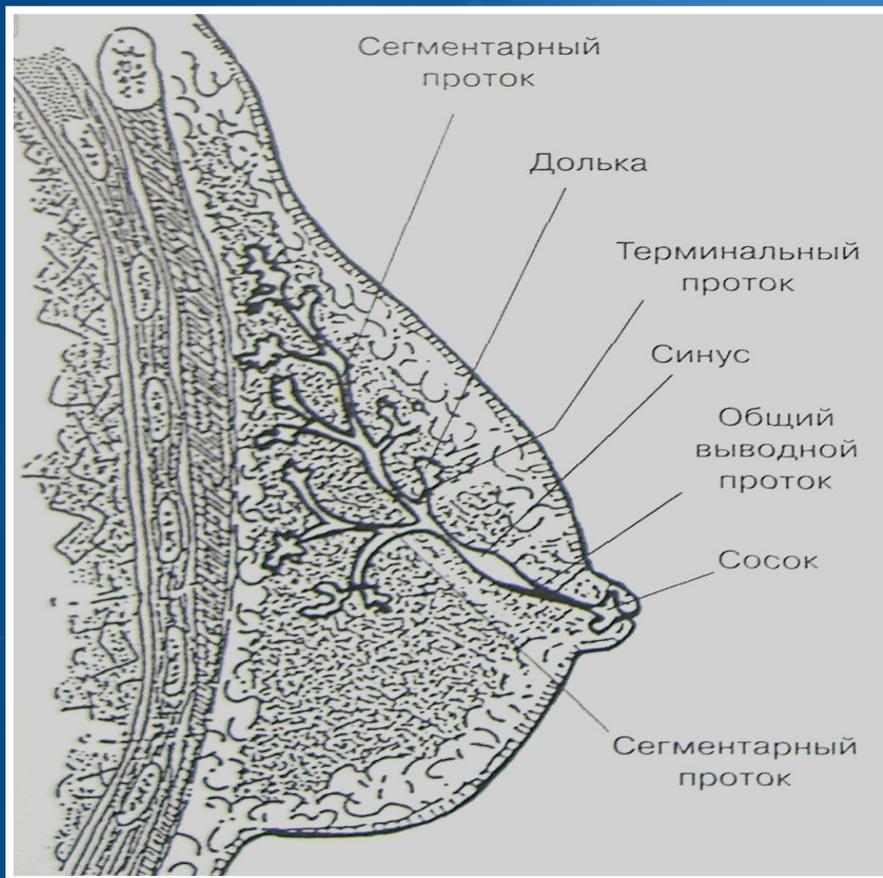
Швачко С.И.

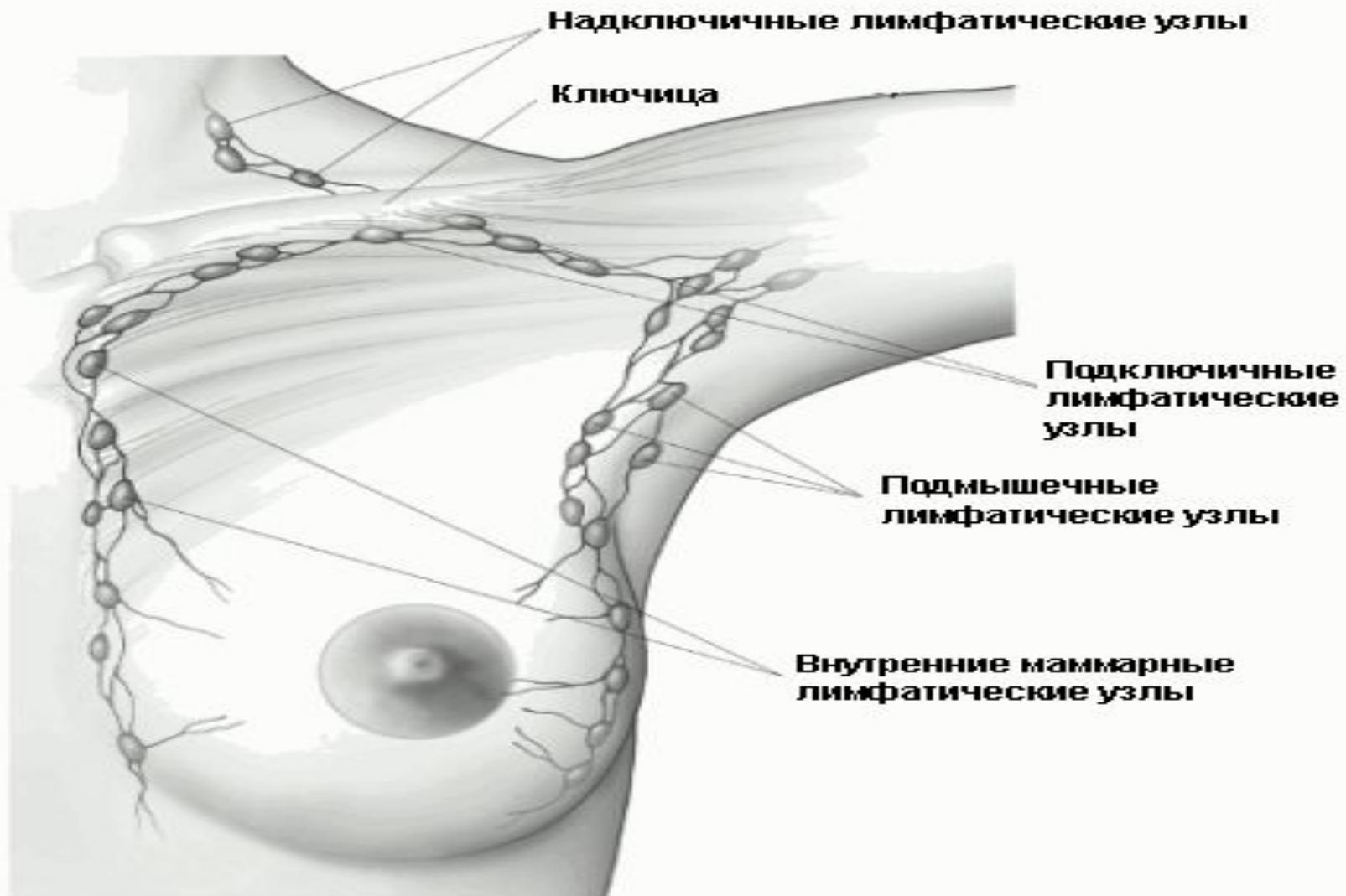
# Строение молочной железы



1. кожа
2. сосок
3. подкожно-жировой слой
4. железистая ткань
5. сосуды
6. крупные млечные протоки
7. ретромаммарое пространство
8. аксиллярная область
9. большая грудная мышца
10. л/узлы

- Молочная железа – это сложный альвеолярно-трубчатый орган, состоящий из 15 – 24 долей
- Доля состоит из множества долек, отделенных друг от друга соединительной тканью;
- Каждая долька имеет выводной проток, сливающиеся в главный





**Лимфатические узлы молочной железы**

□ Имплантаты молочных желез  
устанавливаются:

-В случае реконструктивных операций на молочной железе (данные операции используются для восстановления молочной железы после мастэктомии)

-А также в современной реконструктивной, эстетической и восстановительной хирургии для проведения контурной и объемной пластики молочных желез.

# История развития гелевых имплантатов.

- Первым имплантатом, примененным для увеличения груди был собственный жир женщины, взятый с ее бедра. Эту операцию впервые в мире выполнил в 1895 году итальянский хирург Винченцо Черни, работавший в Германии. Однако маммопластика «на жировой основе» оказалась не только малоэффективной, но и опасной для здоровья. Жир в лучшем случае просто рассасывался, а в худшем – вызывал воспаление или замещался рубцовой тканью с развитием фиброза молочных желез.
- Увеличение бюста в начале XX века пытались выполнять с помощью воска, парафина, слоновой кости, стеклянных шариков, металла и даже растительного масла. Однако все эти «импланты» оказались ничуть не лучше жировых тканей. В результате отторжения возникали свищи, воспаление и даже некроз тканей. После этого речь уже могла идти не об увеличении груди, а только об

- Ситуация радикально изменилась в 1940-х годах с изобретением силикона. Первые силиконовые «импланты» еще не были имплантатами в привычном понимании. Это были простые инъекции жидкого силикона в молочные железы.

Однако жидкий силикон в качестве имплантата обладал рядом недостатков. Нередко маммопластика заканчивалась опухолями, воспалением или затвердением груди.

- Решение проблемы пришло в виде плотного силикона, впервые примененного для увеличения бюста в 1953 году. Еще через девять лет, в 1962 году был создан первый настоящий имплантат, соответствующий современным представлениям о маммопластике. Он состоял из оболочки из силиконовой резины и наполнителя, которым служил жидкий силиконовый гель. Разработка принадлежала американской фирме «Джонсон & Джонсон», приоритет в его применении принадлежит ей.

- Оболочка первых имплантатов была гладкой. Имплантаты помещались под молочную железу и прикреплялись к грудной мышце (в последствии от этой практики отказались). Со временем удалось решить и проблему капсулярной контрактуры, т.е. затвердения груди – благодаря изобретению имплантатов с текстурированной поверхностью. Именно такие имплантаты в основном применяются сегодня для увеличения груди, чаще всего они помещаются под грудную мышцу – на большую чем ранее глубину.

- В качестве варианта наполнителя имплантата в 1965 году был предложен физиологический раствор. На протяжении нескольких десятилетий жидкий силикон и физиологический раствор существовали как равноценные альтернативы. Однако в последние годы физиологический раствор уходит в прошлое. В значительной степени этому способствовало изобретение геля с так называемой «памятью формы»-когезивного геля, обладающего низкой текучестью и высокой вязкостью, что позволило минимизировать риск непредсказуемых эффектов и осложнений увеличения груди. Эти свойства определили его исключительную популярность среди пластических хирургов.

# Основные этапы создания имплантатов

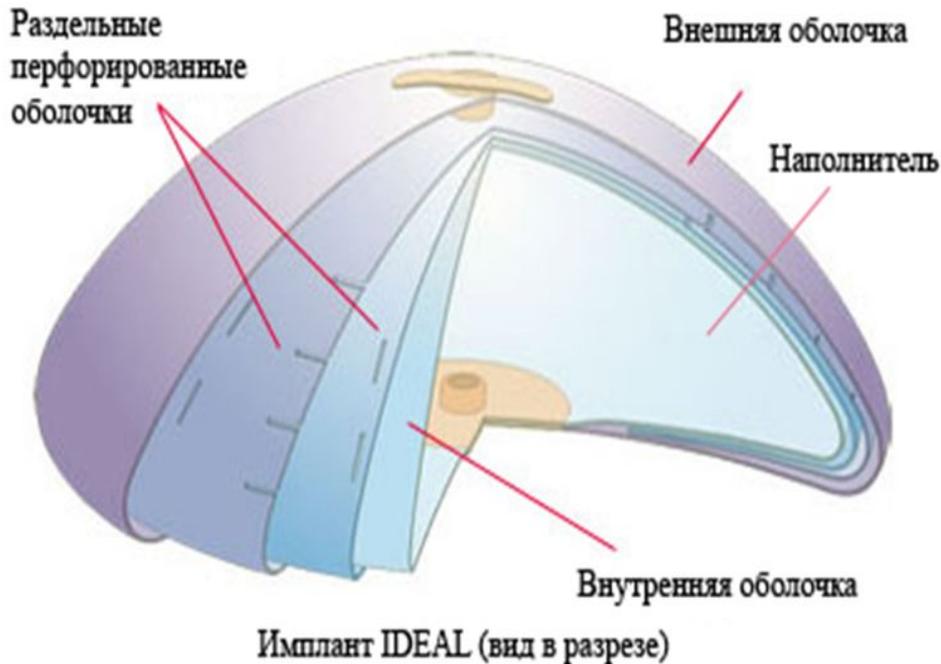
- Первое поколение. Все имплантаты первого поколения имели оболочку, изготовленную из толстого силикона с гладкой поверхностью. Наполнение имплантата осуществлялось силиконовой жидкостью. Такие имплантаты характеризовались частым «пропотеванием» жидкого силикона через оболочку, что приводило к развитию капсулярной контрактуры (до 70 %). Производство таких имплантатов полностью закончилось в середине семидесятых.
- Второе поколение. Оболочка изготавливалась из тонкого силикона. Поверхность также оставалась гладкой, а заполнялись они силиконовым гелем. Уменьшение толщины оболочки привело к значительному снижению риска возникновения капсулярной контрактуры, но эффект «пропотевания» увеличился. Также отмечалось увеличение количества разрывов имплантатов. Производство этих имплантатов прекратилось в конце восьмидесятых.

## □ Третье поколение.

Оболочка имплантатов третьего поколения изготавливается из тонкого силикона со встроенным барьерным слоем. Первая внутренняя часть наполняется силиконовым гелем, выше нее - вторая пластиковая оболочка, заполняется физиологическим раствором. В большинстве случаев используется оболочка с текстурированной поверхностью. Барьерный слой свел к минимуму эффект «пропотевания» и вероятность развития капсулярной контрактуры.

# Виды имплантатов.

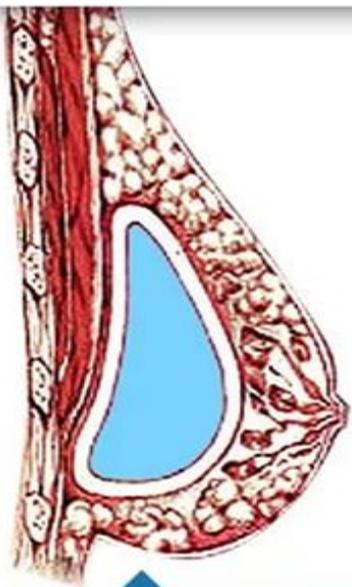
1. Однополостной силиконовый или солевой протез.
2. Двуполостной протез. Внутренняя полость заполнена силиконом, располагается в большей полости, заполненной солевым раствором.
3. Двуполостной протез. Внутренняя полость заполнена солевым раствором, располагается в большей полости, заполненной силиконом (используется реже чем предыдущий)



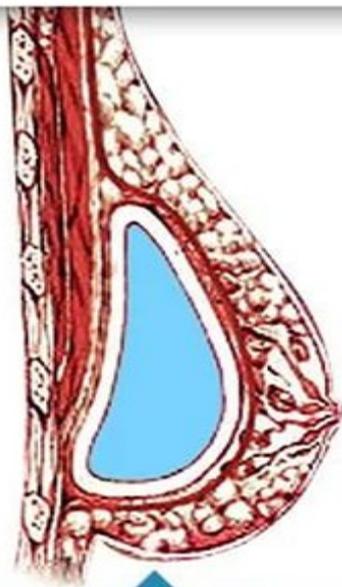


## Виды размещения имплантатов:

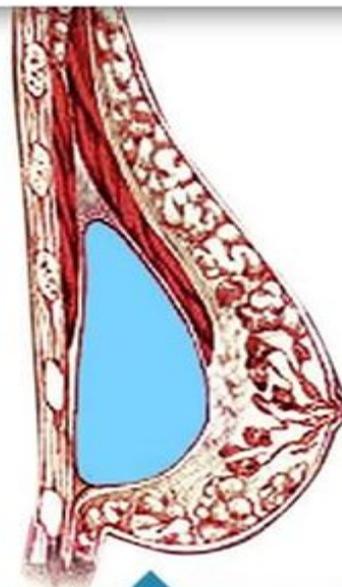
- За молочной железой, но перед мышцей
- Под фасцией грудной мышцы
- Частично под железой, частично под мышцей
- Под большой грудной мышцей
- Подкожно



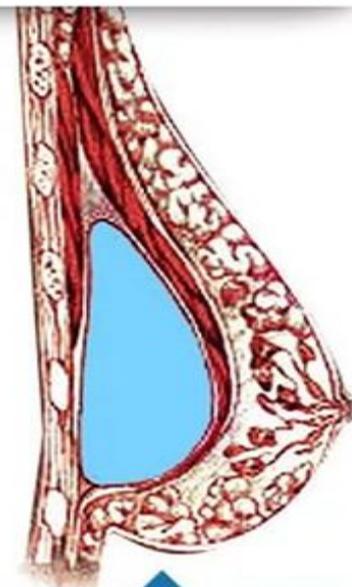
под молочную  
железу, над  
мышцей



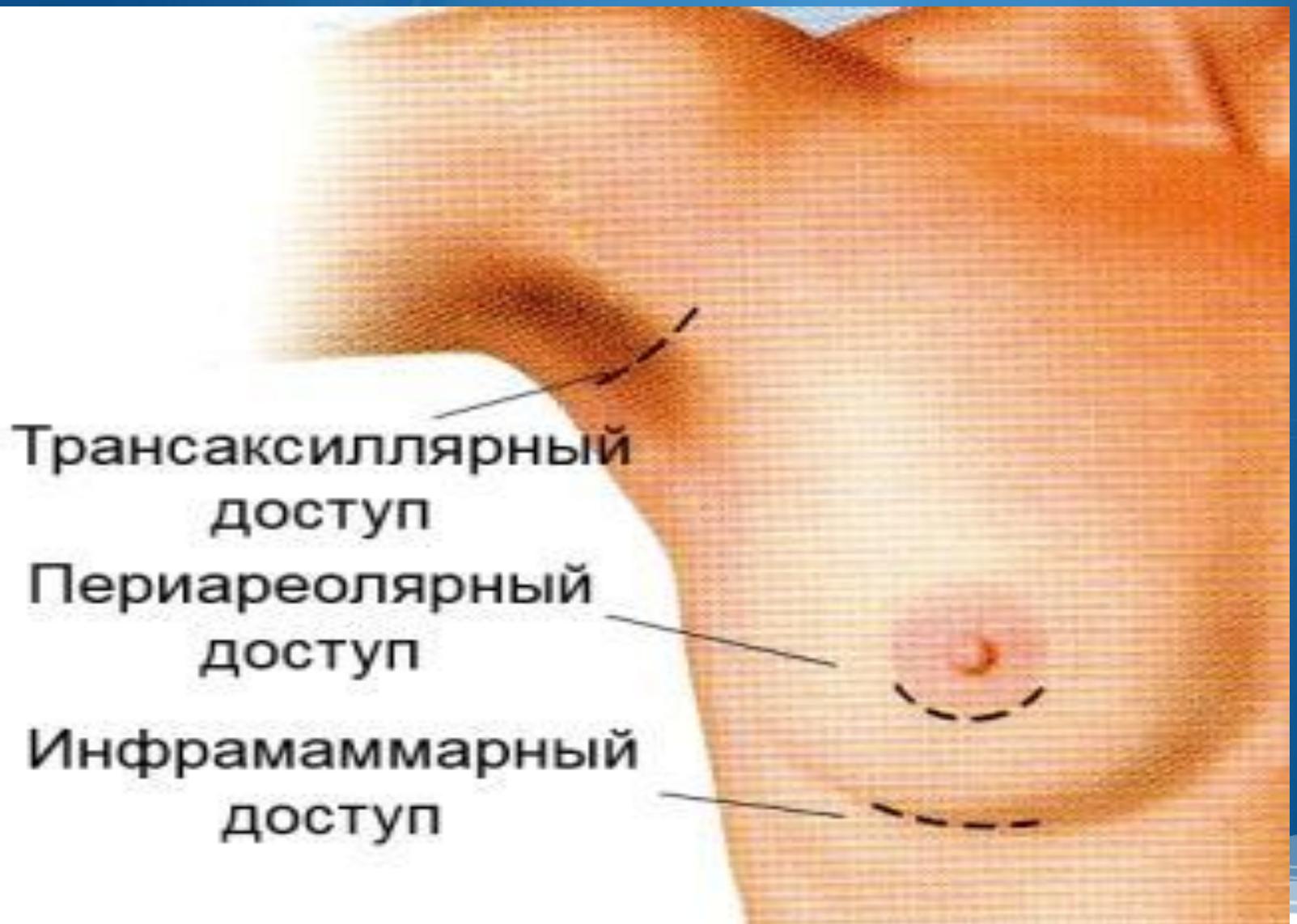
под фасцией  
грудной мышцы



частично под  
железой, частично  
под мышцей



под большой  
грудной мышцей



Трансаксиллярный  
доступ

The diagram shows a top-down view of a human torso with the chest area. Three dashed lines indicate different surgical incision sites: a curved line in the upper armpit, a circular line around the areola, and a curved line under the breast. Lines connect these dashed lines to their respective labels on the left.

Периареолярный  
доступ

Инфрамаммарный  
доступ

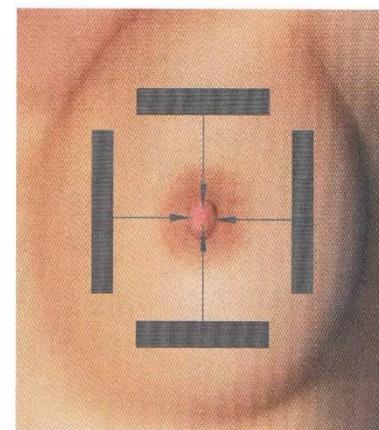
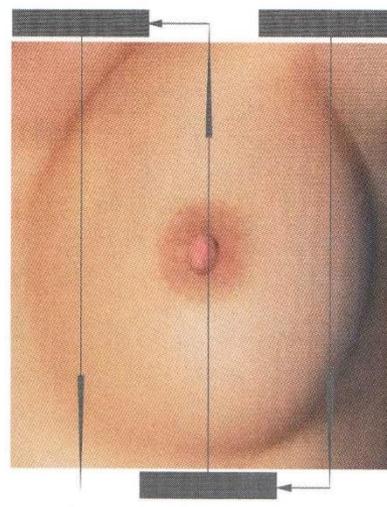
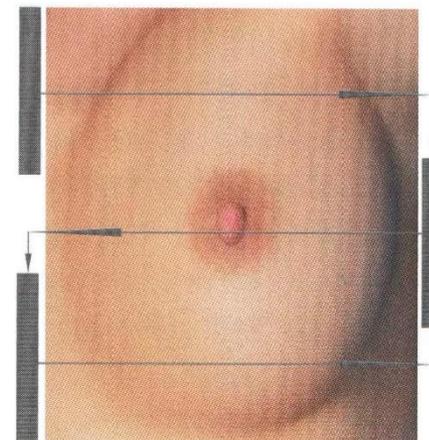
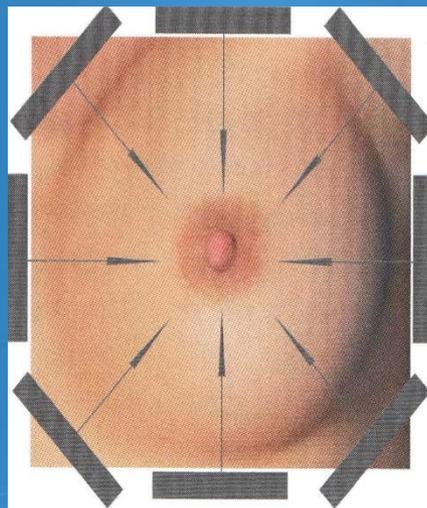
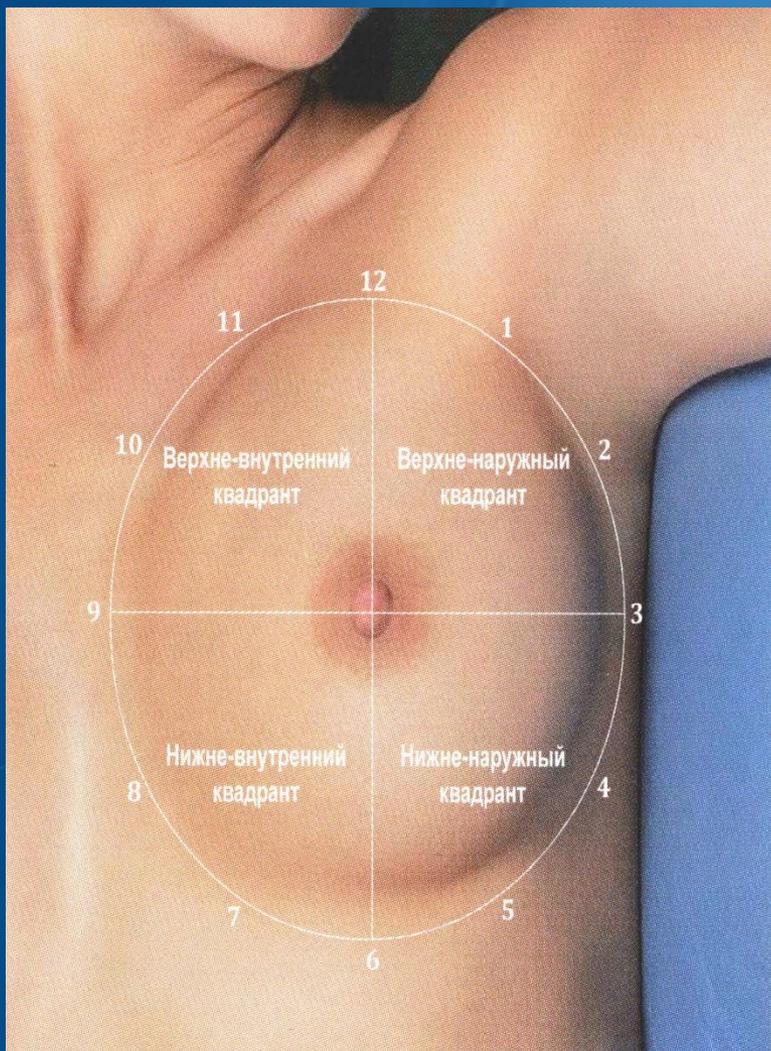
# Инструментальные методы исследования гелевых имплантатов молочной железы

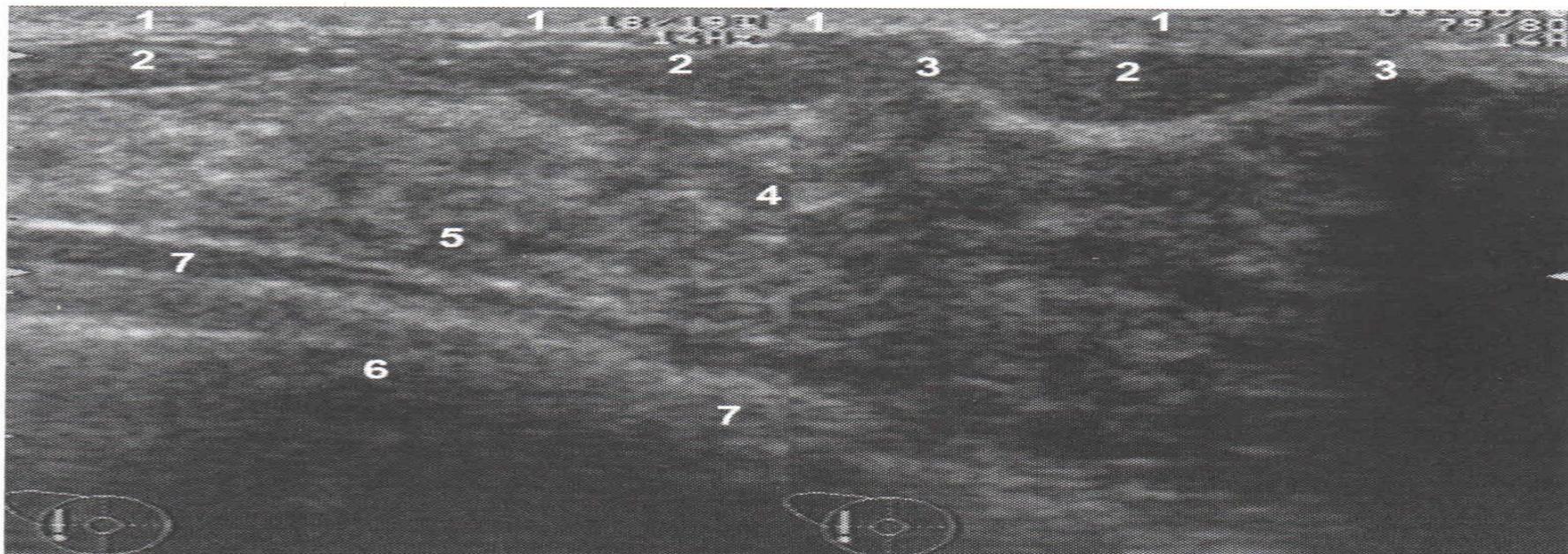
- Перед диагностическими методами стоят вопросы оценки состояния мягких тканей до проведения эндопротезирования, в раннем и позднем послеоперационных периодах, а также оценка состояния самого эндопротеза.
- Рентгеновская маммография (ограничен при наличии гелевых эндопротезов, строго по показаниям).
- КТ (ограничен, высокая лучевая нагрузка).
- МРТ (диагностическая информативность 94-97-100%)
- УЗИ (мобильность, информативность, безопасность)

## Выбор программы исследования и

- Применение видеочаствотные линейные датчики с рабочей частотой от 7.5 до 13МГц и выше.
- Желательно наличие доплеровского блока, что позволяет выполнить дуплексное сканирование – сочетание В-режима (серошкальное сканирование) и ЦДК – для исследования сосудистого рисунка окружающих имплантат мягких тканей.
- В ряде случаев выполняют триплексное сканирование (сочетание В-режима, ЦДК и спектрального анализа кровотока)
- УЗИ молочной железы проводят в I фазу менструального цикла, в стандартных позициях: сидя и лежа на спине с запрокинутыми за голову руками, с последующим досмотром контрлатеральных квадрантов в положении на боку.

# Приемы ультразвукового исследования молочной железы

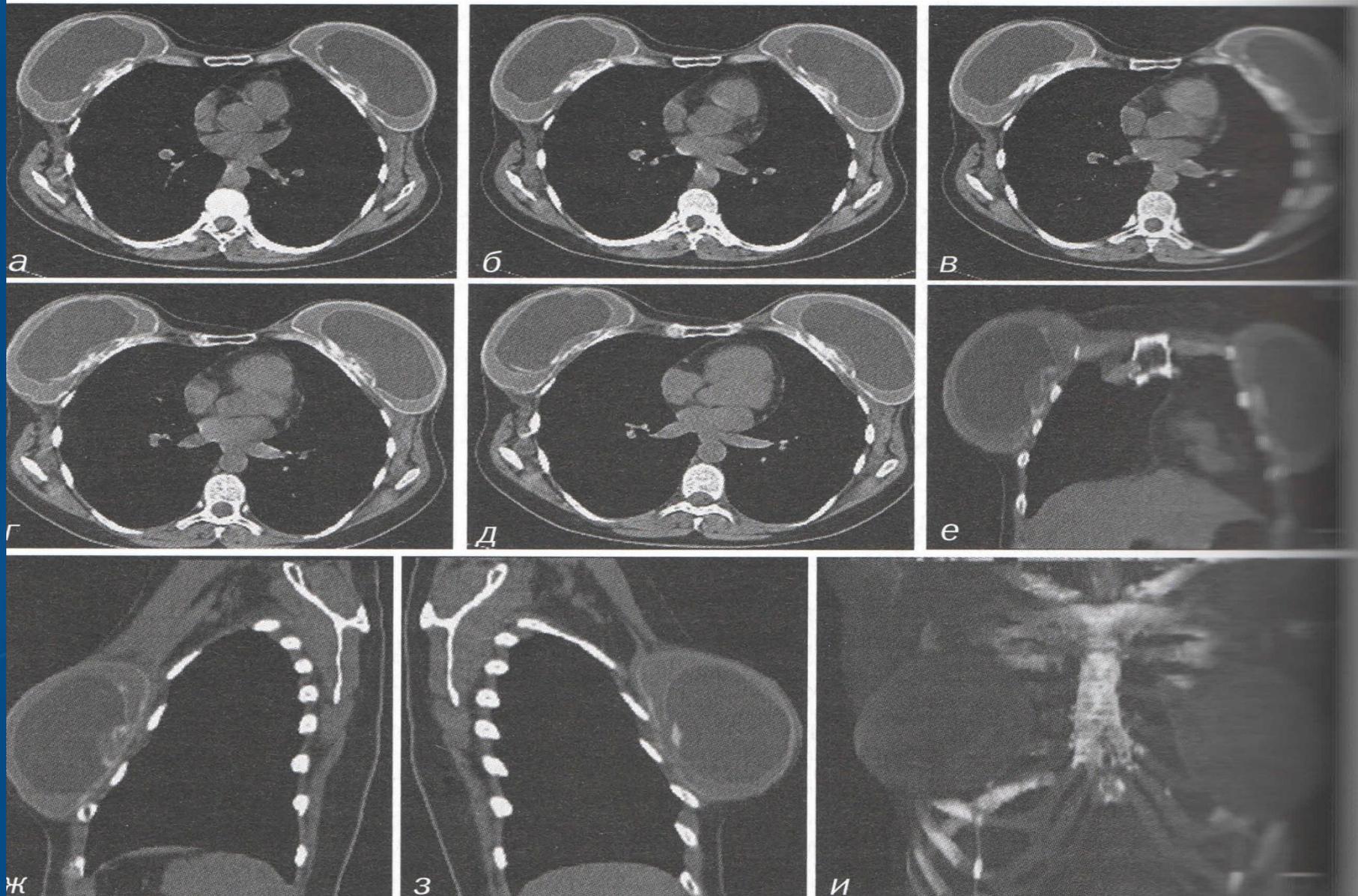


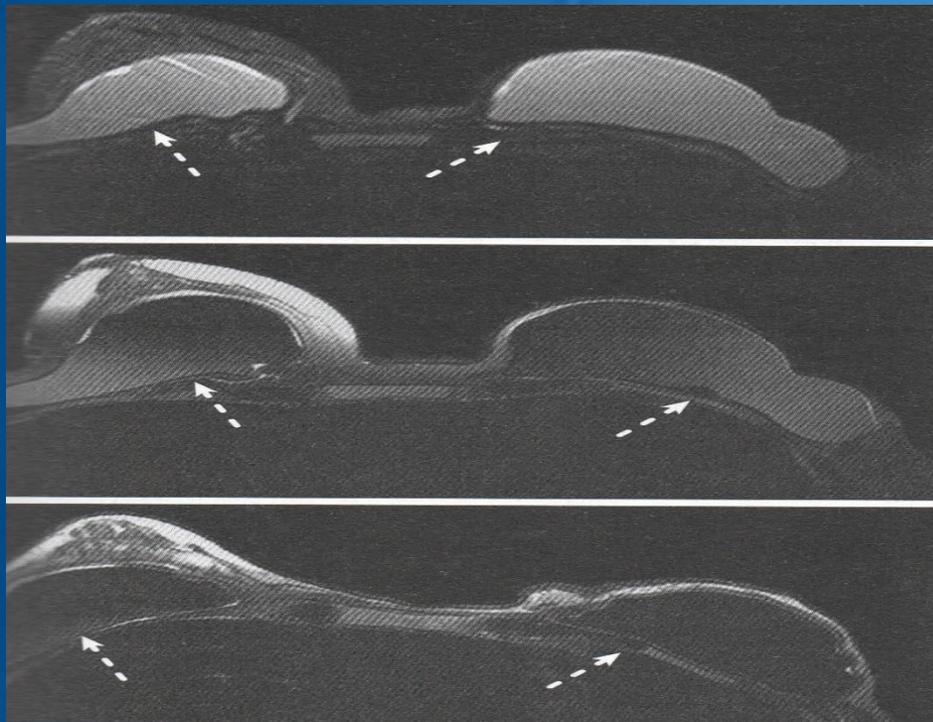


**Рис. 1.8. Изображение нормальной молочной железы женщины 29 лет, В-режим:**

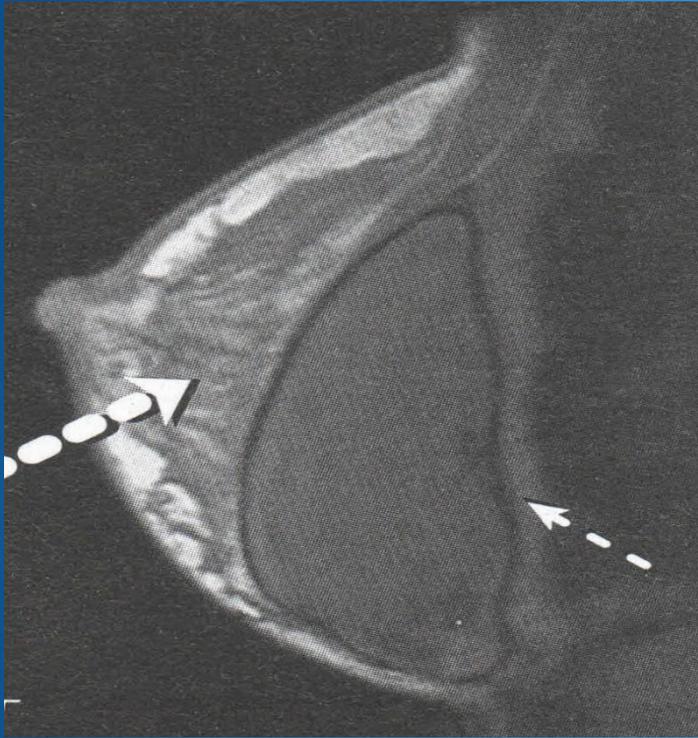
- 1** - кожа;
- 2** - подкожная жировая клетчатка;
- 3** - связки Купера;
- 4** - железистый треугольник;
- 5** - жировая ткань ретромаммарного пространства;
- 6** - ребро;
- 7** - грудные мышцы.

Состояние после двухсторонней мастэктомии с последующим эндопротезированием по поводу удаления аденокарциномы молочной железы с обеих сторон. Больная 43 лет.





Состояние после левосторонней мастэктомии. Пластика молочных желез силиконовыми однополостными имплантатами. Слева эндопротез располагается подкожно, имеет четкие и ровные контуры, однородную структуру, содержимое-гиперинтенсивное на T2-ВИ (а), гипоинтенсивное на T1-ВИ (б)-стрелки. Окружающая подкожно-жировая клетчатка и кожа не изменены. Справа- имплантат расположен ретромаммарно, имеет четкие ровные контуры, заполнен однородным жидкостным содержимым.



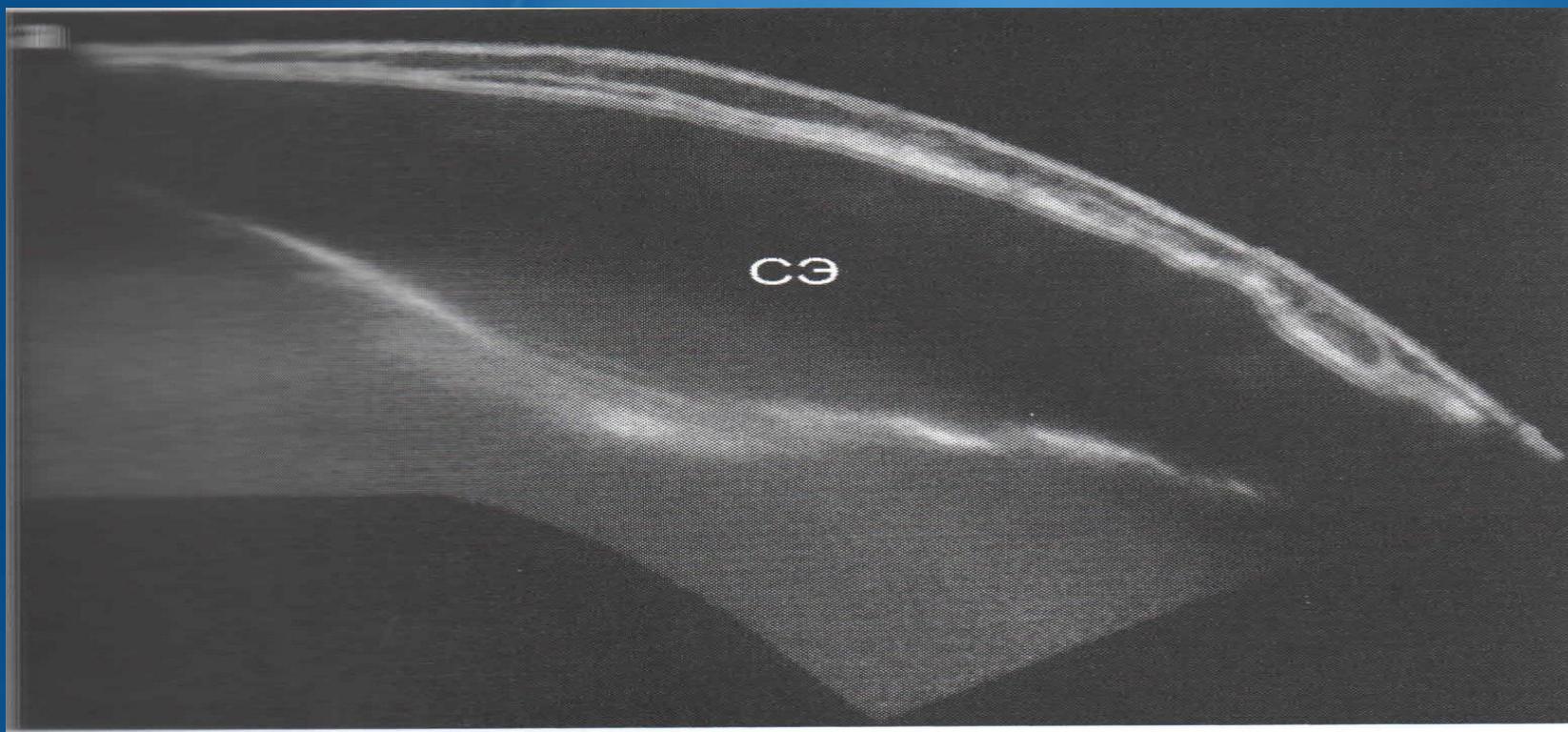
Имплантат расположен ретромаммарно, имеет четкие ровные контуры, заполнен однородным жидкостным содержимым, гипоинтенсивным на T1-ВИ. Железистая ткань визуализируется в преареолярных отделах, структура ее не изменена (толстая стрелка).

## При УЗ- исследовании силиконовых эндопротезов оценивается:

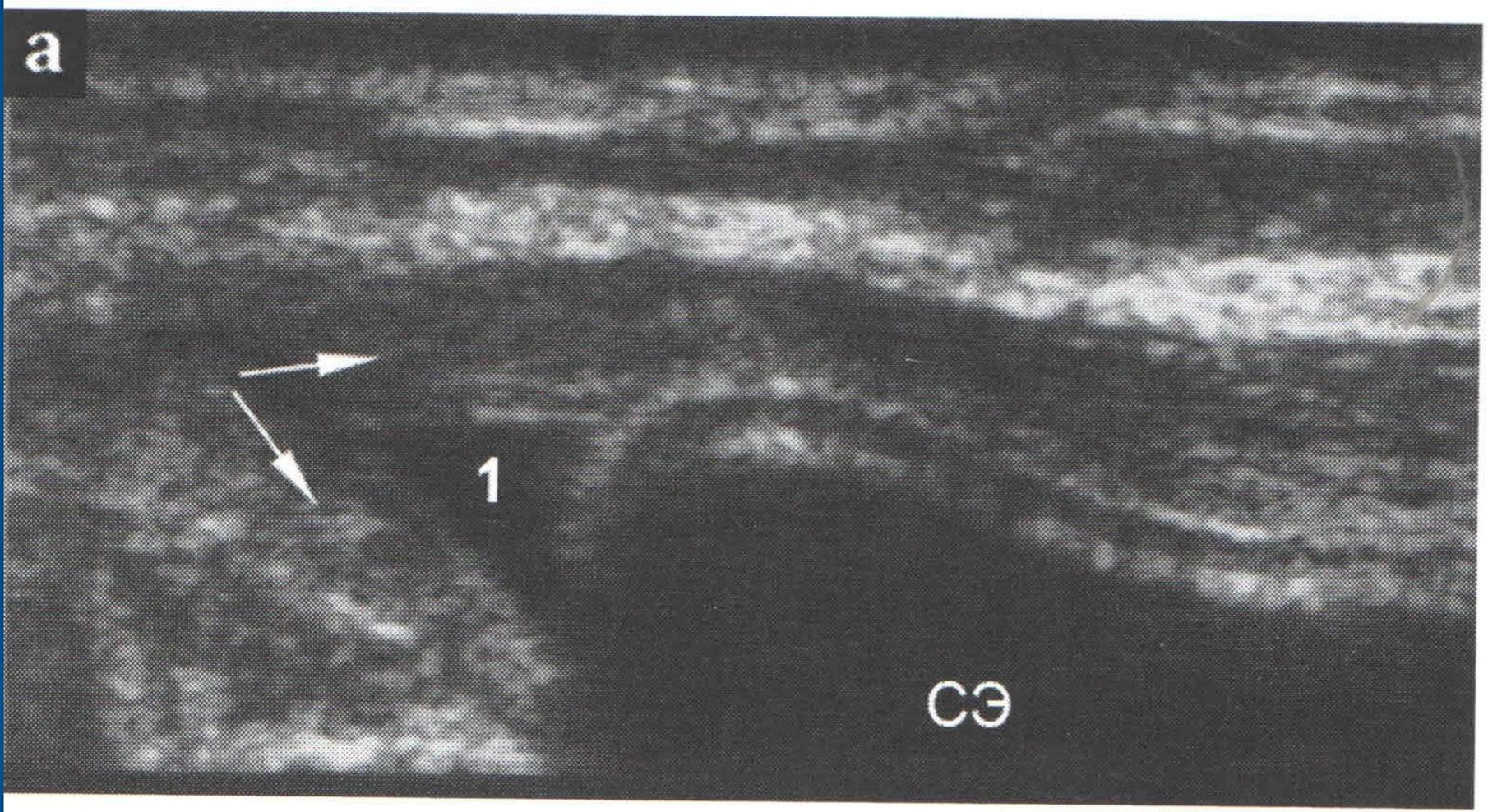
- Форма (правильная, неправильная). В режиме панорамного сканирования.
- Размер эндопротеза (максимальная толщина, максимальная длина или диаметр протеза, ширина)
- Локализация (эндопротез должен располагаться в месте непосредственного его введения). При субмышкулярной установке по боковым краям имплантата определяют «расщепление» мышечного массива и огибание эндопротеза мышечными контурами. При субмаммарной установке эндопротеза весь мышечный массив уходит за имплантат.
- Характеристика контуров. Контур СЭ после установки должны быть четкими, ровными или слабо волнистыми (в первые месяцы после операции). В дальнейшем контур эндопротеза становится практически ровным.

- Характеристика капсулы. Стенка гладкокапсульных протезов лоцируется как непрерывная гиперэхогенная многослойная структура: толщиной до 1.1-1.2 мм двухслойная и 1.2-1.3 мм трехслойная.
- Внутренняя структура эндопротеза (силиконового геля, физраствора). Внутренняя структура эндопротеза однородная, без дополнительных включений, анэхогенная. Внутри имплантатов и его капсуле кровотоков определяться не должен.
- Оценка формирования перипротезной фиброзной капсулы.

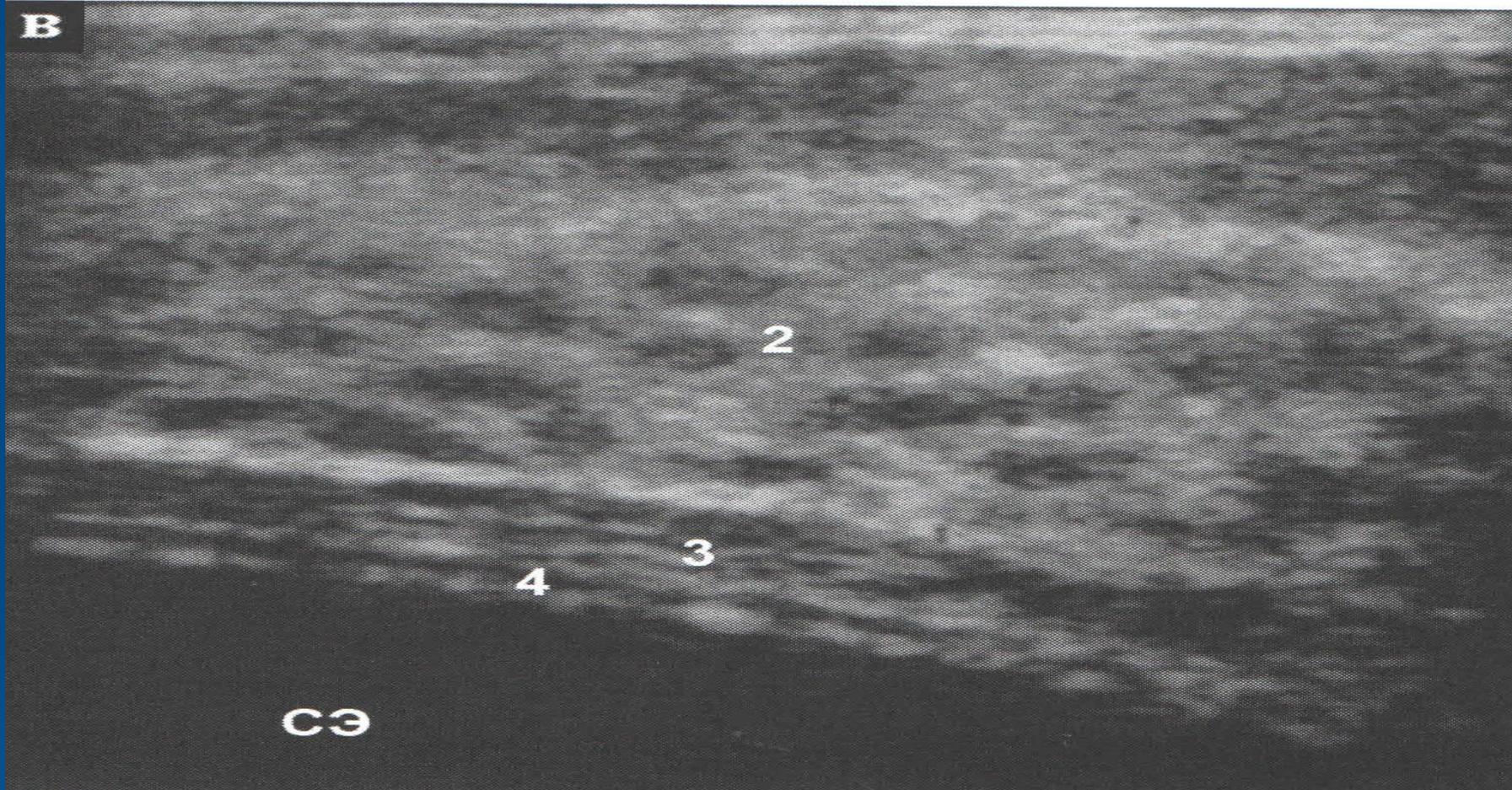
К концу первого месяца после операции вокруг эндопротеза формируется очень тонкая фиброзная капсула толщиной 0.2-0.4 мм. В дальнейшем при незначительном уплотнении перипротезной фиброзной капсулы (травма, воспаление), происходит ее сокращение и сжатие эндопротеза, увеличение глубины складок его капсулы, возникают подвороты, формируются «углообразные выпячивания», что является начальным проявлением такого осложнения, как капсулярная контрактура.
- Состояние окружающих тканей и сосудов. После эндопротезирования эхоструктура окружающих тканей не должна существенно меняться.
- Состояние ткани молочной железы.
- Исследование зон регионарного питания.



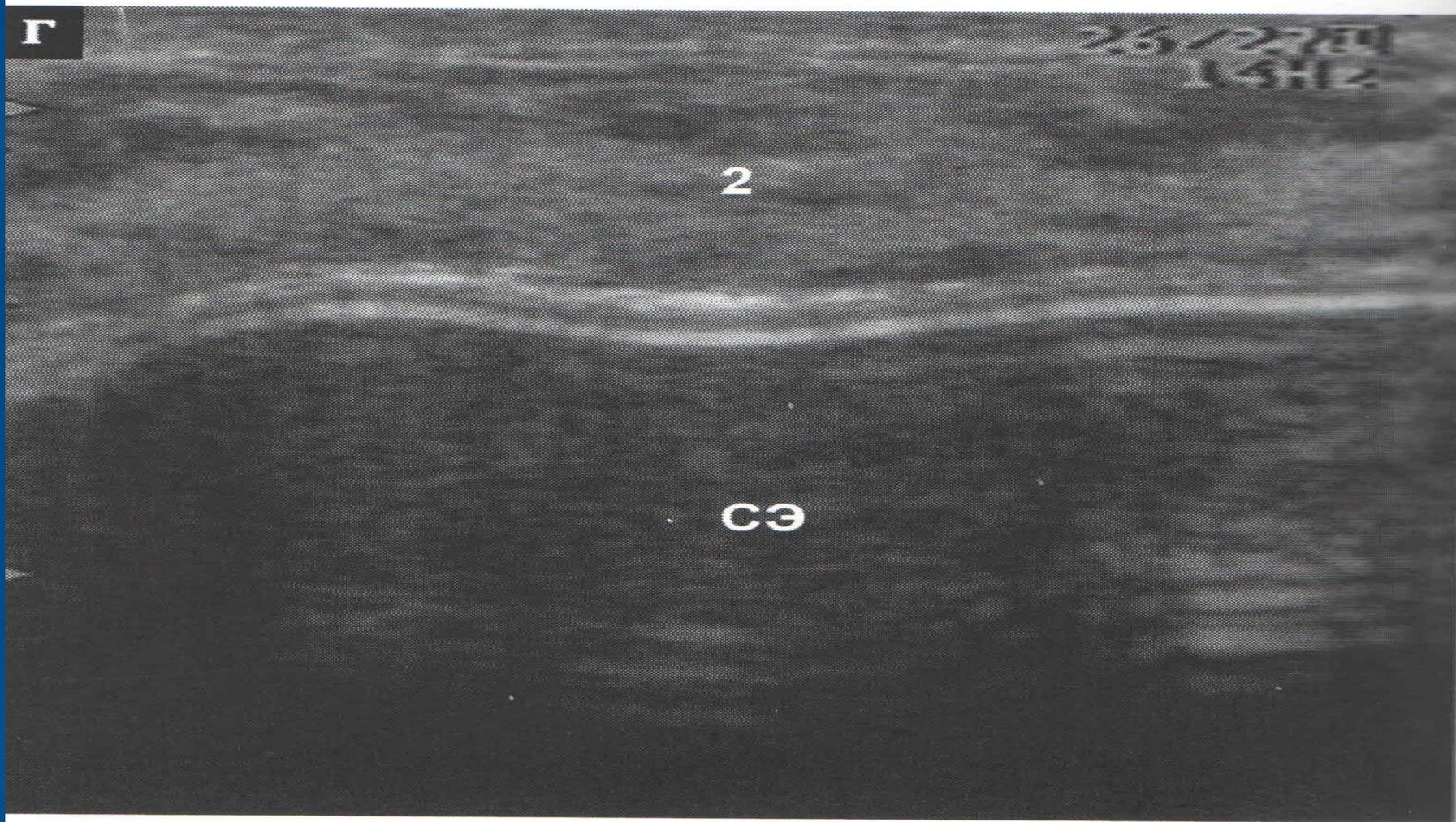
Силиконовый эндопротез молочной железы, режим панорамного сканирования: собственная молочная железа в виде очень тонкой полоски лоцируется кпереди от имплантата.



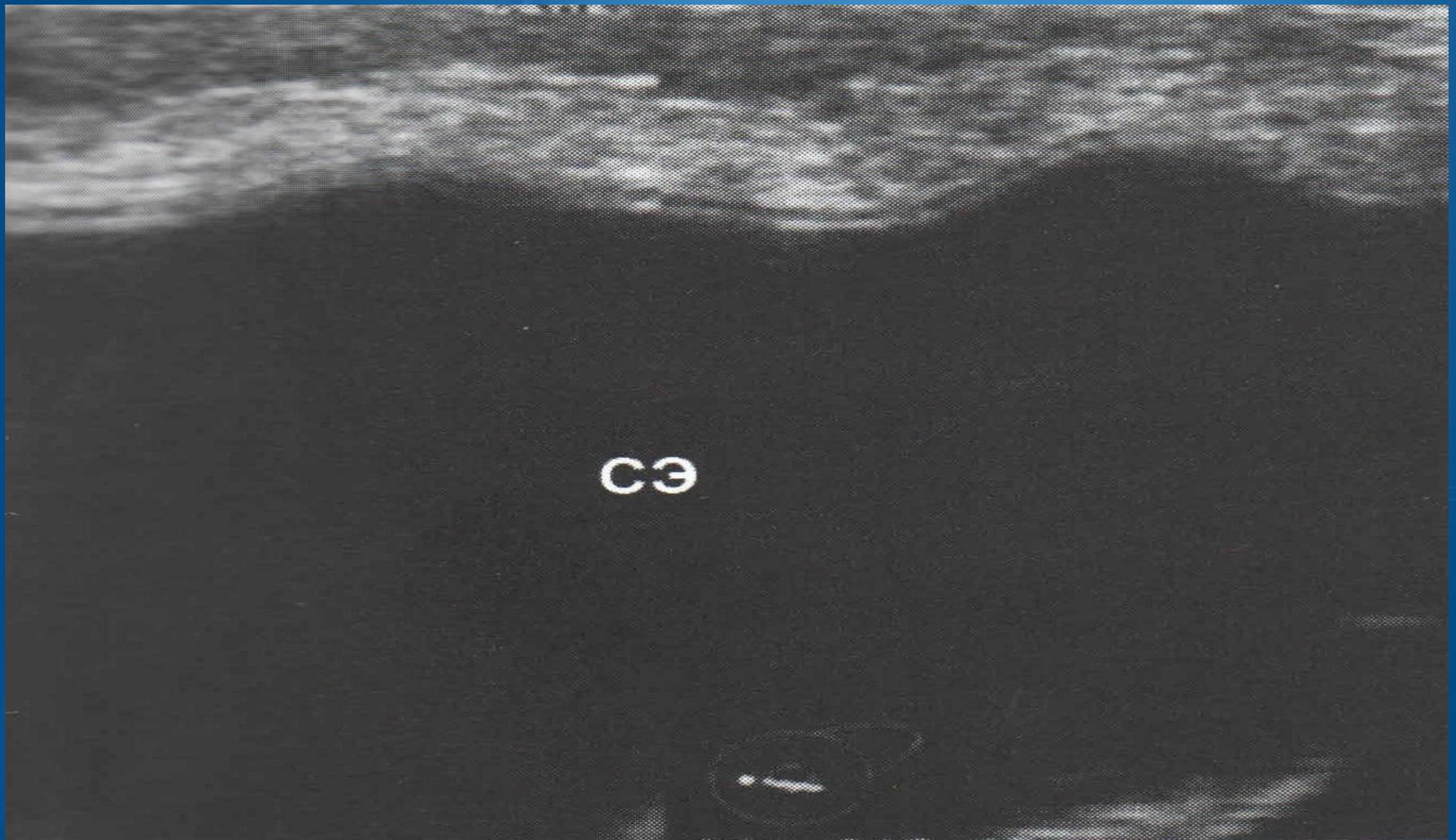
Определение места установки СЭ молочной железы.  
Ретропекторальное расположение СЭ: по краю эндопротеза определяется расщепление мышечного массива (стрелки).



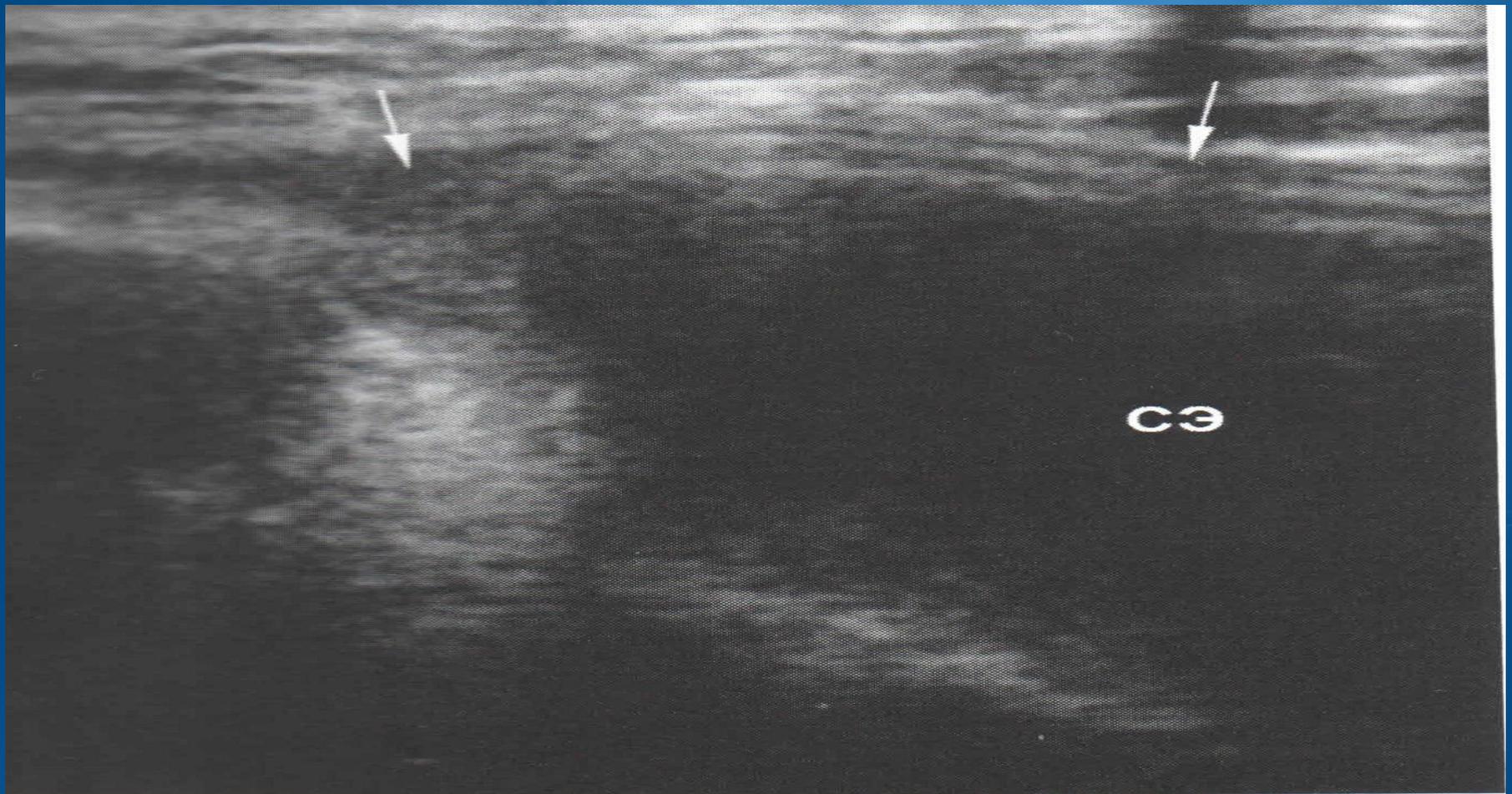
Ретропекторальное расположение СЭ: между собственной молочной железой (2) и капсулой эндопротеза (4) определяются грудные мышцы (3).



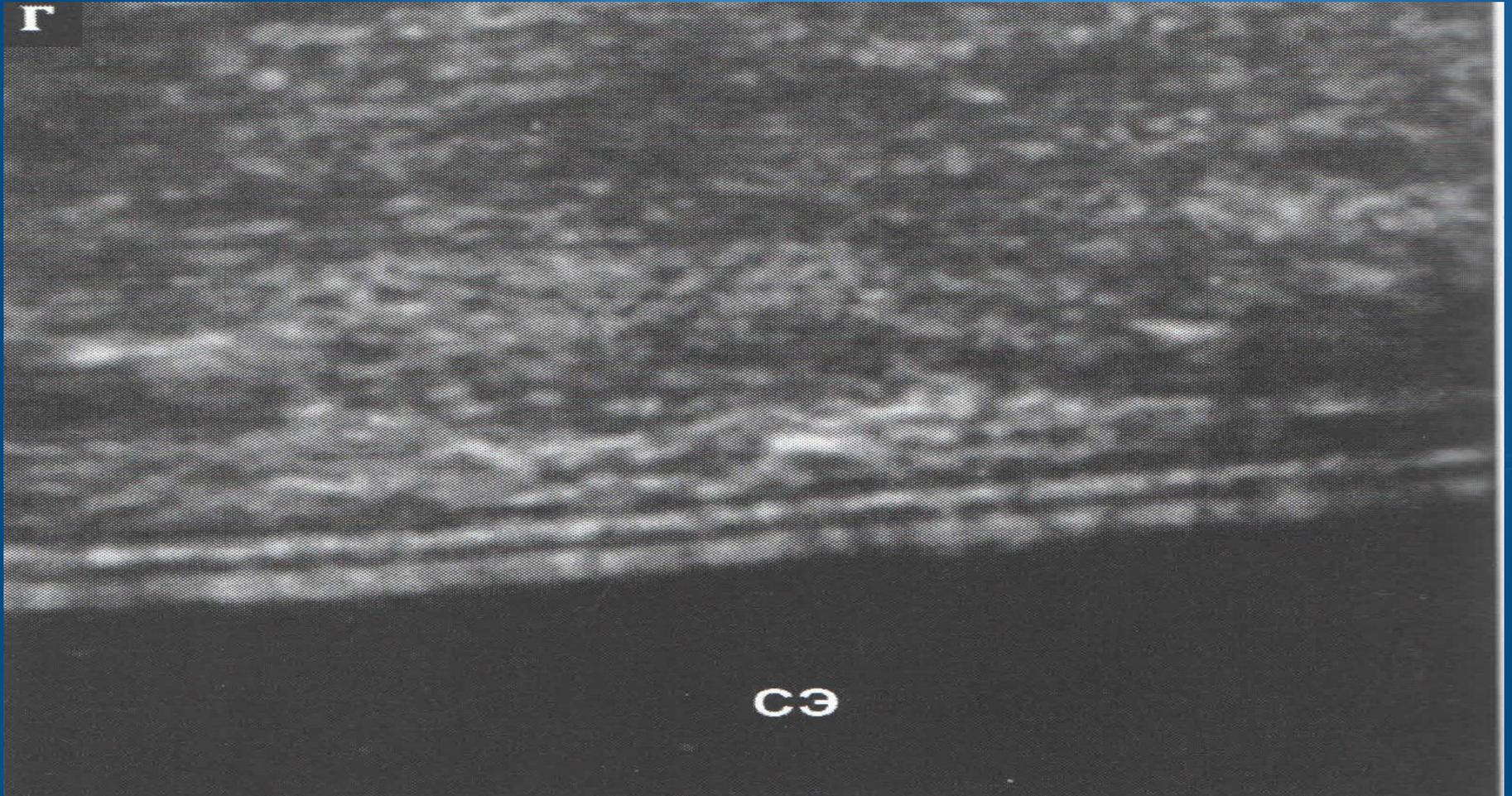
Ретромаммарное расположение СЭ: эндопротез располагается непосредственно за собственной молочной железой (2).



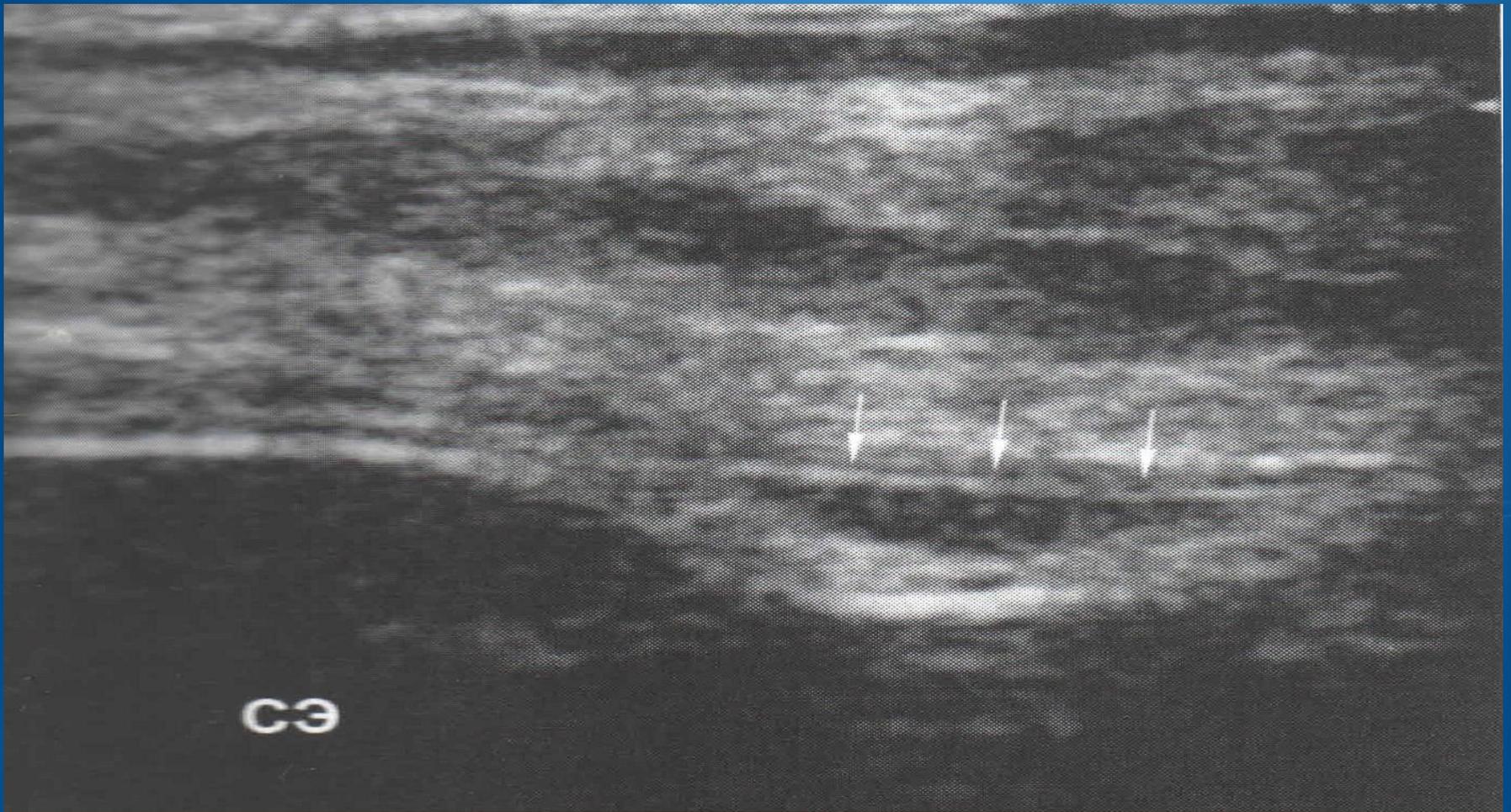
СЭ молочной железы в раннем послеоперационном периоде: волнистые контуры имплантата.



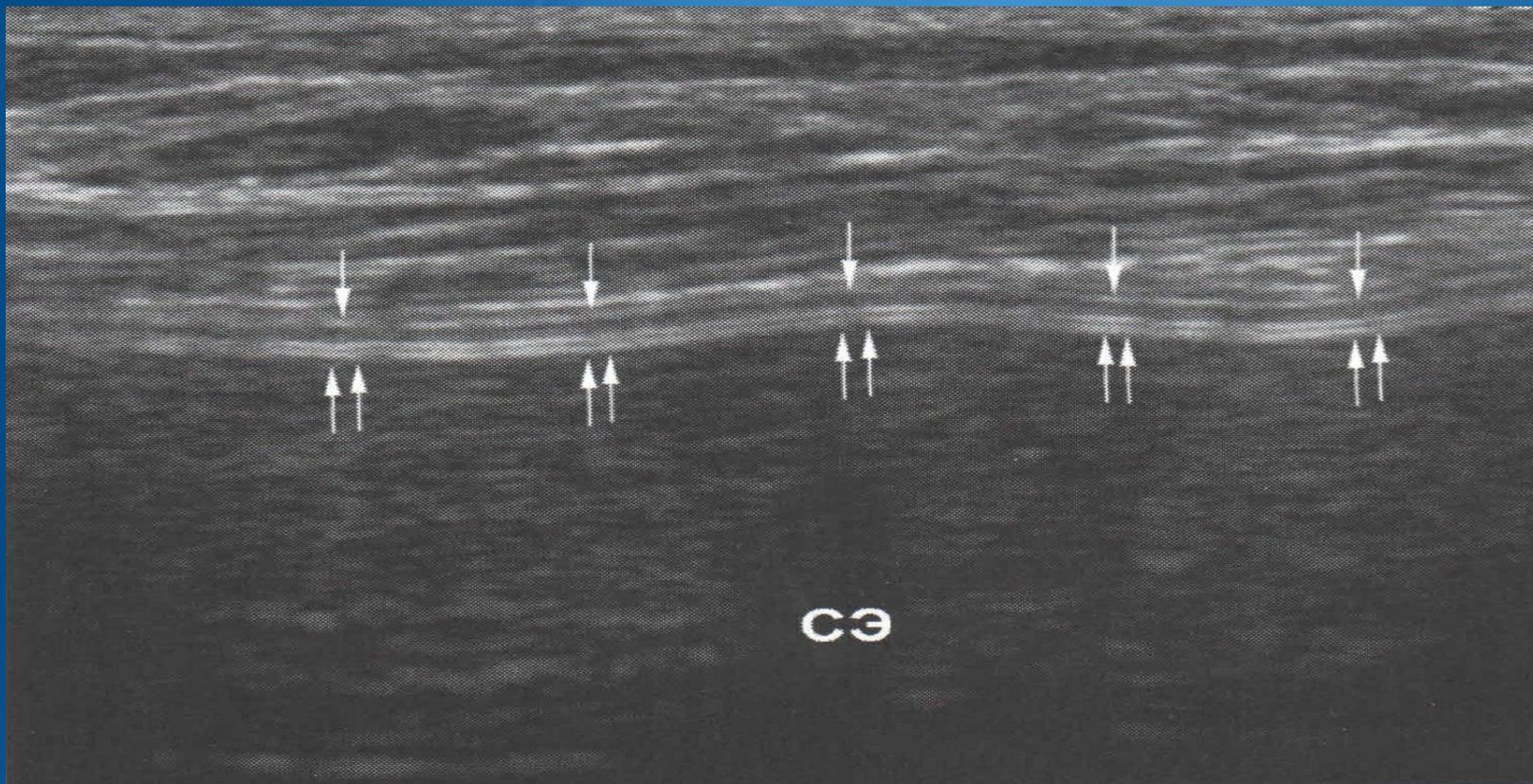
СЭ через 2 недели после увеличивающей маммопластики: вокруг эндопротеза определяется тонкая полоска жидкости (стрелки).



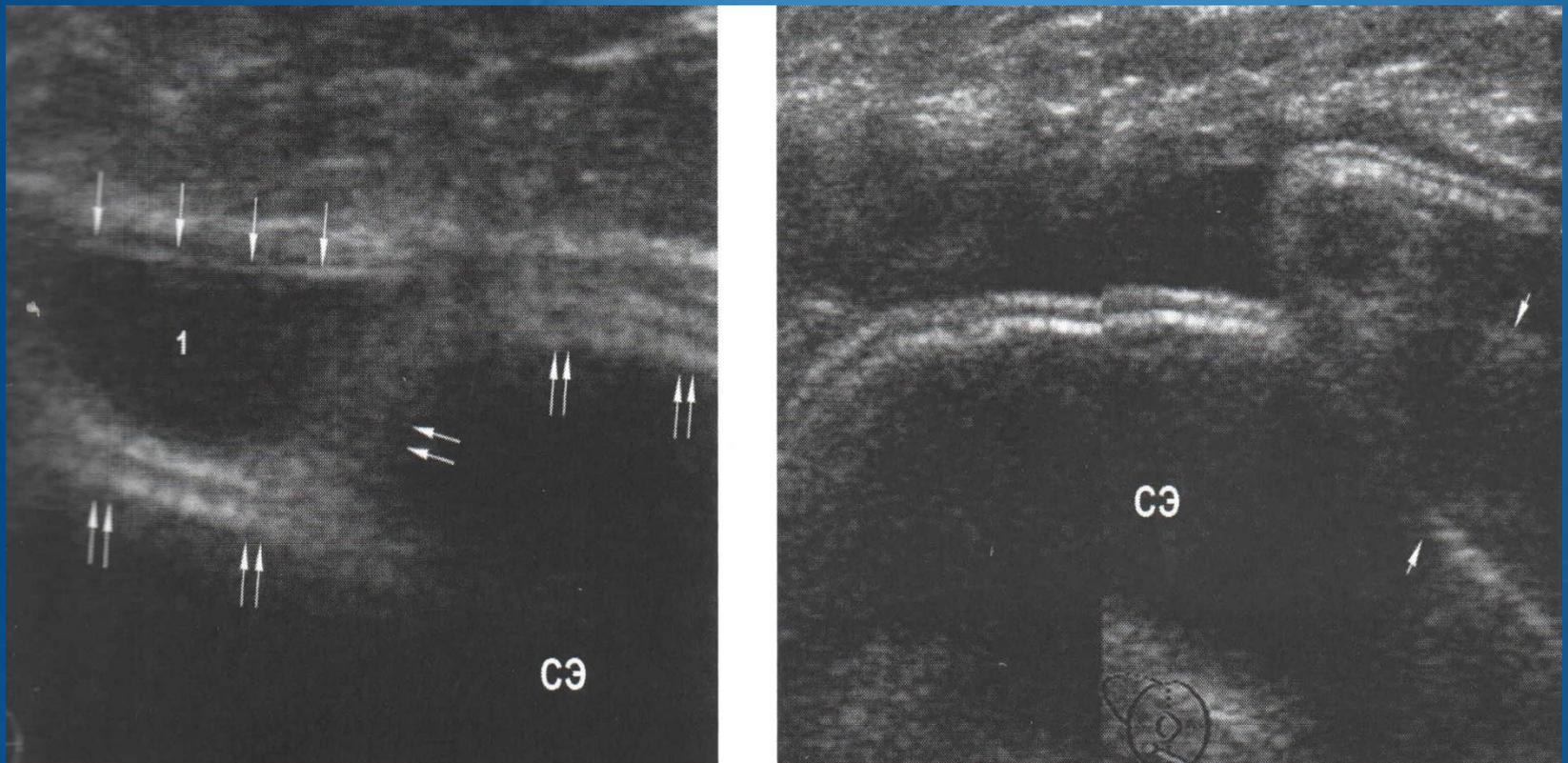
Нормальное изображение текстурированного двухслойного эндопротеза молочной железы. Капсула выглядит мелкозернистой, волнистой, прерывистой



Перипротезная фиброзная капсула (стрелки).



Формирование перипротезной фиброзной капсулы: через 12 месяцев после операции перипротезная фиброзная капсула (одиночные стрелки) располагается параллельно капсуле силиконового эндопротеза (двойные стрелки) и отделена от нее нитевидной полоской жидкости.



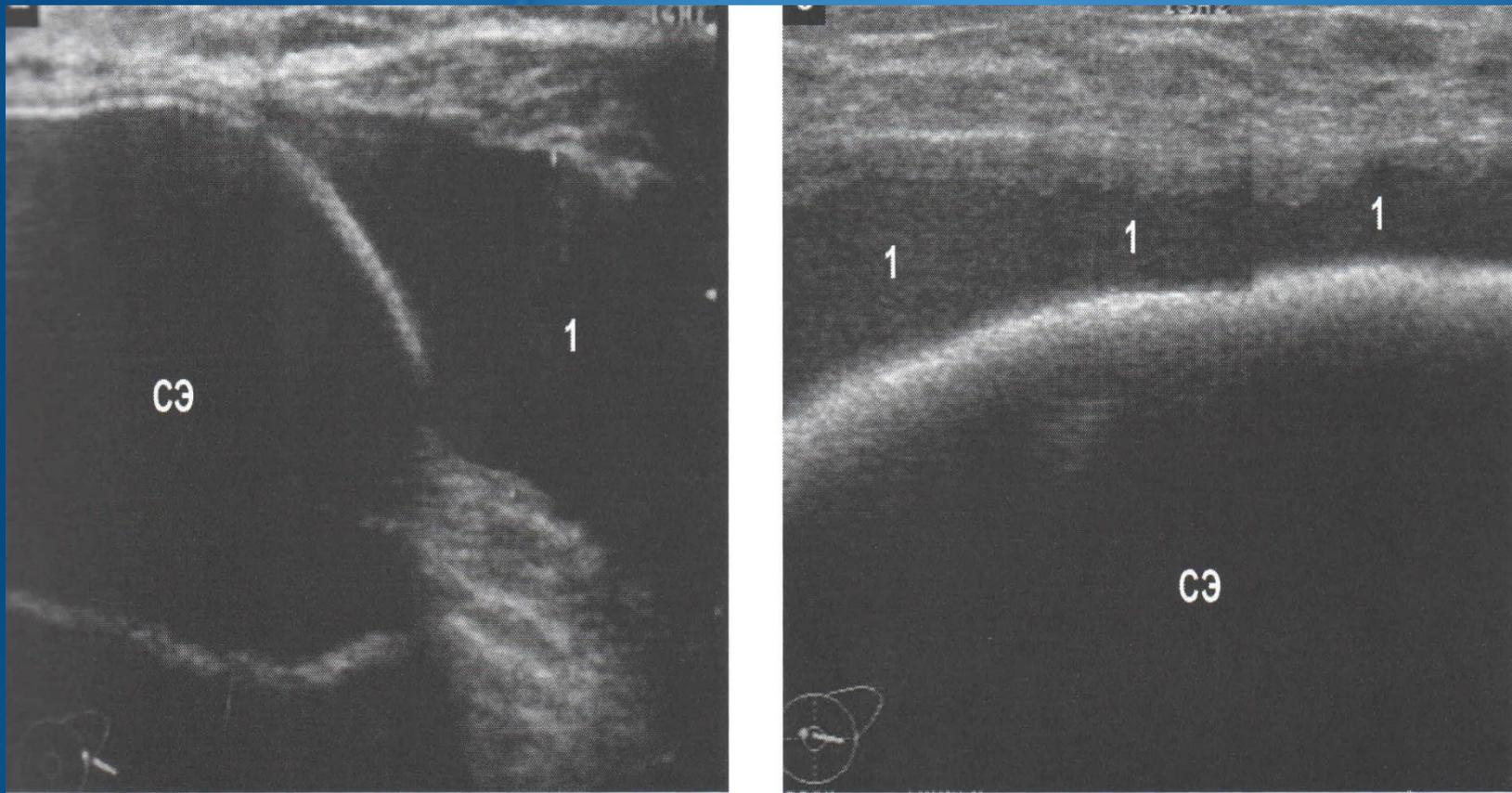
СЭ молочной железы: перипротезная фиброзная капсула (одиночные стрелки) сформирована над жидкостью (1), окружающей эндопротез, что вызывает деформацию контура имплантата (двойные стрелки) и его подворот (стрелки)

# Ультразвуковая диагностика осложнений контурной пластики силиконовыми эндопротезами.

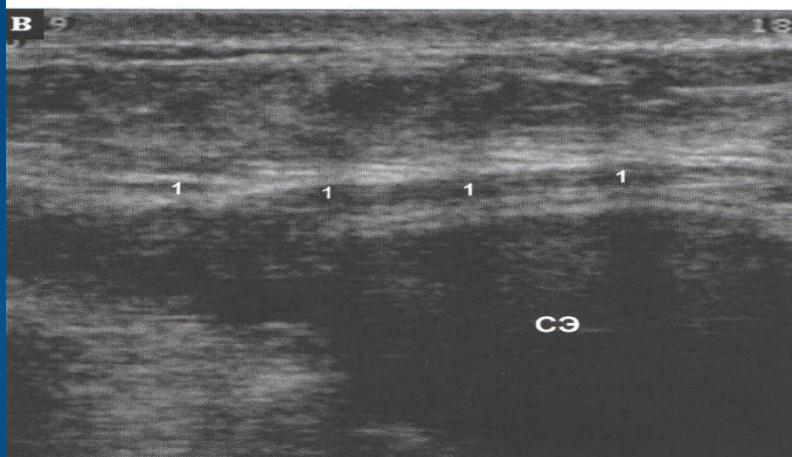
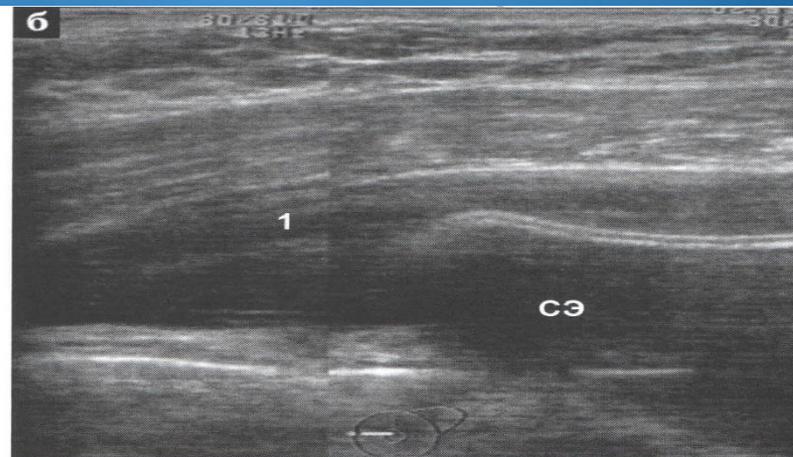
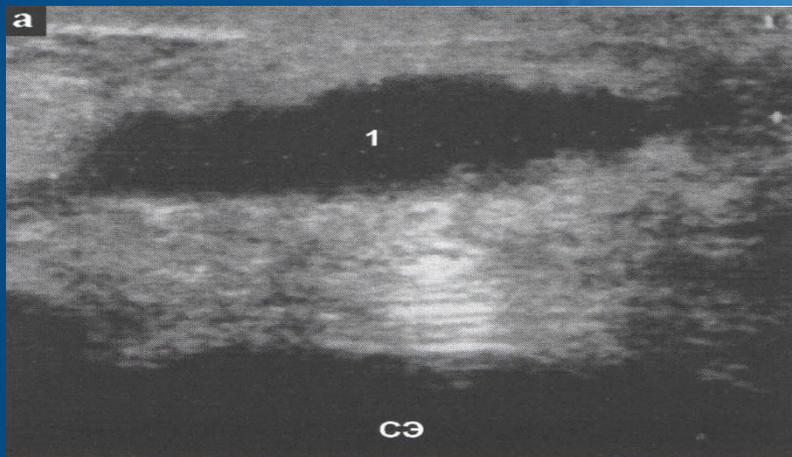
- Осложнения со стороны силиконового эндопротеза.
  1. Ограниченные скопления жидкости вокруг эндопротеза.
    - Серомы
    - Гематомы
  2. Изменение формы эндопротеза
    - Капсулярный фиброз.
    - Капсулярная контрактура.
    - Разрыв капсулы эндопротеза (внутренний, наружный)
- Осложнения со стороны окружающих эндопротез тканей.
  1. Воспалительные процессы в ложе эндопротеза и мягких тканях.
  2. Липонекроз.

## Серомы. Гематомы.

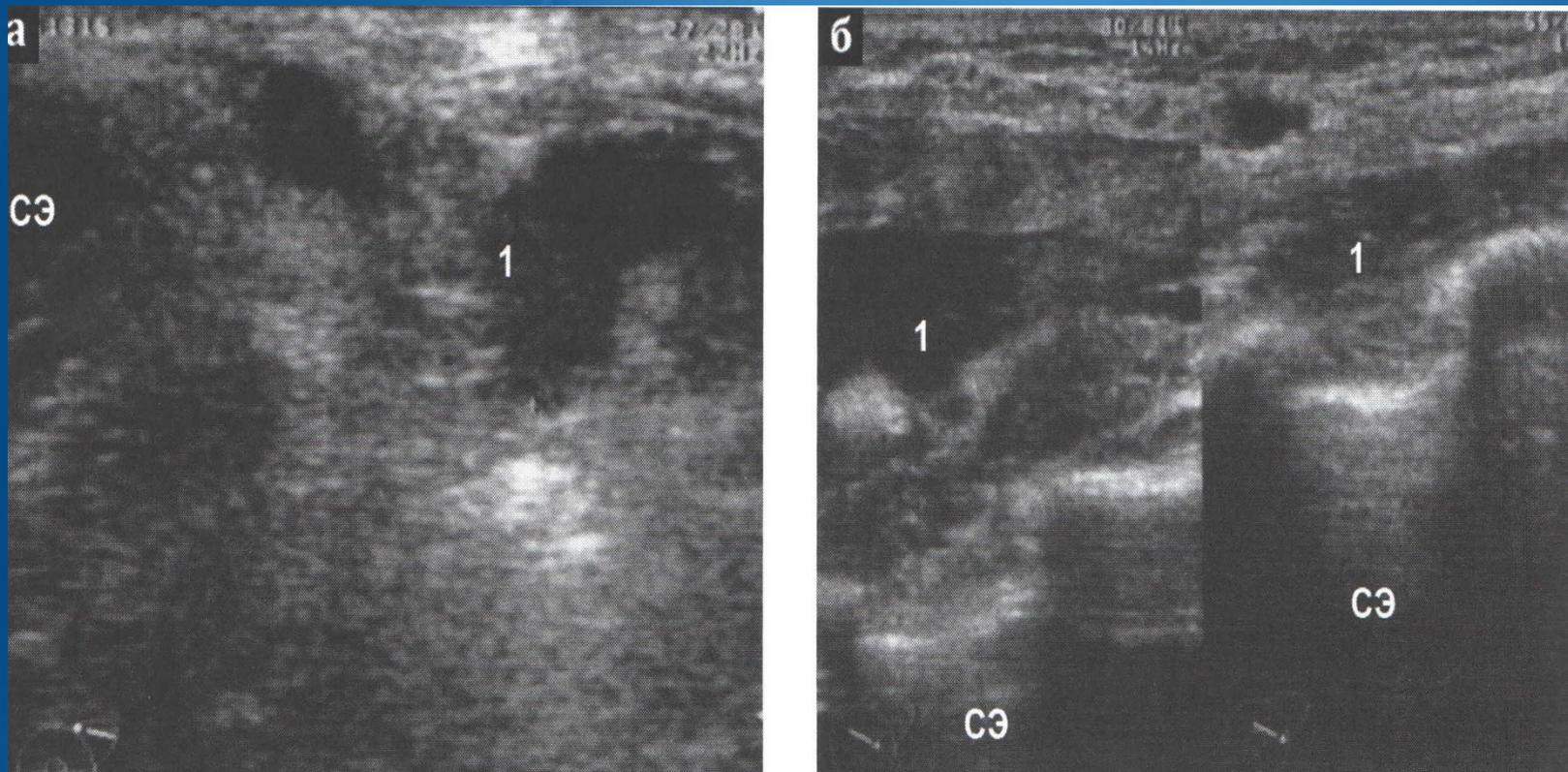
- Серомы имеют однородную анэхогенную структуру. При исследовании выявляются анэхогенные скопления: локальные, по краям или вокруг всего эндопротеза, деформирующие его контур. Могут проходить самостоятельно. При тенденции к увеличению их необходимо пунктировать, что лучше выполнять под контролем ультразвука для исключения травматизации капсулы эндопротеза.
- Гематомы могут возникнуть как во время операции, так в раннем и позднем послеоперационном периодах. По краю эндопротеза определяется ограниченное скопление жидкости неправильной формы без капсулы. Острая гематома имеет анэхогенную однородную или гетерогенную структуру, со взвесью и тонкими нитевидными включениями. Гематома сдавливает эндопротез и деформирует его контур.



Ранний послеоперационный период после увеличивающей маммопластики: серома (1) расположена по краю силиконового эндопротеза.



СЭ в раннем послеоперационном периоде после увеличивающей маммопластики: варианты ультразвуковой картины гематомы (1)



Организуемая гематома (1) по краю силиконового эндопротеза молочной железы. В анэхогенном скоплении появляются гиперэхогенные включения различной формы и величины. Гематома сдавливает эндопротез и деформирует его контур.

# Изменение формы эндопротеза. Капсулярный фиброз. Капсулярная контрактура.

- Капсулярный фиброз характеризуется уплотнением и утолщением перипротезной капсулы, что приводит к ее сморщиванию, уменьшению площади поверхности и, как следствие этого, к сдавлению эндопротеза.
- 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, т.е. не меняющих свою конфигурацию (отрицательный динамический тест). При выраженности процесса эхогенность капсулы повышена, нарушена дифференцировка ее слоев. Толщина капсулы может достигать 1.5-2.0 мм.

## Оценка степени капсулярной контрактуры в клинике проводится по классификации Бейкера:

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

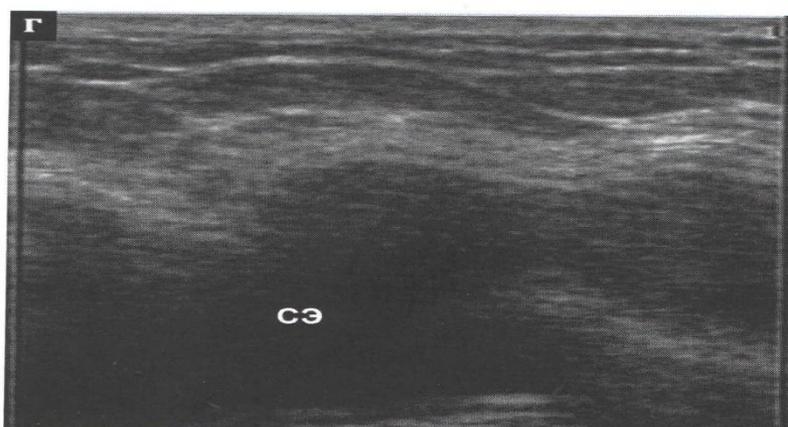
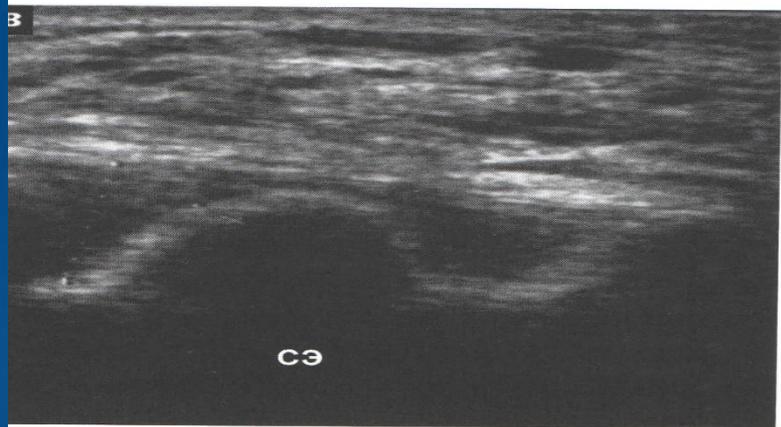
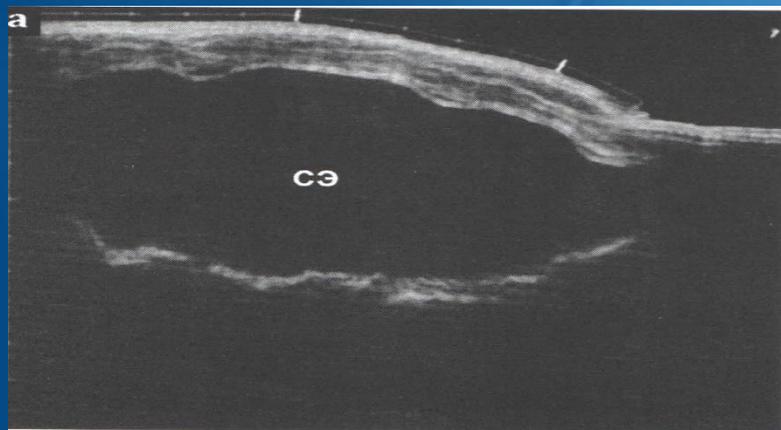
*II степень: молочная железа менее мягкая, имплантат не виден, но его можно прощупать;*

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

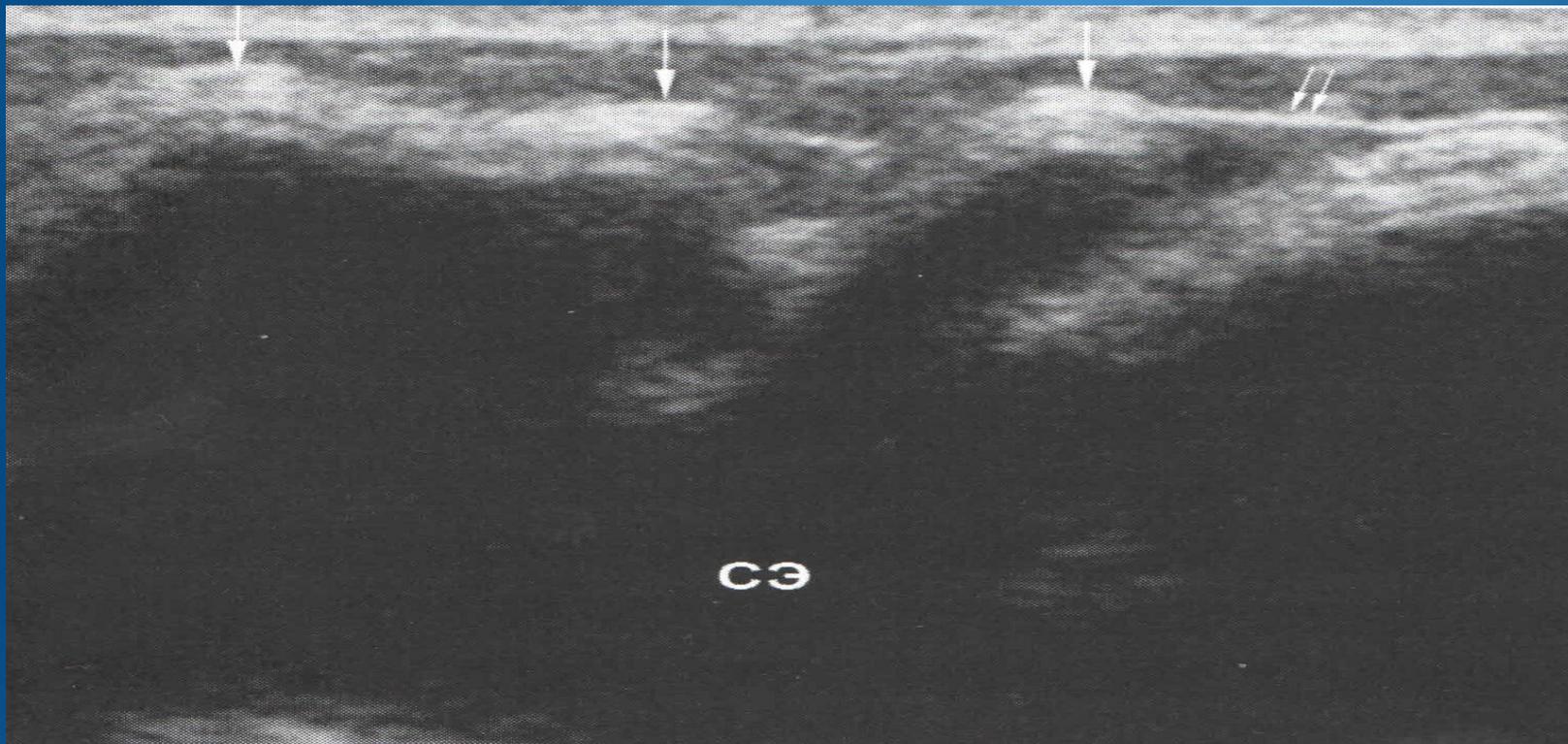
*IV степень: молочная железа твердая, напряженная, болезненная, холодная, часто - деформированная.*

**Соответствие ультразвуковых признаков капсулярной контрактуры клинической классификации по Бейкеру.**

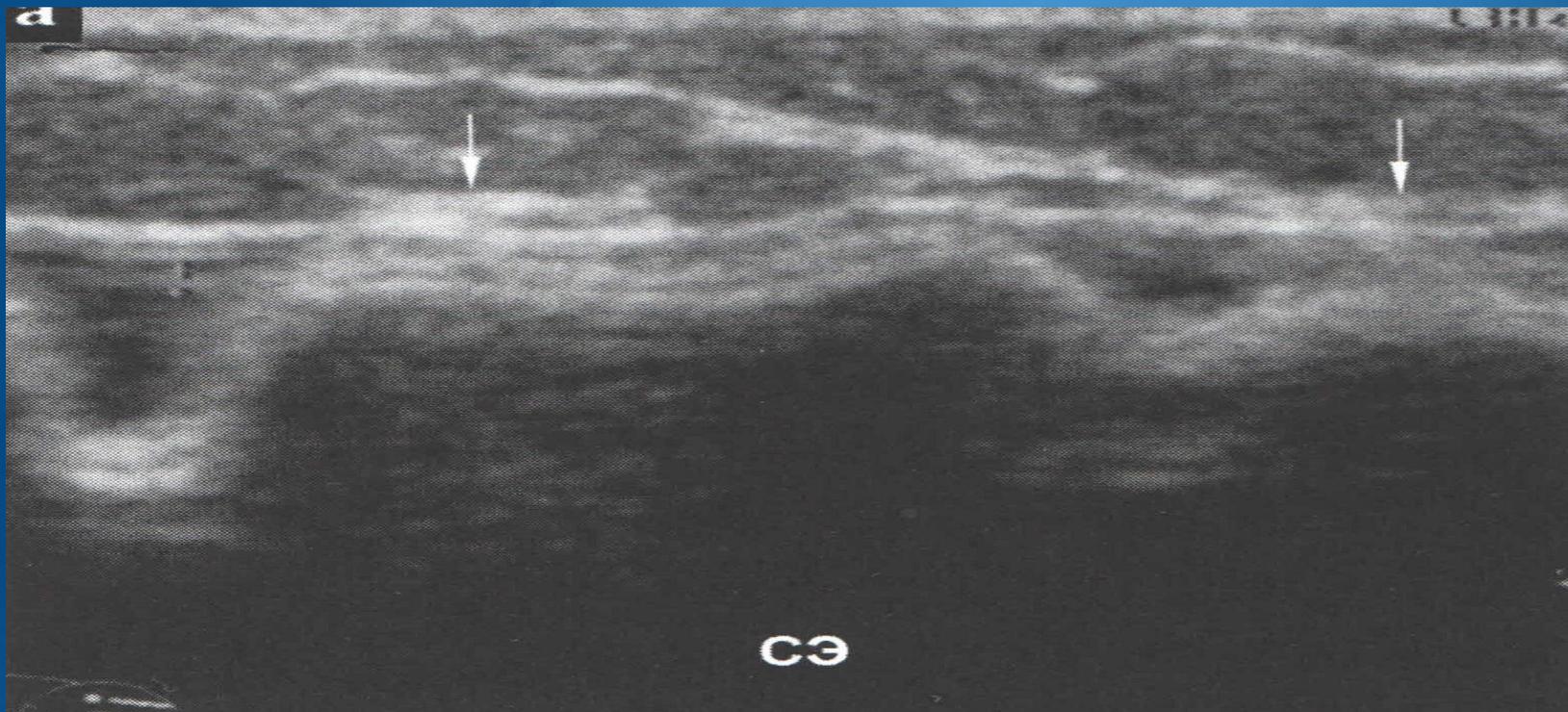
<b>УЗ признаки Степень контрактуры</b>	<b>Толщина фиброзной капсулы (мм)</b>	<b>Глубина волн эндопротеза (см)</b>	<b>Динамический тест</b>
<b>I степень</b>	<b><math>0,3 \pm 0,04</math></b>	<b>0,2-0,5</b>	<b>Волны легко расправляются</b>
<b>II степень</b>	<b><math>0,5 \pm 0,04</math></b>	<b>&gt; 0,5</b>	<b>Волны восстанавливают конфигурацию</b>
<b>III-IV степень</b>	<b><math>0,9 \pm 0,045</math> (<math>p &lt; 0,05</math>)</b>	<b>&gt; 0,6</b>	<b>Волны не расправляются</b>



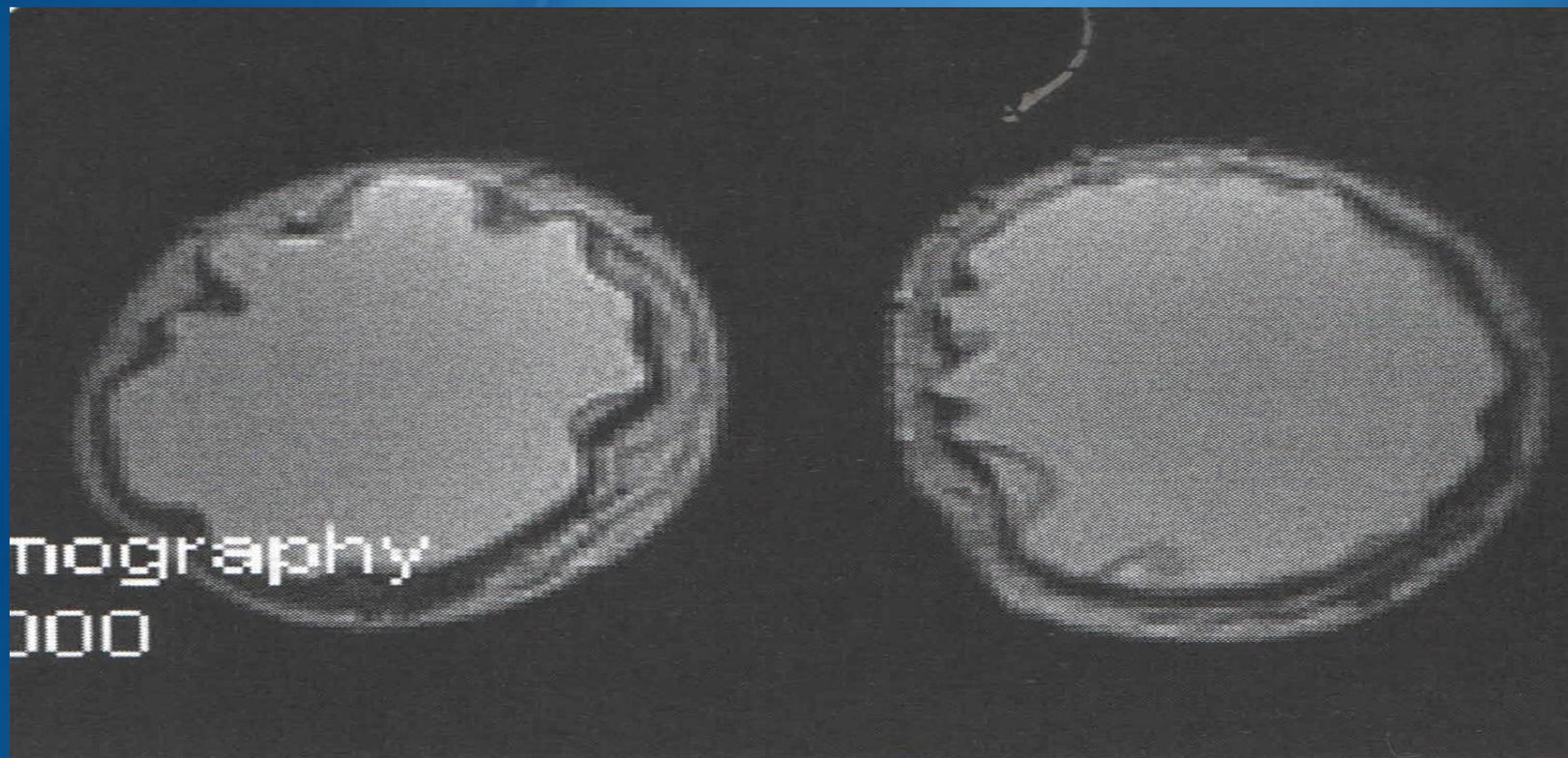
СЭ молочной железы, капсулярная контрактура: эндопротез измененной формы, с грубыми складками, подворотами; эхогенность капсулы повышена, нарушена дифференцировка ее слоев.



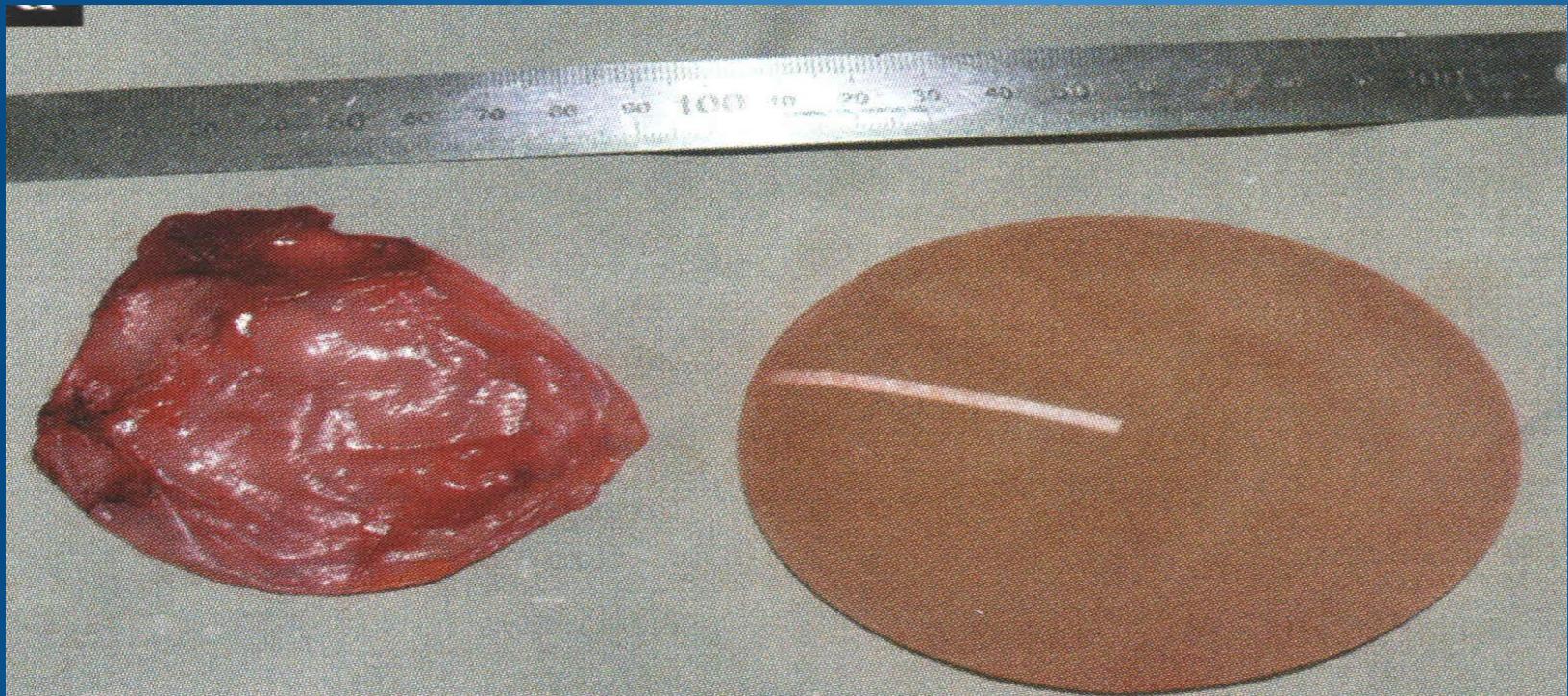
СЭ молочной железы, капсулярная контрактура и капсулярный фиброз (IV ст по Бейкеру): толстая гиперэхогенная фиброзная капсула (двойные стрелки) натянута между грубыми складками СЭ в виде «тетивы»; место сращения перипротезной фиброзной капсулы с окружающими мягкими тканями и капсулой СЭ обозначено стрелками



Капсулярный фиброз и капсулярная контрактура; площадь поверхности перипротезной фиброзной капсулы меньше площади поверхности эндопротеза; утолщенная фиброзная капсула сдавливает имплантат; глубокие грубые складки деформируют силиконовый эндопротез.



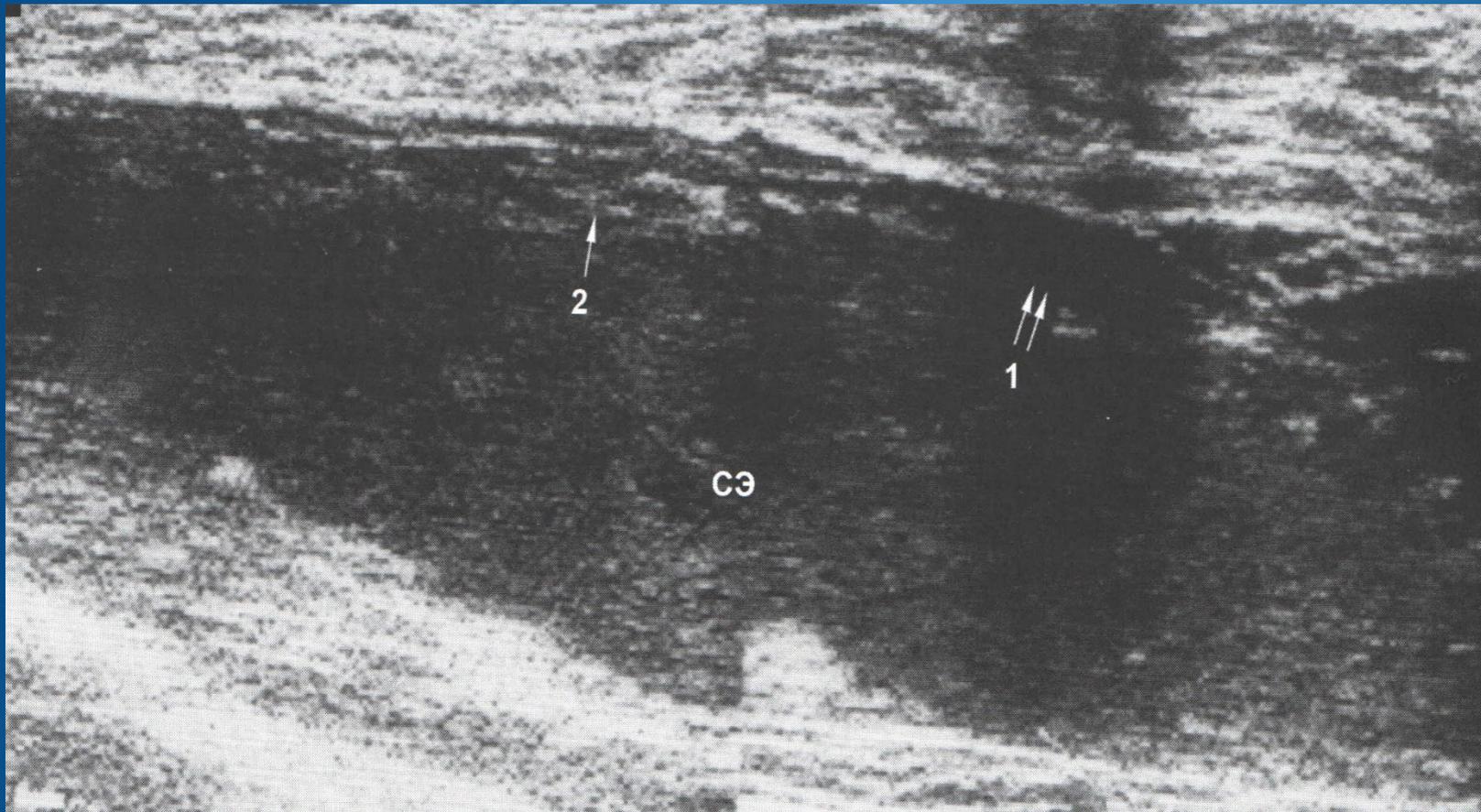
MR маммография: капсулярная контрактура III-IV степени по Бейкеру; округление формы эндопротеза и выраженная деформация контуров за счет глубоких волн.



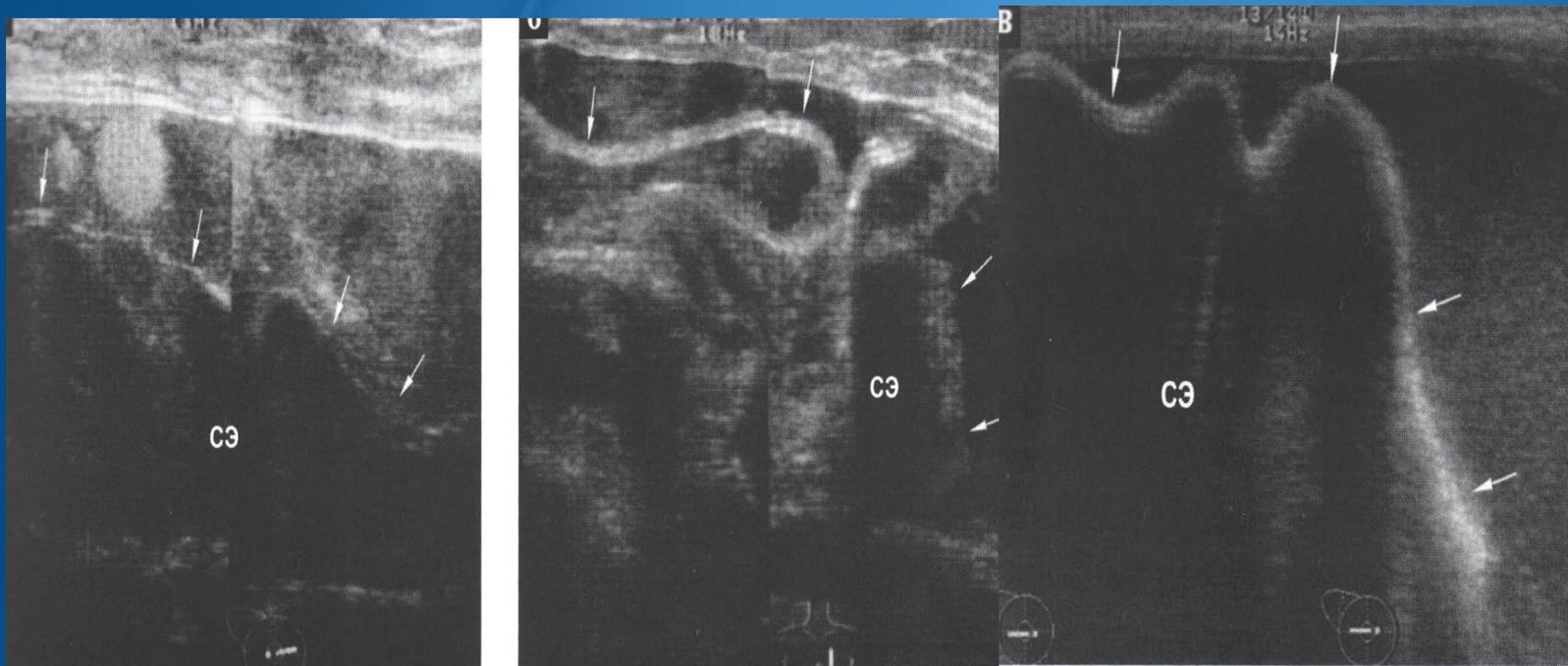
Макропрепарат: перипротезная фиброзная капсула и силиконовый эндопротез (осложнение маммопластики: после удаления эндопротеза и вскрытия фиброзной капсулы последняя представляла собой плотную ткань с неровной поверхностью; эндопротез расправился, превышал в диаметре фиброзный мешок на 5 см)

# Разрыв капсулы эндопротеза.

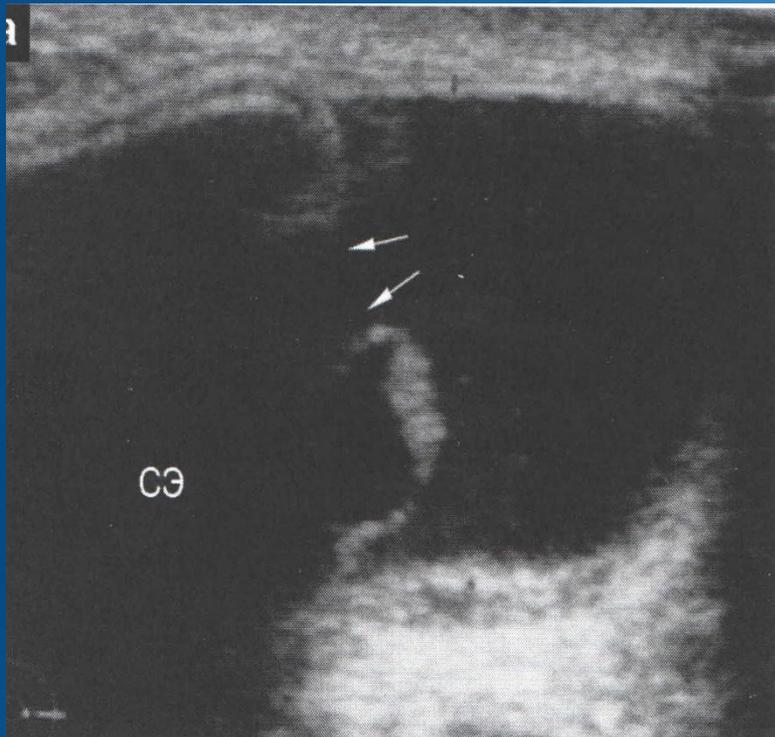
- Надрыв внутренней оболочки капсулы силиконового эндопротеза.
  - Лоцируется неровный, прерывистый внутренний контур с надрывами и расслоением капсулы.
  - Наружный контур капсулы эндопротеза остается четким, ровным. Форма эндопротеза не меняется. Надрыв капсулы эндопротеза можно считать предвестником разрыва имплантата.
- Внутренний разрыв капсулы эндопротеза.
  - Нарушение целостности или полный разрыв капсулы эндопротеза с выходом содержимого за пределы имплантата без повреждения перипротезной фиброзной капсулы.
  - При выходе значительного объема геля капсула силиконового эндопротеза может определяться в глубине этого массива в спавшемся состоянии.
- Наружный разрыв капсулы эндопротеза.
  - Полный разрыв капсулы эндопротеза и перипротезной фиброзной капсулы с выходом содержимого имплантата в окружающие мягкие ткани.



Надрыв (1) и расслоение (2) внутренней оболочки капсулы силиконового эндопротеза молочной железы с неоднородным внутренним содержимым имплантата

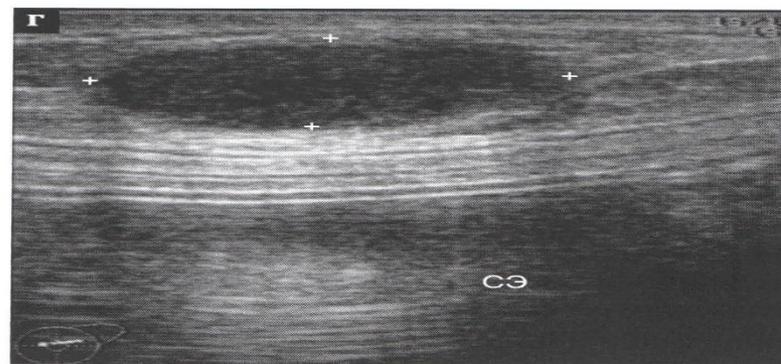
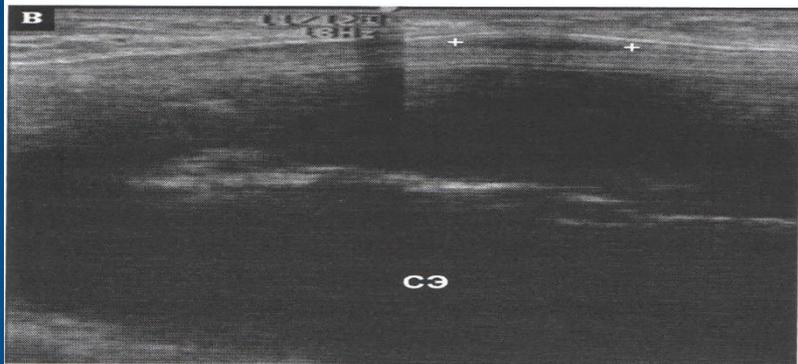
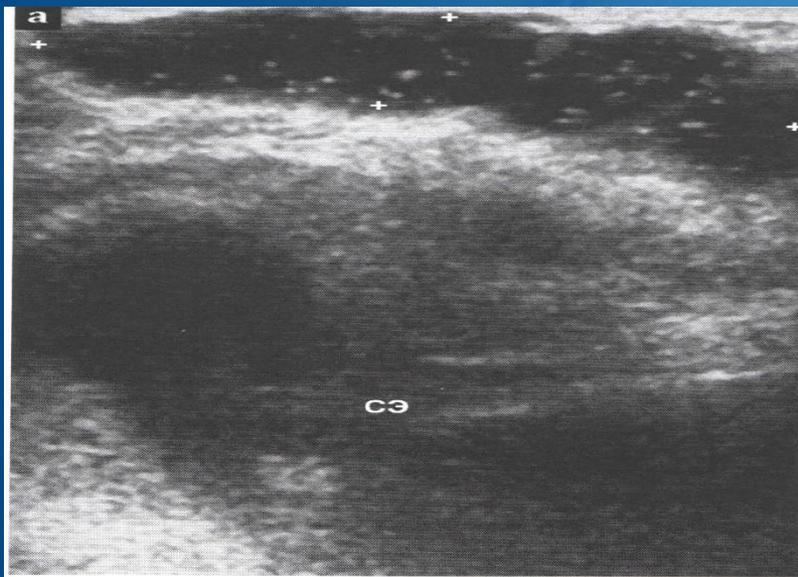


Варианты внутреннего разрыва СЭ молочной железы без выхода содержимого за пределы фиброзной капсулы: деформированный имплантат обозначен стрелками. Определяется изменение формы эндопротеза, появляются дополнительные складки. Вне полости СЭ лоцируются дополнительные анэхогенные гетерогенные жидкостные структуры, сформированные за счет выхода гелевого содержимого эндопротеза, но не распространяющиеся за пределы перипротезной фиброзной капсулы.

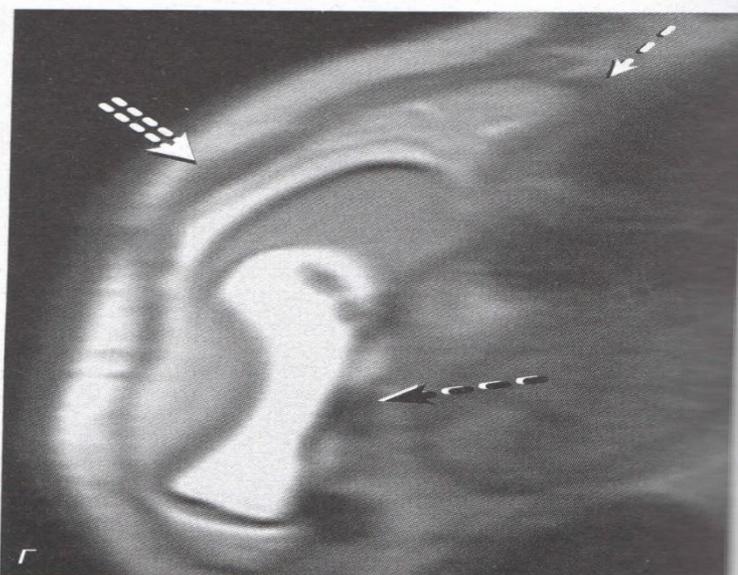
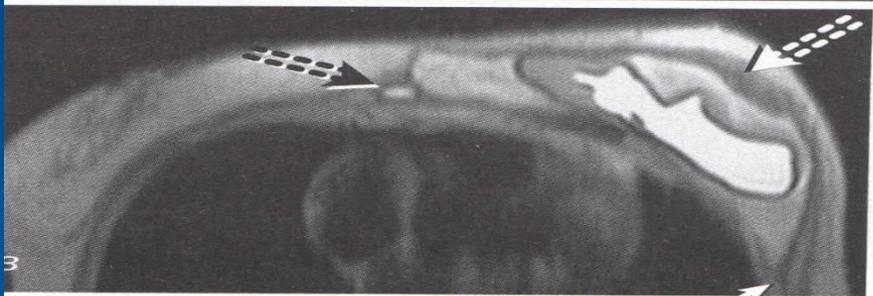
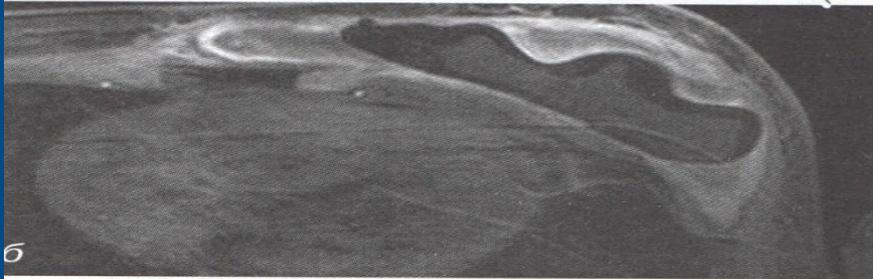
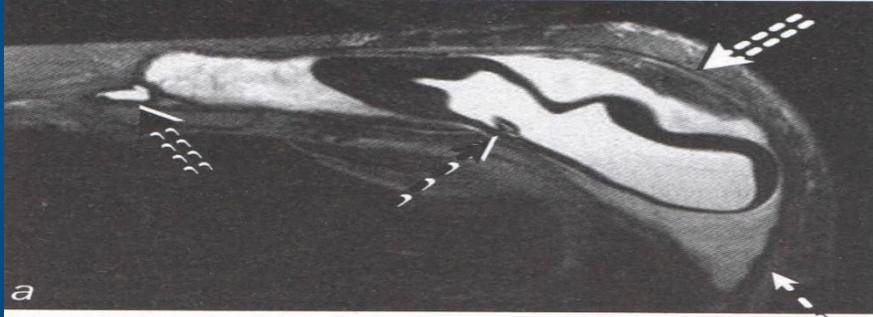


- Слева УЗ-исследование: Внутренний разрыв СЭ правой молочной железы: дефект капсулы эндопротеза (стрелки) с выходом содержимого в полость перипротезной фиброзной капсулы без нарушения ее целостности.

-справа МР-маммография: внутрикапсульный разрыв эндопротеза левой молочной железы. МР-сигнал от имплантата неоднородный за счет множественных линейных участков гипоинтенсивного сигнала «симптом лапши»



Варианты наружного разрыва СЭ молочной железы: в ткани молочной железы определяются дополнительные неоднородные жидкостные включения (+...+). Акустическая тень за скоплением геля (б) указана стрелками.



MR- томография. Разрыв двуполостного протеза после радикальной левосторонней мастэктомии. СЭ расположен под большой грудной мышцей. По медиальной поверхности определяется участок неправильной округлой формы – внекапсульный разрыв. Внутренняя полость протеза деформирована, внутри него определяются гипоинтенсивные участки-внутрикапсульные дефекты.

# Осложнения со стороны окружающих эндопротез

## □ Воспалительные процессы в ложе эндопротеза тканей.

- Определяется смазывание ультразвукового рисунка и снижение эхогенности тканей, могут появляться жидкостные включения.

- В режиме ЦДК в зоне воспаления всегда определяется локальное усиление сосудистого рисунка, могут быть выявлены увеличенные лимфатические узлы с сохраненной структурой.

## □ Инфицирование окружающих мягких тканей (мастит).

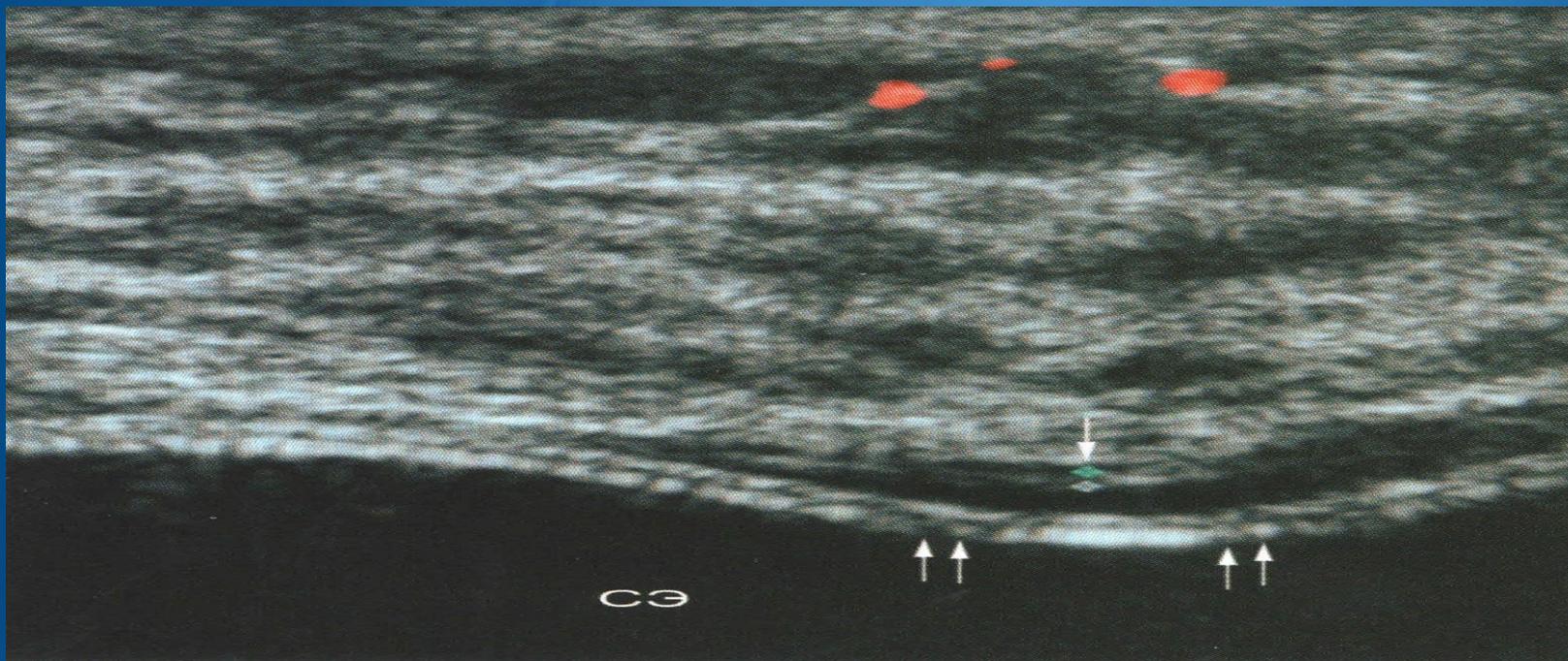
- Переход воспаления из ложа эндопротеза на ткань собственной молочной железы сопровождается развитием острого мастита.

Процесс распространяется от задней фасции железы к соску.

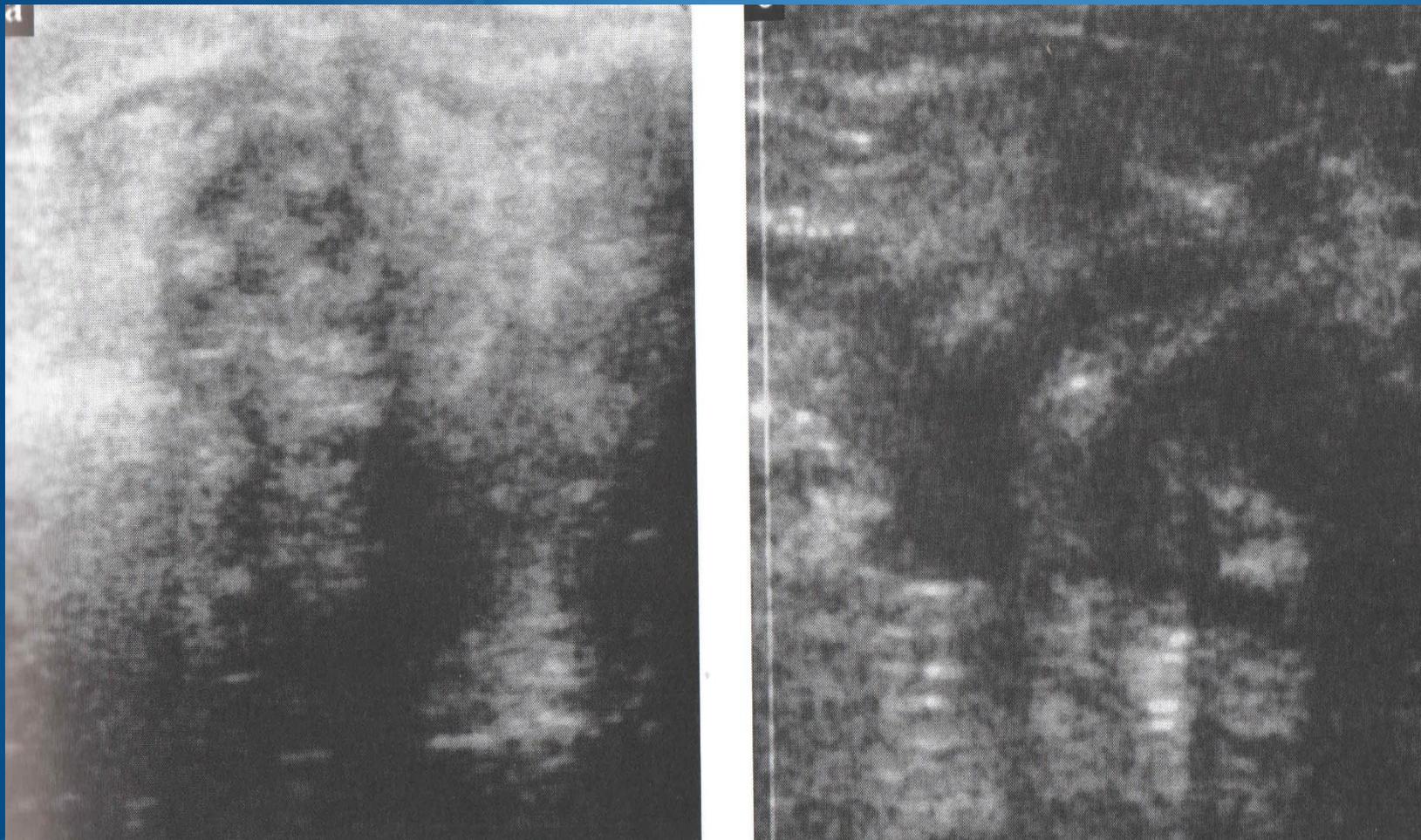
- Острый мастит сопровождается реактивной лимфаденопатией.

## □ Липонекроз развивается в результате травмирования жировой ткани.

- Лоцируются зоны неравномерно сниженной эхогенности, неоднородные за счет жидкостных анэхогенных и более плотных гипо- и гипер-эхогенных включений, с нечеткими, неровными контурами, без капсулы. Сосудистый рисунок в области липонекроза локально усилен.



Острый мастит, режим ЦДК: в ткани молочной железы видны множественные гипоэхогенные участки и локальное усиление сосудистого рисунка. Ретропекторально определяется фрагмент двухслойной капсулы текстурированного СЭ (двойные стрелки). Между мышцей и капсулой эндопротеза располагается локально утолщенная до 0.5 мм фиброзная капсула неравномерной эхогенности (стрелка, +...+).



УЗ картина липонекроза в проекции железистого треугольника молочной железы.



СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!