

ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И.Разумовского Росздрава  
Кафедра лучевой диагностики лучевой терапии

# Рентгеноанатомия молочной железы и маммография

Лекция для врачей ФПК ППС

Автор –

к.м.н., доцент Елена Борисовна Илясова

# Молочная железа

- Это орган системы **размножения**
- Деятельность молочной железы осуществляется в рамках **сложной нейроэндокринной регуляции**
- Молочная железа находится в **соединительнотканном футляре** из поверхностной фасции груди
- **Рентгеноанатомия** молочной железы находится в зависимости от периода её функциональной активности



Паоло Веронезе. Св. Екатерина с ангелом

# Проблема диагностики заболеваний МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

- **Актуальность:** рак молочной железы у женщин занимает

**I место** в структуре

онкологической заболеваемости и

имеет **тенденцию к неуклонному росту**

- Один из главных факторов риска -

наличие **предшествующих**

**доброкачественных заболеваний молочной железы**



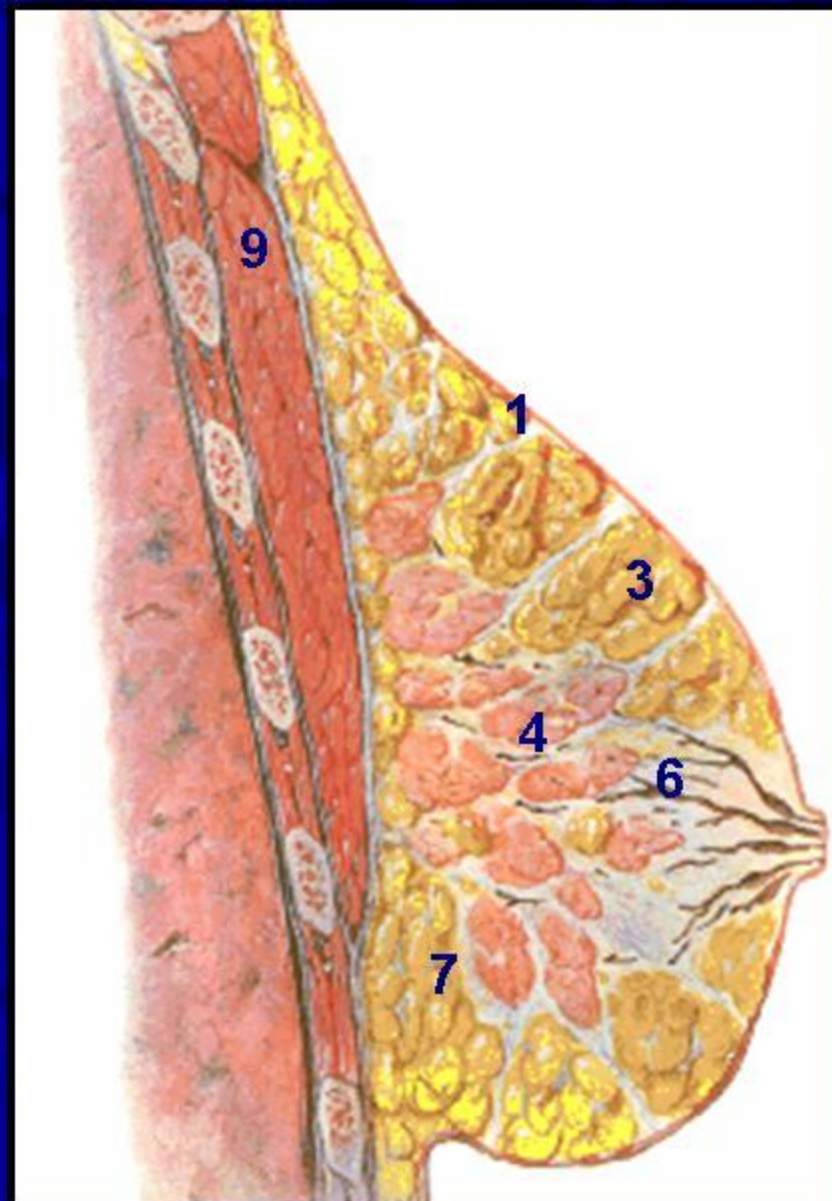
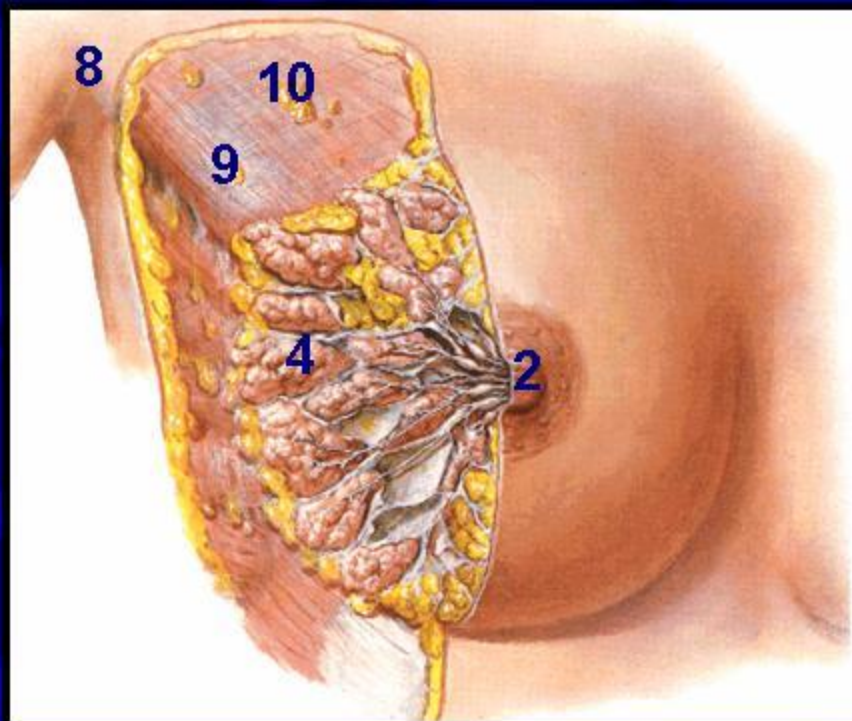
# Проблема диагностики заболеваний МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

- Чем раньше выявляется опухоль, тем дольше продолжительность жизни: 20-летняя продолжительность жизни пролеченных больных в 0 и 1 стадии – 92%
- Основными диагностическими методами являются лучевые, поэтому необходимо знать их информативность и алгоритм использования
- В лечении широко используется лучевая терапия

# Показания к исследованию молочной железы

- Наличие в молочной железе **уплотнения**
- **Подозрение на рак** на фоне диффузной мастопатии
- **Увеличение лимфатических узлов** в подмышечной, над- и подключичной областях
- **Обнаружение метастазов** в костях, легких и др. органах у женщин с неясной первичной локализацией опухоли
- Необходимость **дифференциальной диагностики** рака молочной железы и опухолей грудной стенки (ребер, кожи и др.)

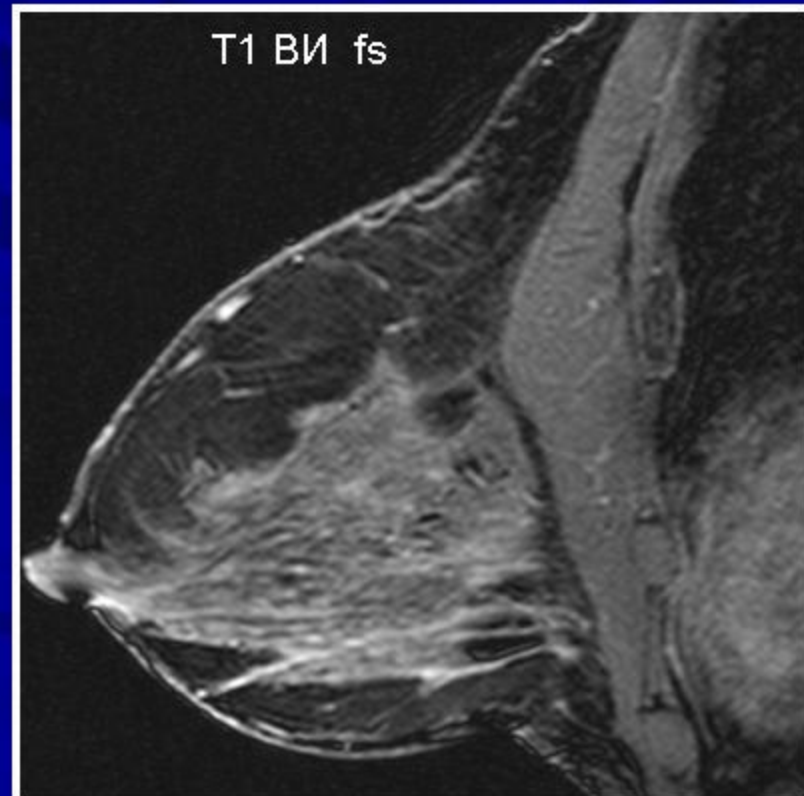
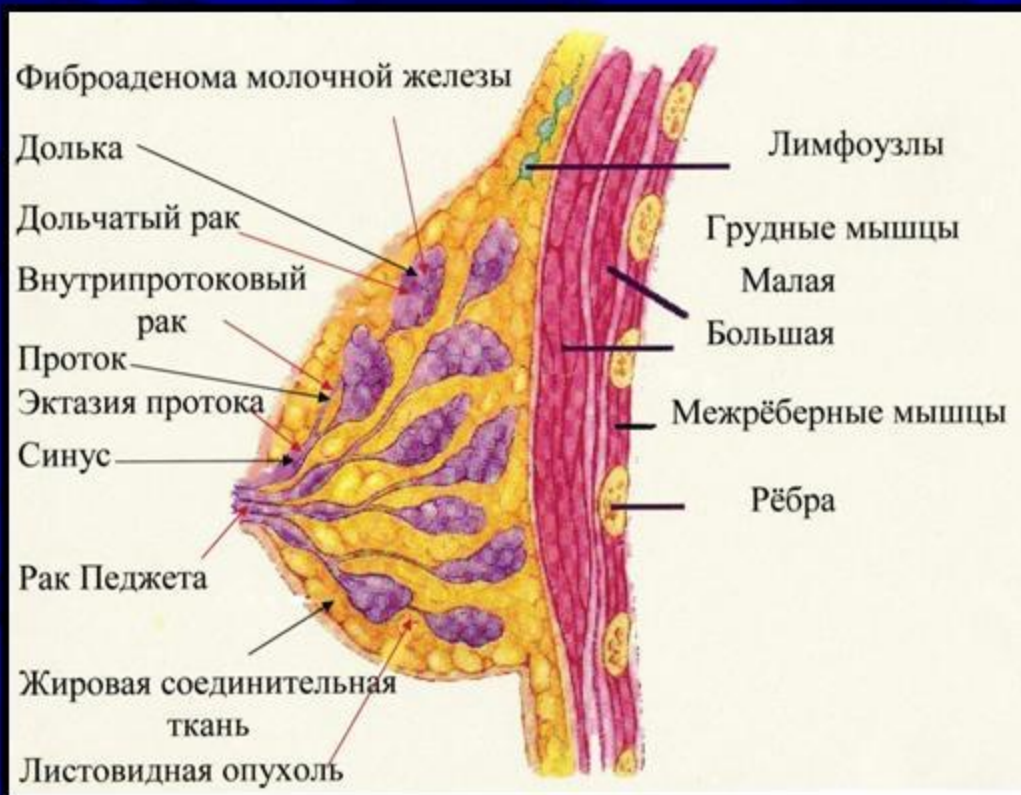
# Анатомия молочных желёз



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

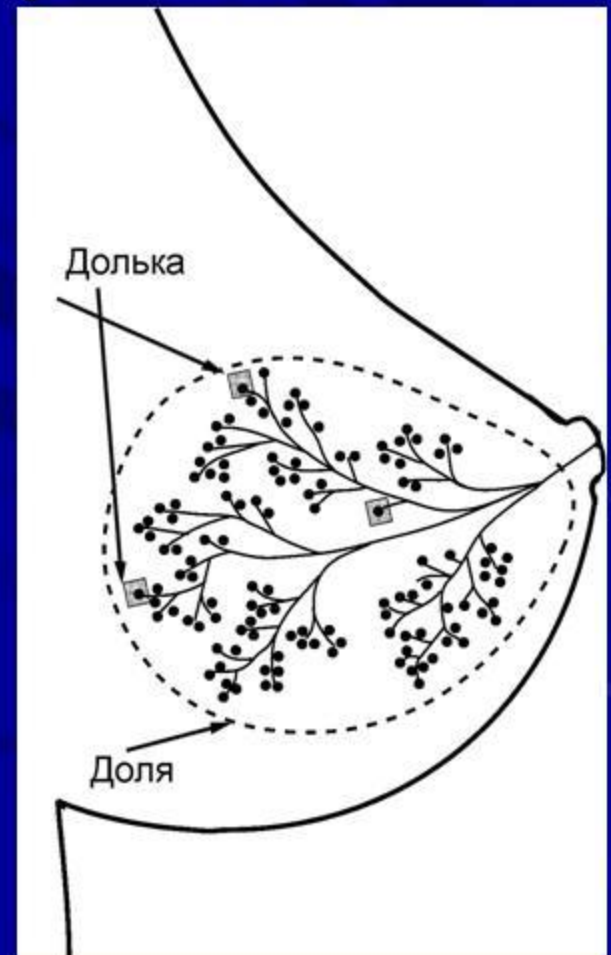
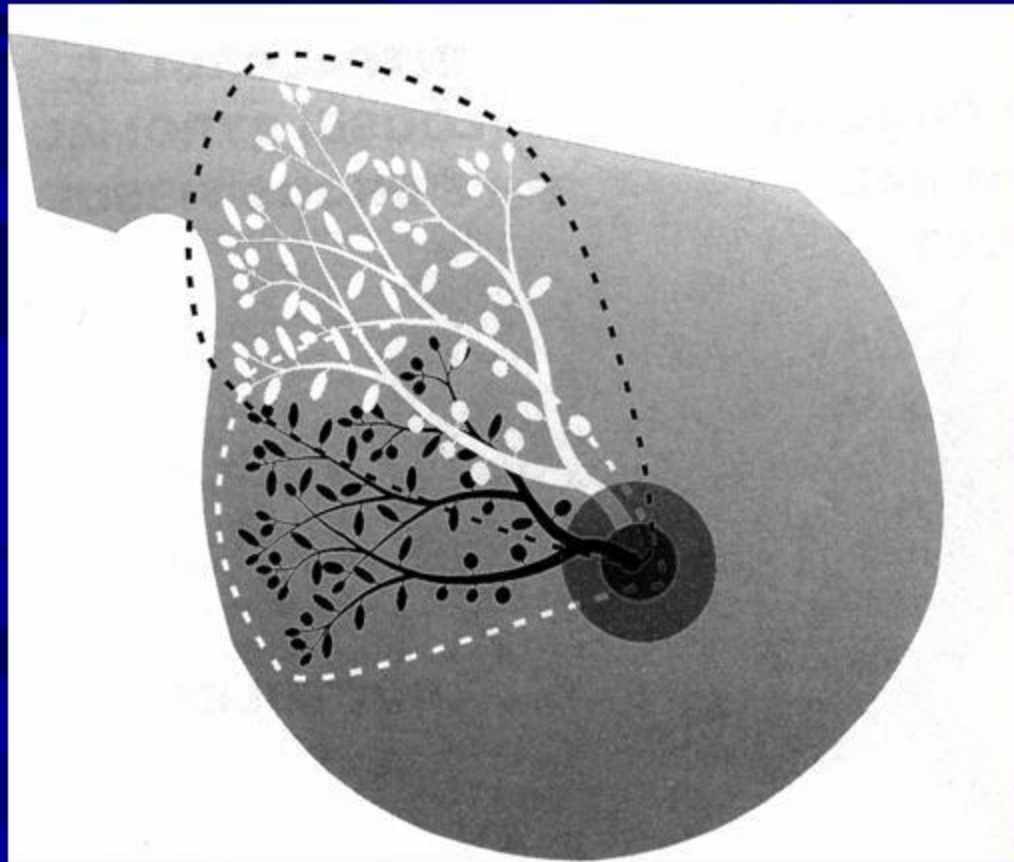
# Строение молочной железы

Молочная железа – это сложный альвеолярно-трубчатый орган, состоящий из 15 – 24 долей

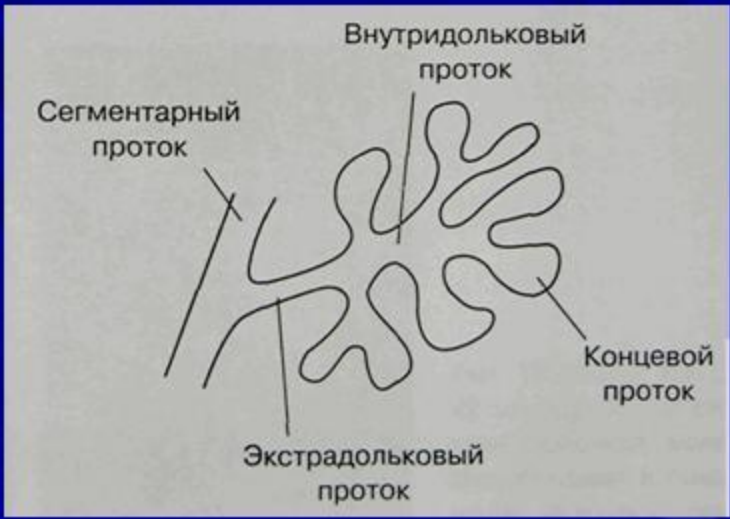
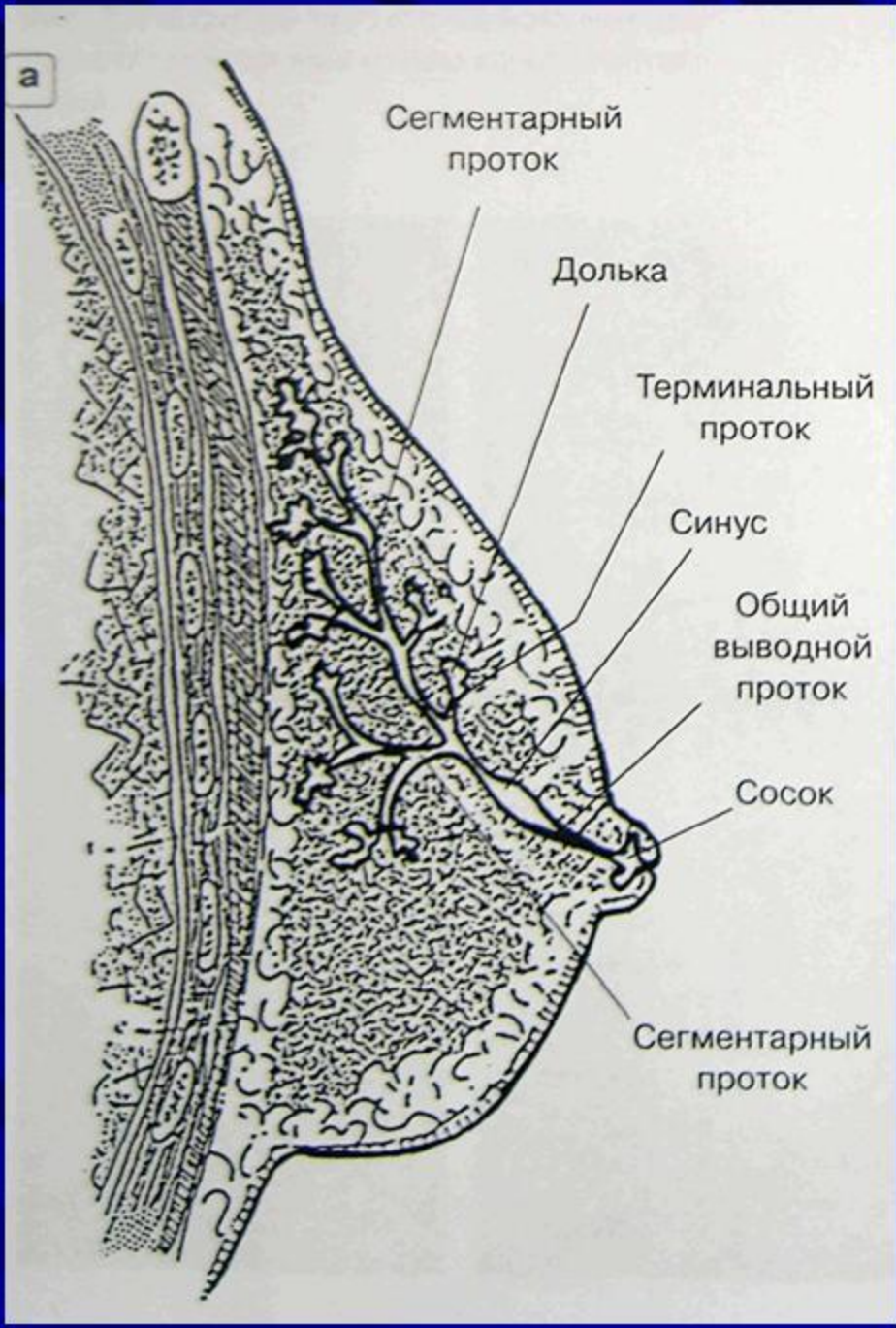


# Строение молочной железы

- Доля состоит из множества долек, отделенных друг от друга соединительной тканью;
- Каждая долька имеет главный выводной проток.





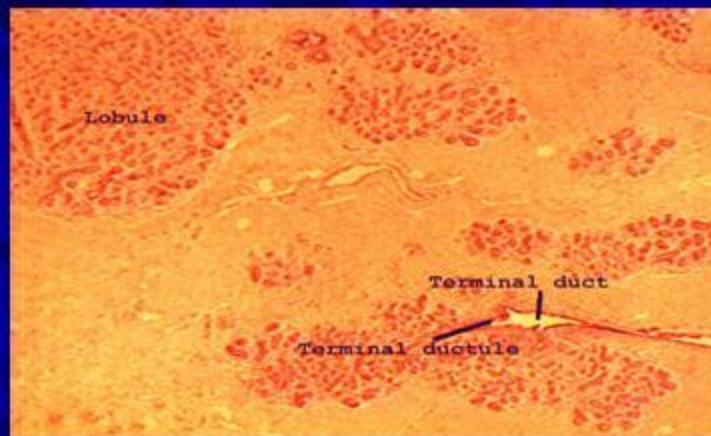


# Строение молочной железы

- долька заканчивается концевыми пузырьками (ацинусами), отделенными друг от друга соединительной тканью
- каждая долька имеет внутридольковый и внедольковый концевые протоки

**В молочной железе существует два вида соединительной ткани:**

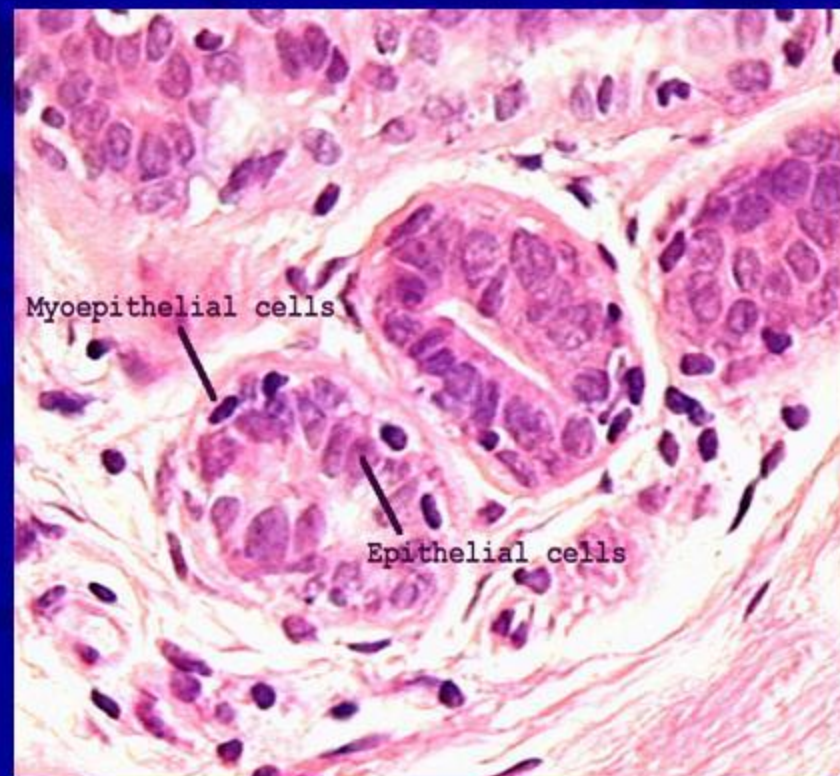
- опорная – располагается между долями и дольками, и входит в систему поддерживающих связок Купера;
- ложевая или мантильная (находится между ацинусами)



# Нормальная гистология молочной железы

- альвеолы выстланы кубическим эпителием;
- протоки выстланы цилиндрическим эпителием;
- отверстия в соске выстланы многослойным плоским эпителием;

Эпителиальная выстилка молочной железы:



# Методы лучевой диагностики



- Рентгенологический
- Ультразвуковой
- Компьютерная томография
- Магнитно-резонансная томография

# Рентгеноанатомия молочной железы

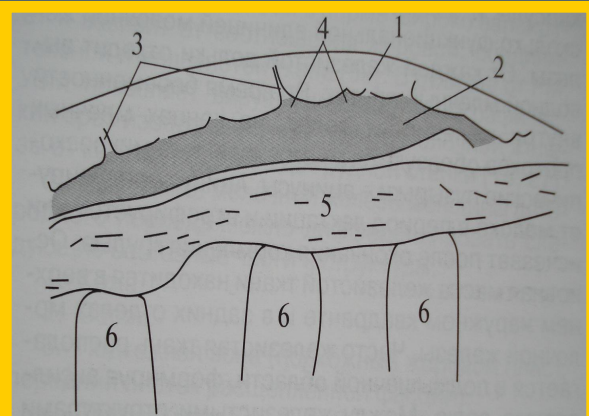
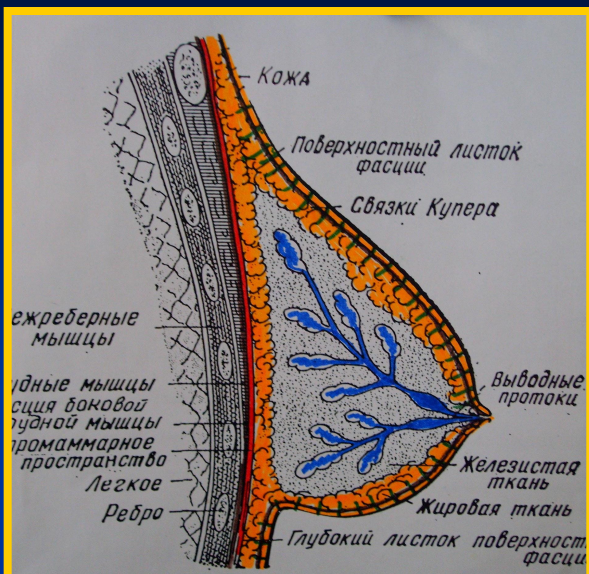


Рис. 8. Схема расположения места прикрепления связки Купера: 1 - жировая ткань; 2 - железистая ткань; 3 - связка Купера; 4 - место прикрепления связки Купера (гребень Дюрета); 5 - грудные мышцы; 6 - ребра.

- **Кожа** - теневая полоска, толщиной от 0,5 до 2 мм, утолщается в зоне ареолы, передняя поверхность ровная, задняя поверхность неровная, мелкозубчатая
- От задней поверхности кожи отходят в перпендикулярном или косом к ней направлении тонкие фиброзные тяжи, идущие в сторону железистой ткани, они входят в систему поддерживающей связки молочной железы (**связка Купера**), они идут как к коже, так и вглубь железы от соединительно-тканной капсулы, окружающей молочную железу. По этим тяжам и идущим с ними лимфатическим сосудам раковые клетки распространяются из глубины железы в кожу.

# Рентгеноанатомия молочной железы

- **Сосок** не втянут, не уплощен
- **Ареола** - дисковидное затемнение, в которое переходит полоска кожи, постепенно расширяясь в переднем отделе железы, наружный контур ровный, внутренний - неровный, местами прерывается, т.к. здесь подходят млечные пути.



# Рентгеноанатомия молочной железы



- Подкожная клетчатка (премаммарное пространство) – просветление, шириной до 3 см, расширяющееся от соска к основанию железы. На фоне премаммарного пространства видны темные полосы, это:

- **вены** в виде петлистых, ветвящихся линейных теней, артерии не видны из-за малого калибра и более глубокого расположения

- **связка Купера** в виде неветвящихся линейных теней, отходящих от внутреннего слоя кожи



# Рентгеноанатомия молочной железы



- **Железистая ткань** – треугольник, вершина обращена к соску, тень неоднородная, т.к. состоит из долек - ацинусов (пузырьков) и системы млечных протоков
- **Ретромаммарное пространство** обусловлено жиром, отделяющим внутреннюю пластинку поверхностной фасции груди, т.е. заднюю поверхность фасциального футляра, в котором находится железа, от большой грудной мышцы, выглядит в виде просветления, имеет толщину 1-2 мм

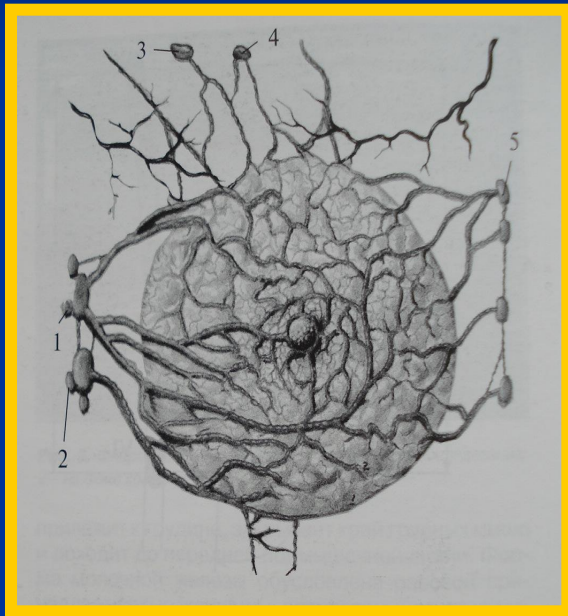




# Кровоснабжение МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

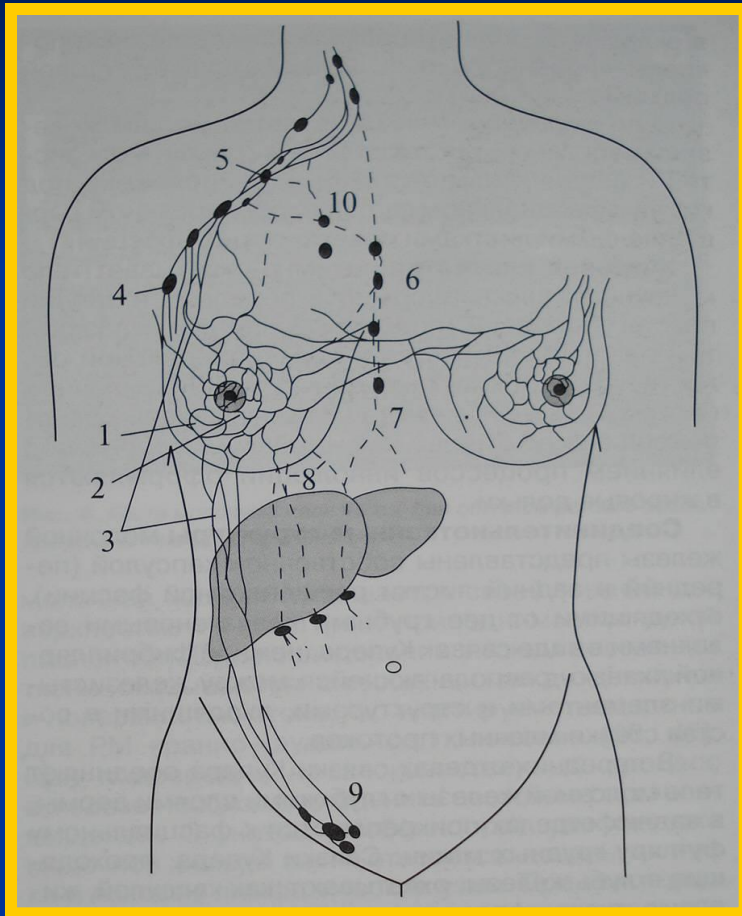
- Осуществляется в основном за счет прободающих ветвей внутренней грудной артерии:
  - подмышечной
  - межреберных артерий
- В зависимости от их хода, все сосуды подразделяются следующим образом:
  - **радиальные**, идущие от периферии железы к соску, их больше в верхних квадрантах железы, чем в нижних,
  - **циркулярные**, которые образуют замкнутые или неполные круги вокруг соска.
- **Отток крови** идет по глубоким венам, которые впадают во внутреннюю грудную вену.

# Схема расположения регионарных зон лимфооттока молочной железы:



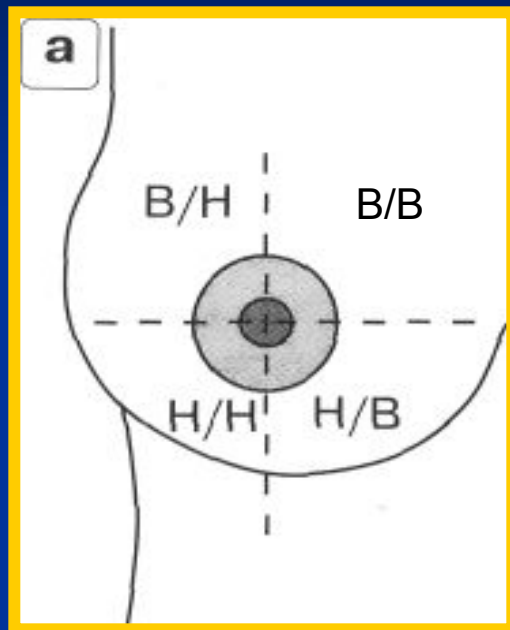
1. Парамаммарные л/узлы
2. Центральные подмышечные л/узлы
3. Подключичные л/узлы
4. Межпекторальные л/узлы
5. Парастернальные л/узлы

# Схема расположения внутриорганной лимфатической системы молочной железы:

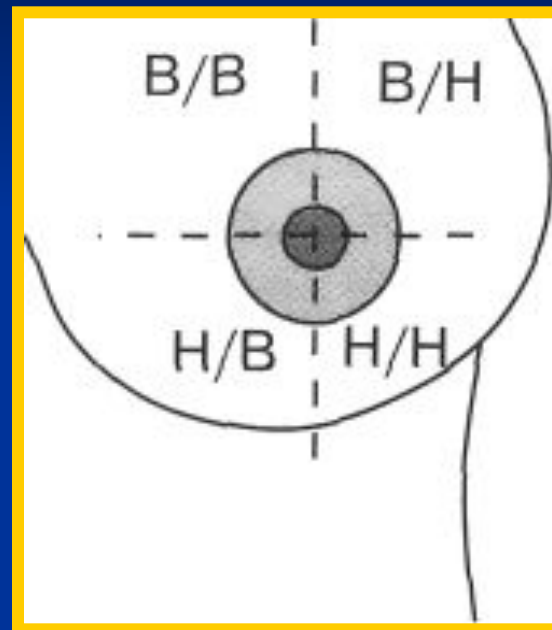


1. Сеть л\сосудов в междольковой соединительной ткани
2. Субареолярная сеть л/сосудов
3. Отводящие л-сосуды
4. Передние подмышечные л\узлы
5. Надключичные л\узлы
6. Парастеральные л\узлы
7. Лимфатические сосуды, направляющиеся в эпигастральную область
8. Лимфатические сосуды, идущие в брюшную полость
9. Поверхностные паховые л\узлы
10. Межпекторальные л\узлы

# Схема деления молочной железы на квадранты



**Правая железа**



**Левая железа**

в\н – верхне-наружный  
в\в – верхне-внутренний  
н\н – нижне-наружный  
н\в – нижне-внутренний

# ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ



1. для локализации патологического процесса молочная железа условно делится на четыре квадранта – верхний нижний, наружный и внутренний, также выделяют преареолярную зону, ацилярный сегмент, ретромаммарные отделы
2. расположение патологического участка можно локализовать по «часам», используется чаще клиницистами
3. измеряется расстояние от кожи и от соска до выявленного образования

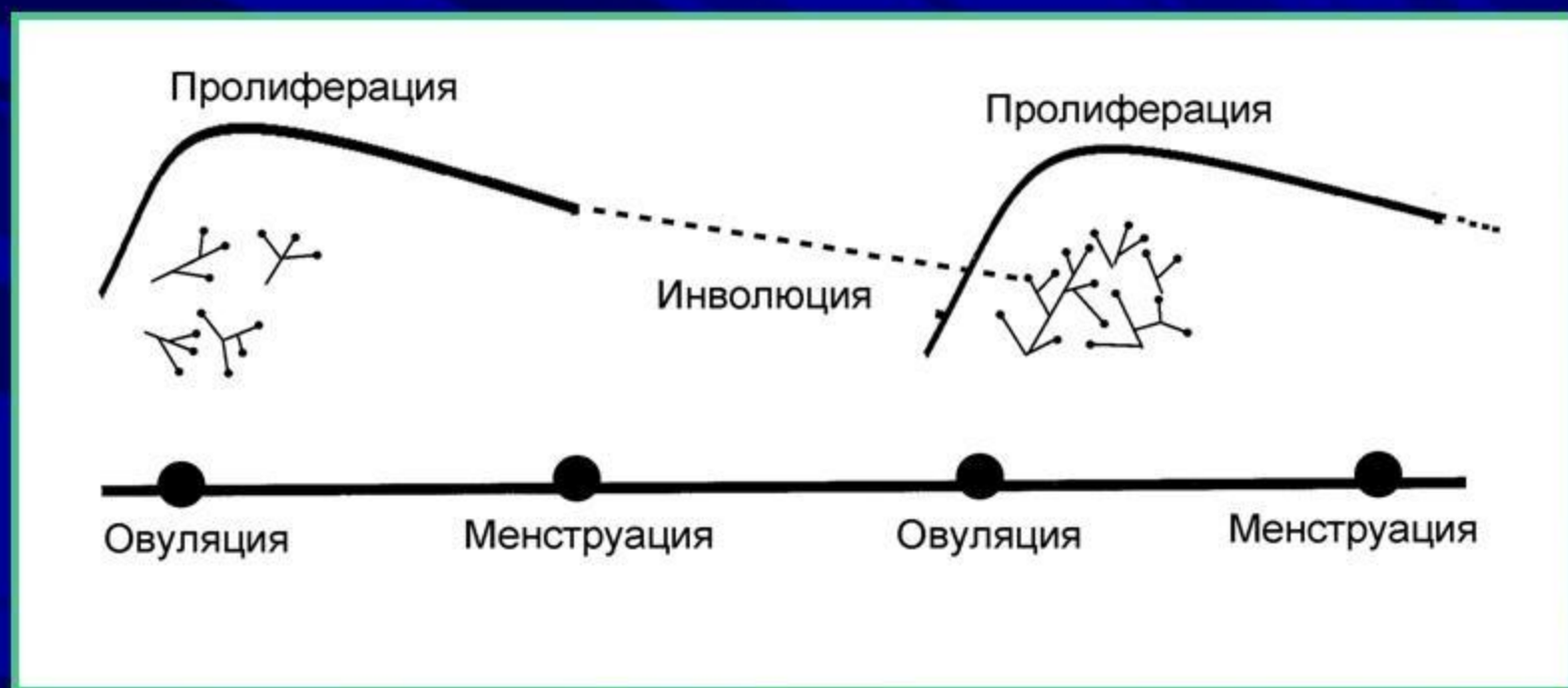
# Молочная железа находится под постоянным гормональным влиянием и так же, как и матка, является органом-мишенью для следующих гормонов

- стероидные гормоны **яичников** (фолликулин, эстроген, эстрадиол, прогестерон, тестостерон),
- стероидные гормоны коры **надпочечников** (кортикостерон), количество, качество, ритм выделения
- пептидные гормоны **гипофиза** (пролактин, ЛГ, ФСГ, ТТГ),
- гормоны **щитовидной железы**
- гормоны поджелудочной железы,
- биологически активные соединения

*стероидные гормоны регулируются **гипотоламо-гипофизарной** областью*

# Какие гормоны влияют на МЖ

- яичников (фолликулин, эстроген, эстрадиол, прогестерон, тестостерон),
- стероидные гормоны коры надпочечников (кортикостерон),
- пептидные гормоны гипофиза (пролактин, ЛГ, ФСГ, ТТГ),
- гормоны щитовидной железы



Молочная железа – орган чрезвычайно лабильный, подвергается циклическим изменениям в зависимости от уровня гормонального фона женщины

Оптимальный период обследования – первая фаза менструального цикла (с 5 по 12 день)

- Физиологические процессы, происходящие в молочных железах здоровых женщин, тесно связаны с циклическими изменениями яичников, поэтому патологические изменения в молочных железах часто сочетаются с нейроэндокринными гинекологическими заболеваниями
- Состояние молочных желез и картина их структуры - чувствительный показатель нарушений гормонального статуса

**Таким образом, молочная железа является звеном сложной гипоталамо-гипофизарно-яичниковой системы и тем или иным образом реагирует на различные нарушения гомеостаза**



**Патологические гиперпластическими заболеваниями гениталий при которых развиваются наиболее выраженные патологические изменения в молочных железах**

- эндометриоз
- миома
- стойкая гиперплазия эндометрия
- полипы в изолированном и сочетанном вариантах

# Возрастные изменения в молочной железе

- Возраст является определяющим фактором структурного типа молочной железы
- На протяжении жизни пролиферативные и инволютивные процессы в молочной железе идут параллельно
- С наступлением менопаузы пролиферация новых долек уменьшается, а атрофия нарастает
- Существует широкая индивидуальная вариабельность сроков развития и редукции молочной железы

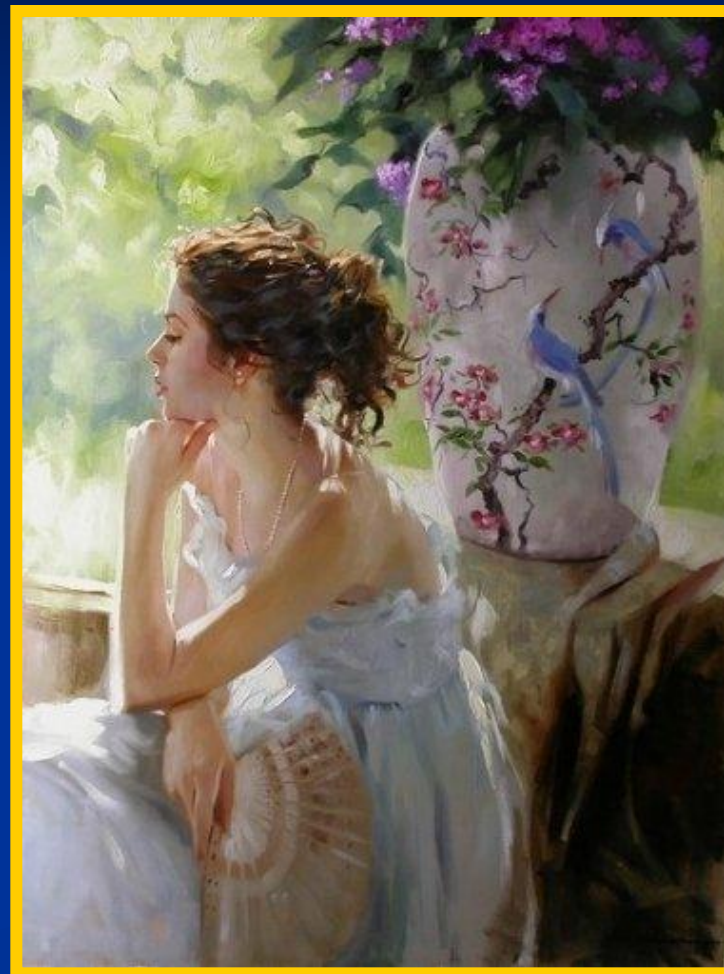
# Молочная железа у подростков (период полового созревания)

- Молочные железы **маленьких** размеров
- При пальпации железы более **плотные**
- Подкожно-жировой слой сужен, т.к. **жировой ткани мало**
- На фоне подкожно-жирового слоя **сосуды не видны**, т.к. имеют малый диаметр
- **Железистый треугольник:**
  - уплотнен, дает интенсивную тень
  - почти однородной структуры, из-за недоразвития железистых элементов
  - передний контур более ровный

# Молочная железа у подростков (период полового созревания)



Пациентка Л., 15 лет



# Рентгеноанатомия молочной железы в период беременности

- Подкожно-жировой слой сужен
- На фоне жировой клетчатки видны тени расширенных сосудов
- Тень железистого треугольника становится более однородной
- На фоне железистого треугольника тени трабекул и протоков не видны
- В субареолярной области могут визуализироваться группы округлых теней за счет расширенных в виде мешочков новообразованных млечных протоков

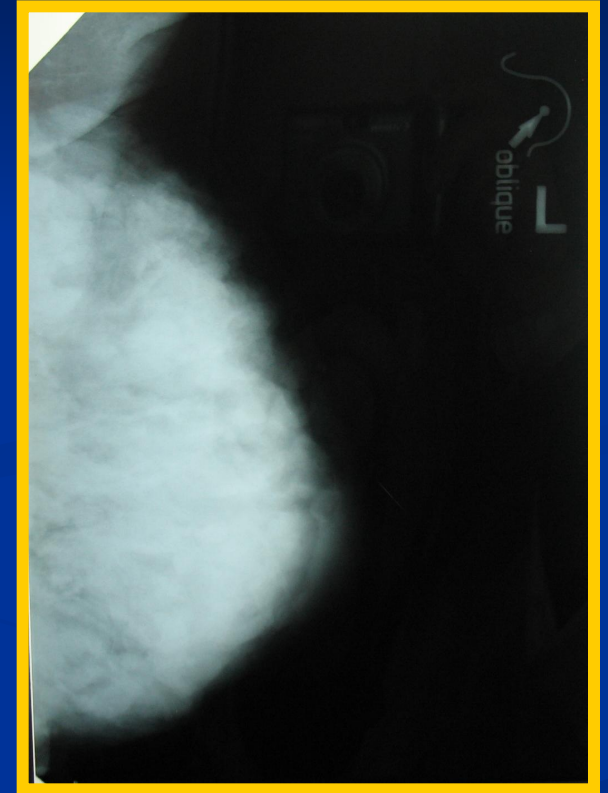
# Рентгеноанатомия молочной железы в послеродовом периоде



Франческо Тревизани.  
Мадонна с младенцем

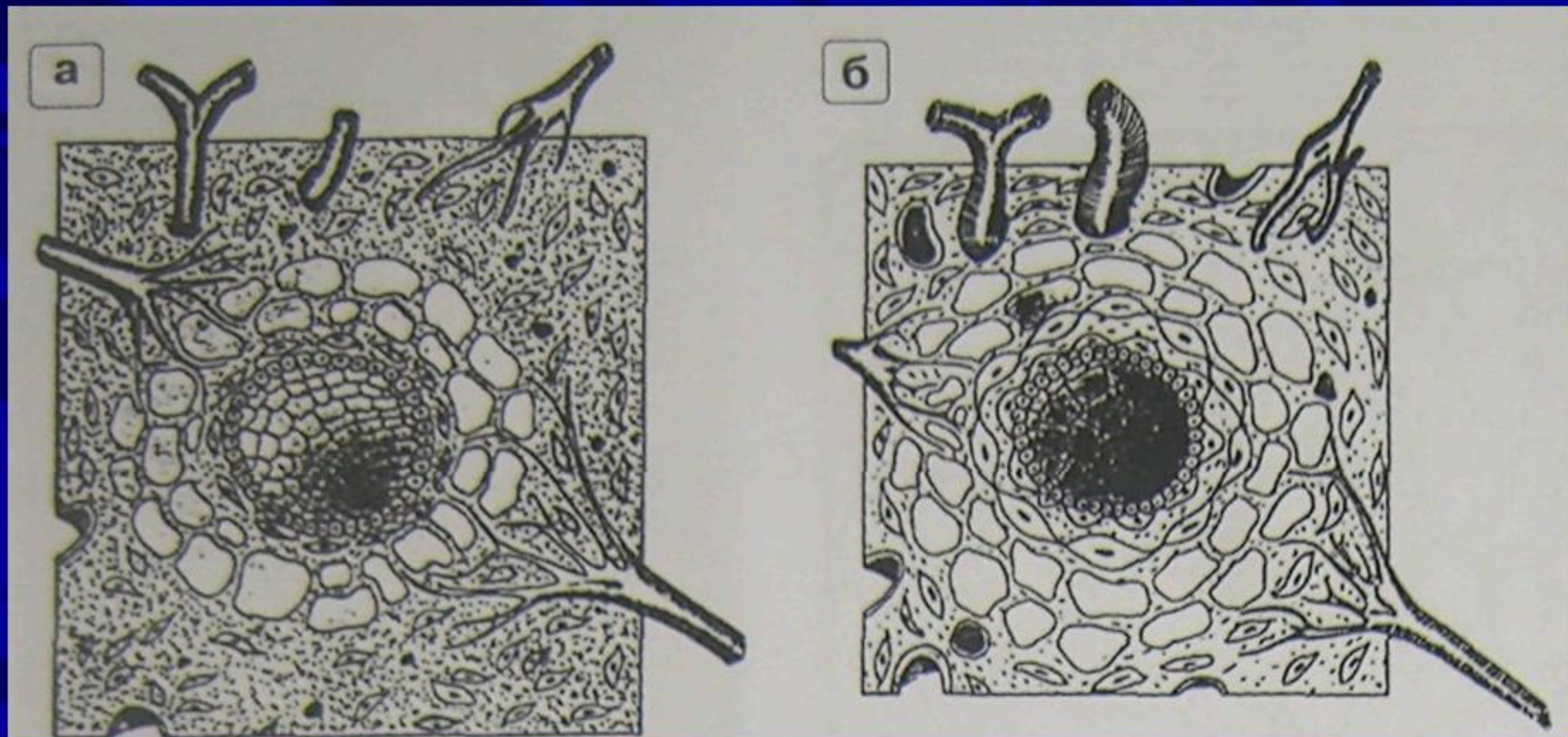
- Размеры молочной железы увеличиваются
- Подкожно-жировой слой сужен
- Тень железистого треугольника становится **более интенсивной**
- Железистый треугольник в передней трети **неоднородный** за счет множественных затемнений неправильной формы с расплывчатыми контурами
- В субареолярной области видны **тени расширенных протоков** в виде широких полосковидных извилистых теней

# Молочная железа в период лактации

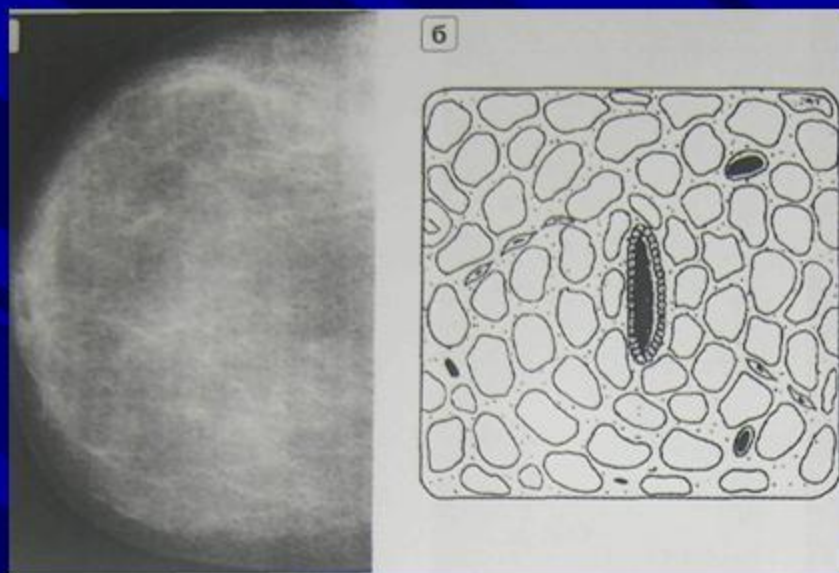


- Пациентка Б., 21 года.

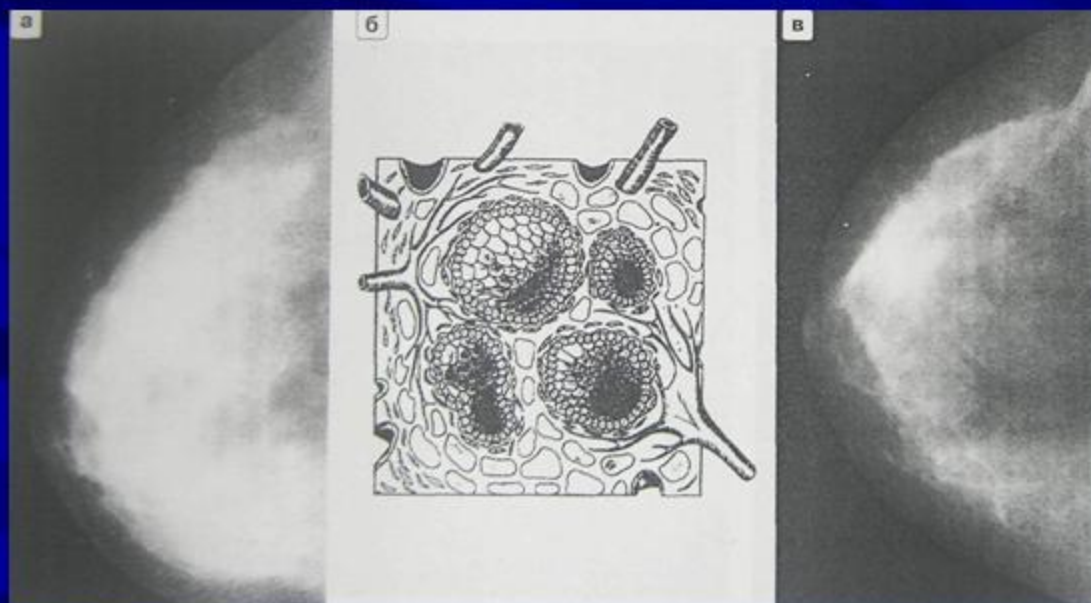
# Схематическое изображение изменений молочных желез до (а) и после (б) менструации





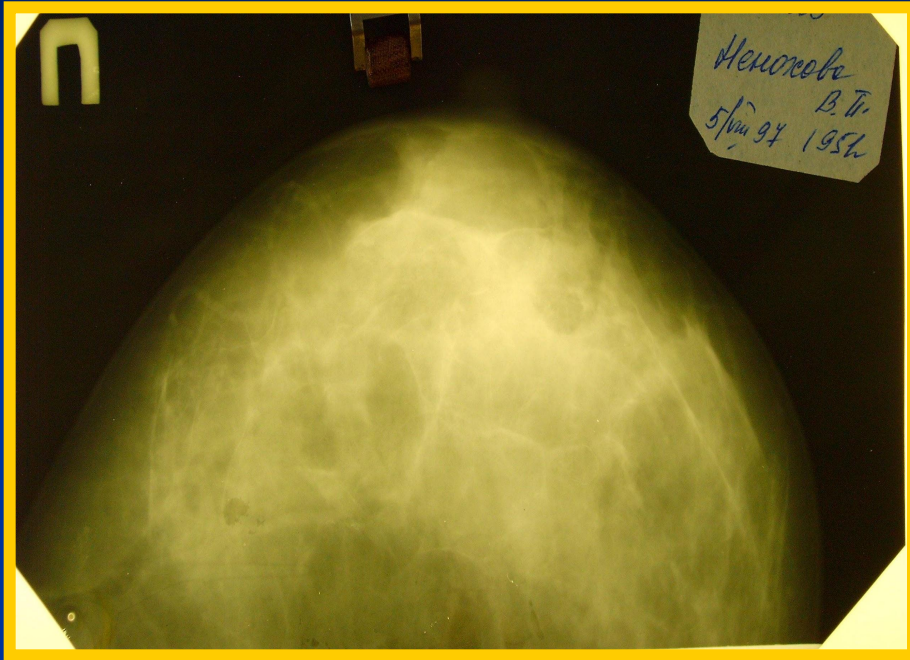


снимок молочной железы в позднем климактерическом периоде. Тотальное жировое перерождение. Мелкие отложения извести по ходу молочных протоков, б - схема патологоанатомической модели жировой инволюции.



беременность 8-10 нед. Увеличение объема и плотности железистых структур, б - схема строения молочной железы при беременности, в - та же пациентка после искусственного прерывания беременности. Маммограмма в кранио-каудальной проекции через 6 мес. Значительное уменьшение количества железистой ткани молочной железы, уменьшение ее плотности.

# Инволютивные изменения молочной железы (35-40 лет и более).



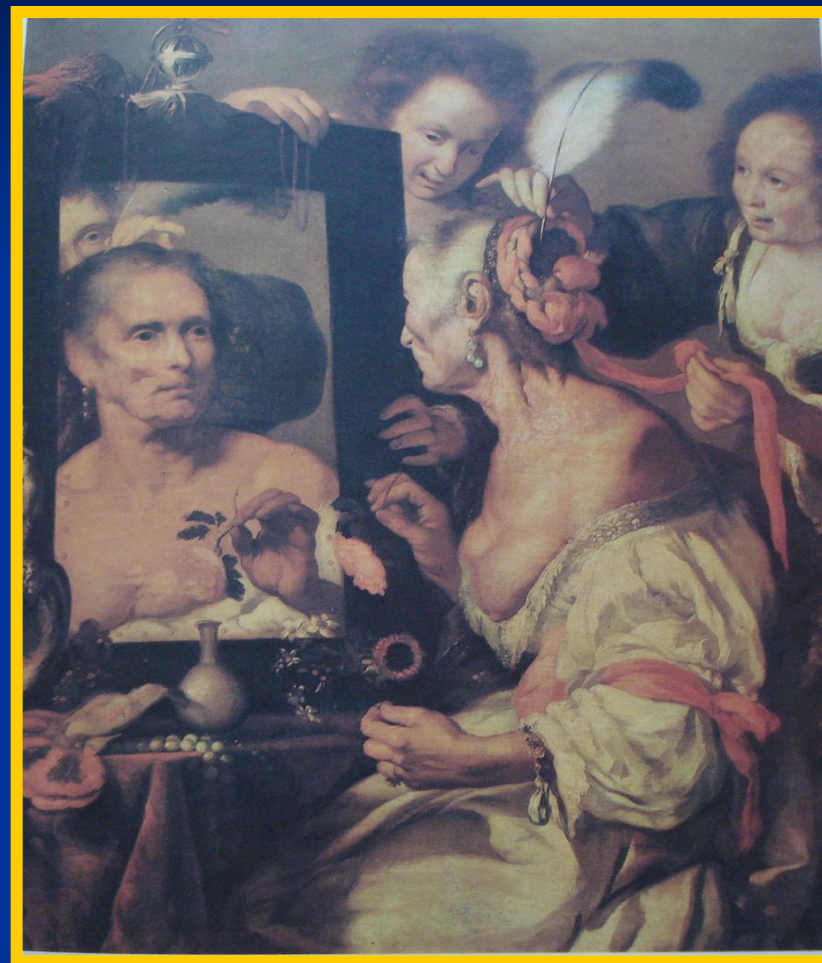
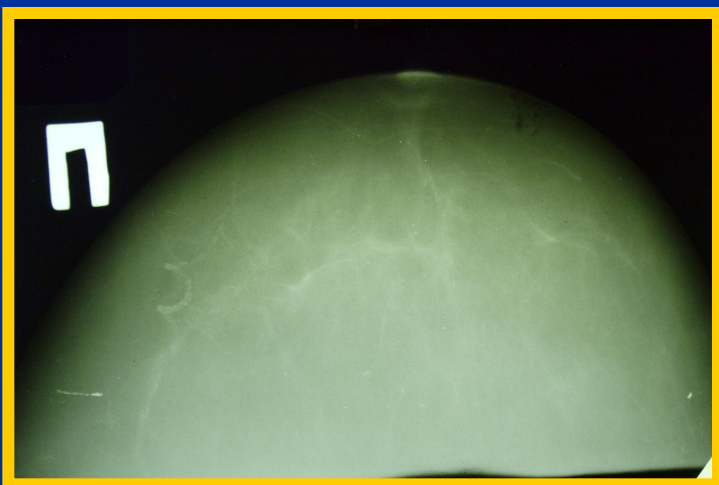
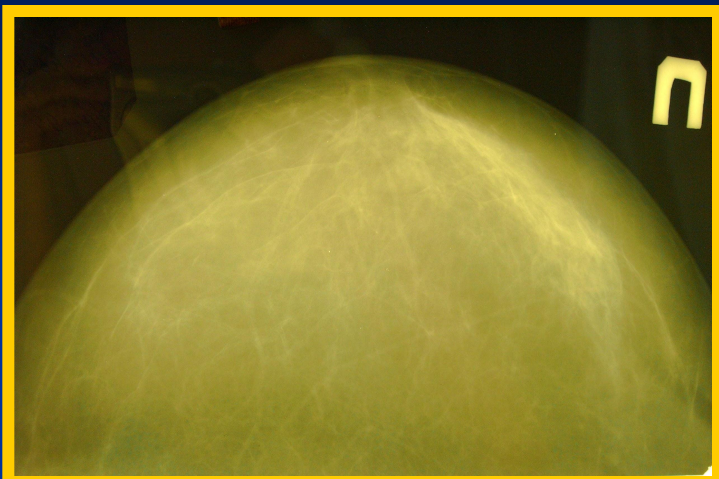
Пациентка Н., 46 лет

- Постепенное **увеличение** количества жира в железе
- **Скопление жира** между дольками
- На фоне жира становятся видны **соединительно-тканые тяжи**
- **Уменьшение** количества железистой ткани
- **Фрагментация тени** железистого треугольника, начиная с нижне-внутренних квадрантов
- **Утолщение** подкожно-жирового слоя
- Отчетливая визуализация **тени сосудов** на фоне подкожно-жирового слоя
- Запустевание **млечных протоков**

# Выраженные инволютивные изменения молочной железы

- Истончение кожи
- Появление кожных складок, обусловленных дряблостью железы
- Отсутствие железистой ткани, из-за полного замещения её жиром
- на фоне жира хорошо видны соединительно-тканые тяжи и сосуды
- Обызвествление сосудов
- Исчезновение ретромаммарного пространства

# Выраженные инволютивные изменения молочной железы



Бернардо Строцци. Старая кокетка

# Рентгеноанатомия мужской грудной железы

- Маленькие размеры железы, т.к. это рудиментарный орган
- Молочная железа представлена жировой тканью
- Железистая ткань отсутствует
- Подкожно-жировой слой широкий, прозрачный
- Субареоллярно имеется уплотнение за счет остаточных протоков и фиброзной ткани
- От соска к основанию железы отходит несколько узких тяжей.

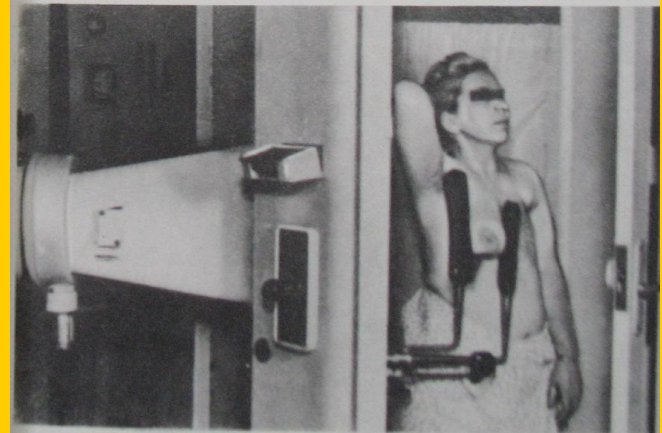
# МАММОГРАФИЯ (МГ)

- Маммография в настоящее время является **наиболее простым и информативным** методом диагностики всех заболеваний молочной железы
- **Первые попытки** рентгенологического исследования молочной железы были предприняты **Саломоном в 1913** году, однако до 50-х годов XX века массовых исследований не производилось
- Внимание к маммографии возросло, когда во всем мире **ежегодно стали обрываться сотни тысяч жизней**, в том числе молодых, в связи с раком молочной железы
- МГ является основным методом, после клинического обследования, который по информативности остается **вне конкуренции** несмотря на все технические достижения

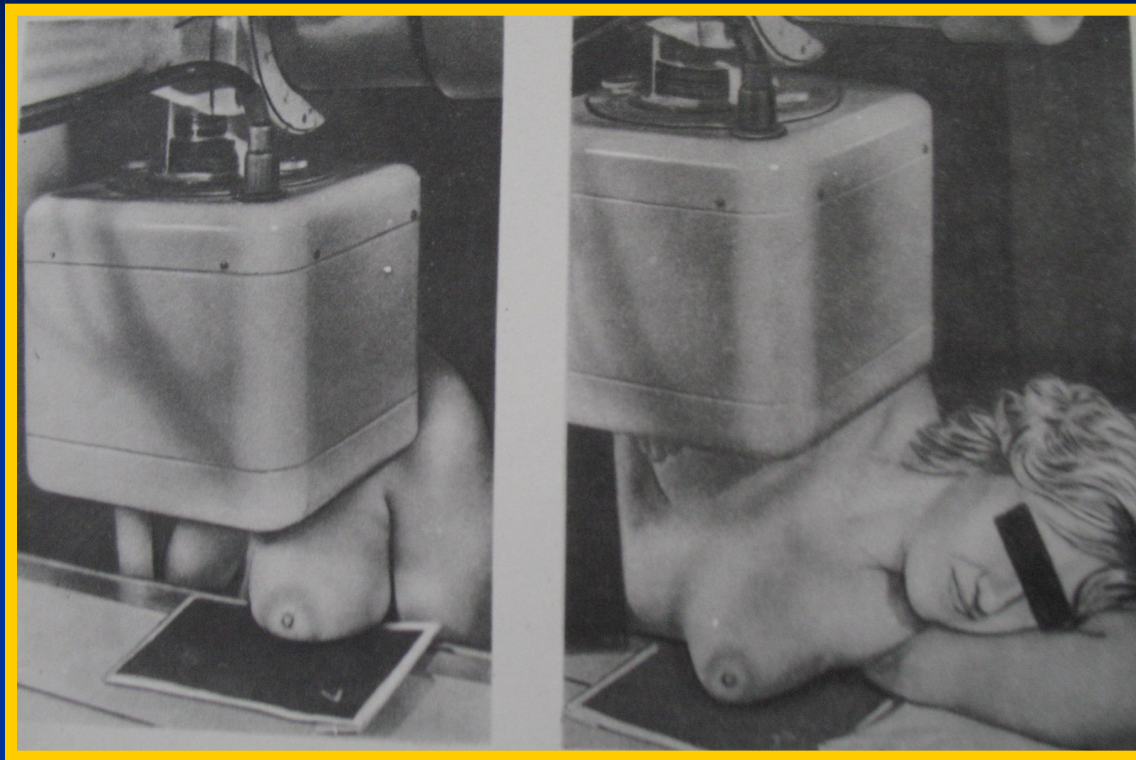
# Аппаратура для рентгенологического исследования молочных желез



- Крупнокадровая флюоромаммография
- В 70-80-х годах XX века проводилась ежегодно для раннего выявления заболеваний молочной железы (прежде всего рака)
- в последующем от этой методики отказались из-за существенных недостатков:
  - малой информативности
  - необходимости в большинстве случаев дублировать обычной МГ
  - ежегодная ФГ давала повышенную лучевую нагрузку, которая способствовала развитию рака с ещё большей частотой



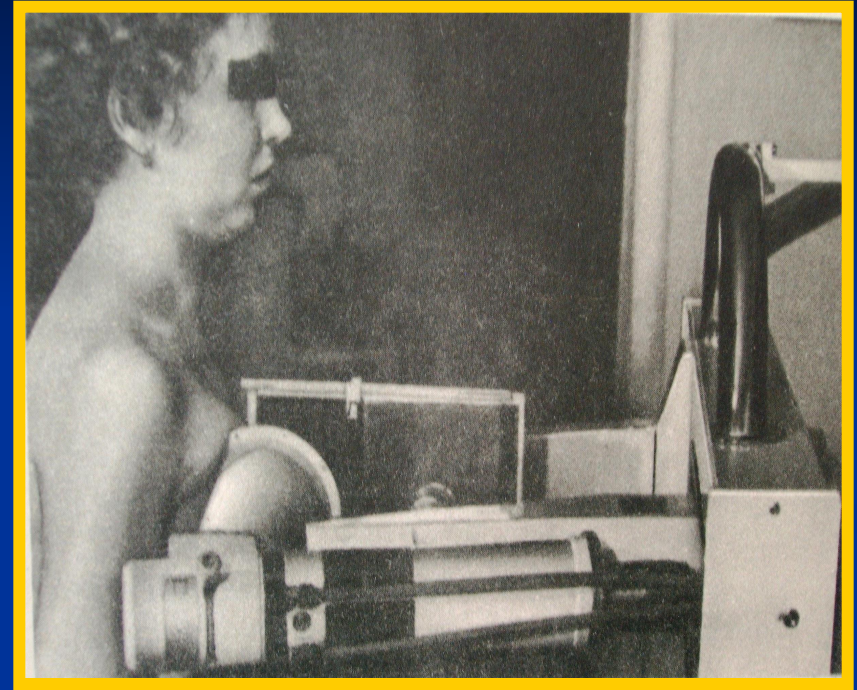
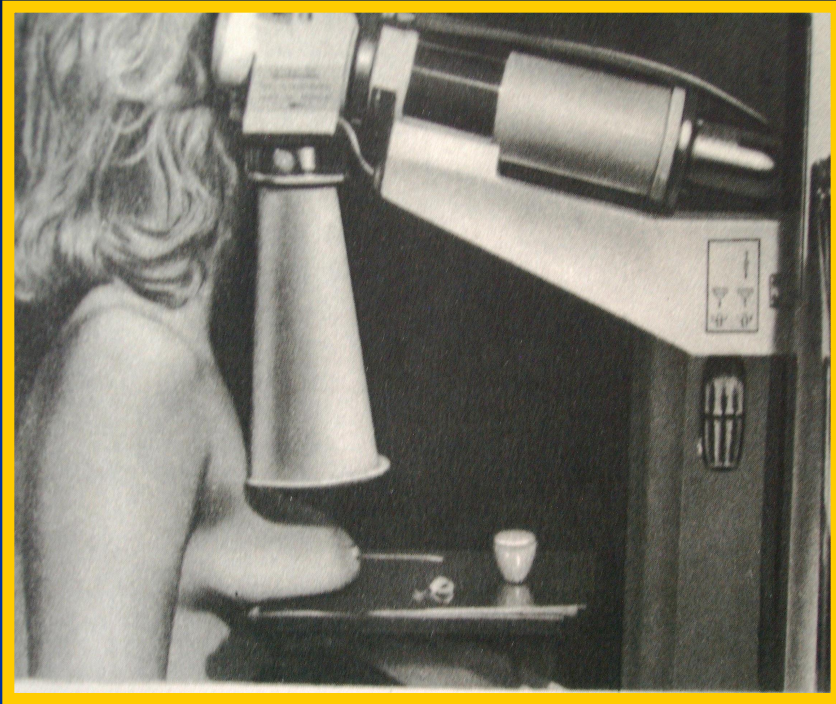
# Аппаратура для рентгенологического исследования молочных желез



- До конца 80-х годов XX века исследования молочных желез проводились на **обычном рентгеновском аппарате**



# Аппаратура для рентгенологического исследования молочных желез



- С 80-90-х годов XX века для рентгенографии стал использоваться **маммограф**, в котором имеется менее мощная рентгеновская трубка, чем в стационарном рентгеновском аппарате, и специальный столик для размещения железы

# Маммограф

- Это отечественные аппараты «Электроника», «МД-РА» и др., а также аппараты зарубежного производства – «Siemens» и др.
- Установки снабжены рентгеновской трубкой с молибденовым анодом, генерирующим мягкое характеристическое излучение
- Трубка должна быть относительно **мощной**, чтобы экспозиция была как можно меньше
- Для достижения высокого пространственного разрешения рентгеновские трубки должны иметь **маленькое фокусное пятно**, не более, чем 0,4



МГ серии  
«ПМЦ-МТ»

# Маммограф

- Используются **специальные кассеты** с усиливающими экранами
- Существуют специальные маммографические **экраны** из мелкозернистого люминофора, с использованием специальных красителей, снижающих экранную нерезкость изображения
- Усиливающие экраны должны быть с **разрешением** в 14-18 линий на 1 мм
- Для МГ применяется специальная односторонняя маммографическая **пленка с оптической плотностью** в пределах 0,6 и 2,2-2,8, можно использовать обычную пленку (лучше фирмы Sia)
- Для получения высококачественного изображения рентгеновская пленка, кассета и усиливающий экран должны быть **одной фирмы**



МГ фирмы «Lorad»

# Маммограф

- Для уменьшения рассеивания излучения используется **специальная решетка**, с коэффициентом решетки (соотношение высоты свинцовых полос к интервалу между ними) 4:27 или 5:30, которая помещается между молочной железой и приемником изображения
- **Безрешетчатая МГ** выполняется только при маленьких железах с большим содержанием жира, также при использовании методики прямого увеличения



МГ фирмы «Моммо-МТ»

# Маммограф

- Расстояние между объектом и пленкой необходимо возможно меньшее
- Фокусное расстояние для качественного изображения необходимо возможно большее, но не должно превышать 55 см, при использовании методики прямого увеличения должно быть более 60 см
- Фотопроцесс осуществляется в автоматическом режиме
- Такая технология обеспечивает, с одной стороны, высокий контраст и пространственное разрешение, позволяющие выявлять детали, размером от 50 микрон, что важно для распознавания самых начальных проявлений рака, а с другой - минимальную лучевую нагрузку

# Аппаратура для рентгенологического исследования молочных желез



МГ фирмы  
«Philips»

- В последние годы применяется **цифровой маммограф**
- Преимущества маммографа:
  1. меньше лучевая нагрузка
  2. более качественное изображение
  3. возможность осуществления интервенционных вмешательств

# Аппаратура для рентгенологического исследования молочных желез



- Последние поколения цифровых маммографов имеют **системы для стереотаксической биопсии**. В пистолет для трепан-биопсии вставляются одноразовые иглы.
- Материал, полученный при трепан-биопсии, исследуется в специально оборудованной лаборатории, где проводится иммуногистохимическое исследование.
- В результате проведенного исследования решается вопрос о лечебной тактике.

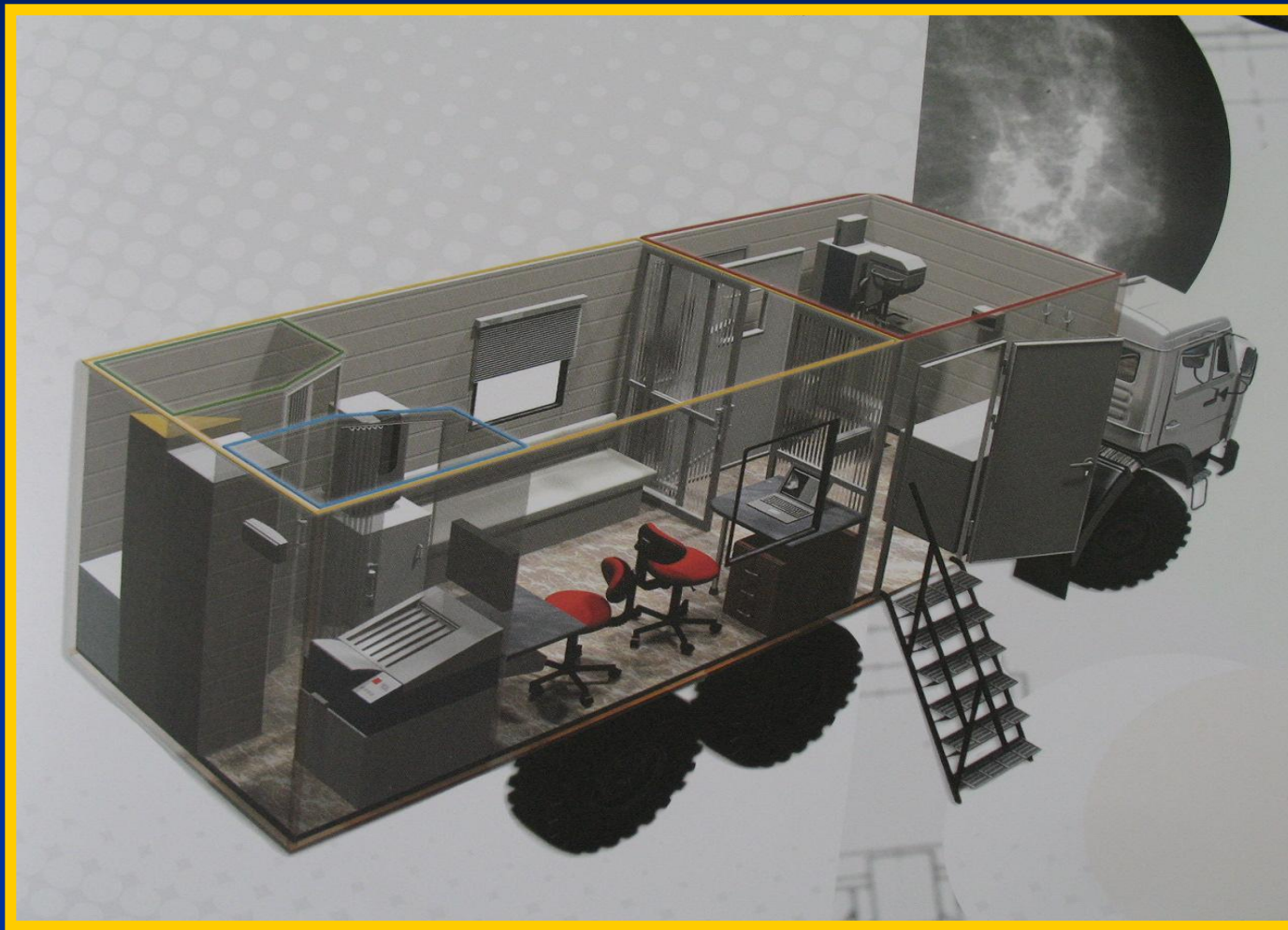
# Рабочее место врача-маммолога ДиАРМ-4МТ



- Имеется возможность работать с двумя изображениями и больше, на двух мониторах



# Передвижной маммограф



## Технические условия МГ (устанавливаются вручную или автоматически)

- Напряжение 35-40 кВТ (киловольт)
- Сила тока 200-250 ма (миллиампер)
- Время экспозиции 0,8-1,5 сек
- Фокусное расстояние должно быть до 55 см, при использовании методики прямого увеличения до 80 см
- Степень почернения пленки 1-4
- Время исследования на 1 пациента 15 минут (4 пациента в 1 час)

# Доза излучения при МГ

- Доза излучения на приемнике изображения не должна превышать 300 мГр
- Общая доза при МГ в 2 проекциях 2 мГр, что эквивалентно 0,2 Рад
- Ежегодная МГ в течение 20 лет, увеличивает риск возникновения рака весьма незначительно: с 10 до 10,06%. В то же время своевременная диагностика при МГ снижает смертность от рака молочной железы на 30-50%

# Технология проведения МГ

МГ должна осуществляться в середине месячного цикла – **на 12-14 день от начала menses**. Это связано со следующими причинами:

- для **исключения гормональных** влияний на картину молочной железы
- ткань железы **наименее отечна**
- железа **безболезненна**
- **чувствительность** молочной железы к излучению в предменструальный период **наибольшая**
- доброкачественные образования, имеющие четкие контуры, приобретают **вид злокачественных**, их контуры становятся расплывчатыми, что бывает причиной **диагностических ошибок**.

# Технология проведения МГ

- МГ должна быть **двухсторонней** - правой (R) и левой (L) желез
- **Обоснование** необходимости двухсторонней МГ:
  - патологические изменения часто затрагивают **обе** молочные железы
  - при одностороннем поражении дают возможность **сравнения** со здоровой железой.

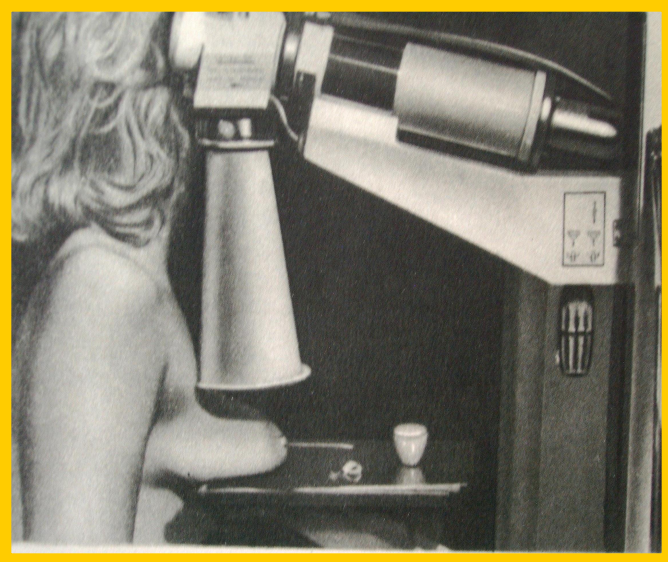
# Технология проведения МТ

## Проекции исследования:

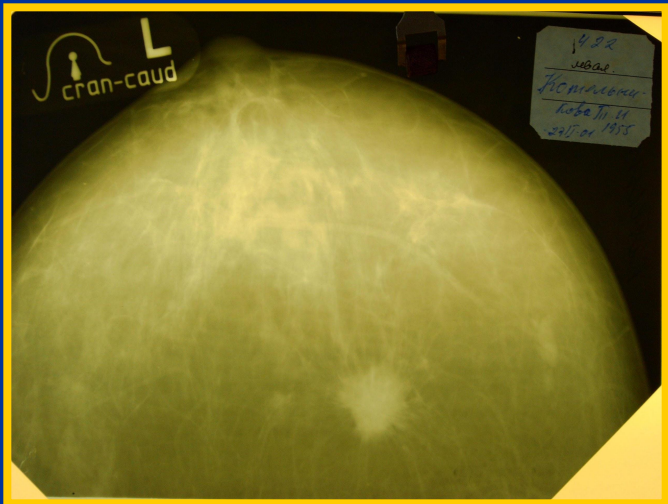
- Прямая
- Боковая
- Косая



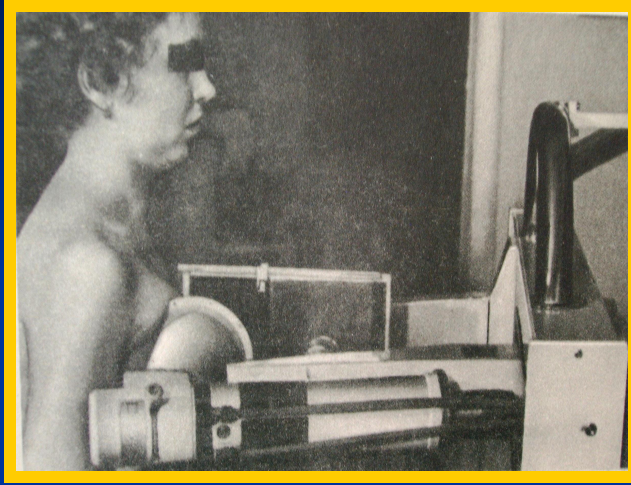
# Прямая проекция (А) при МГ



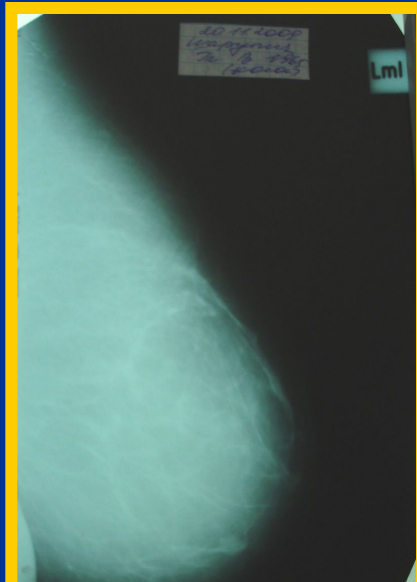
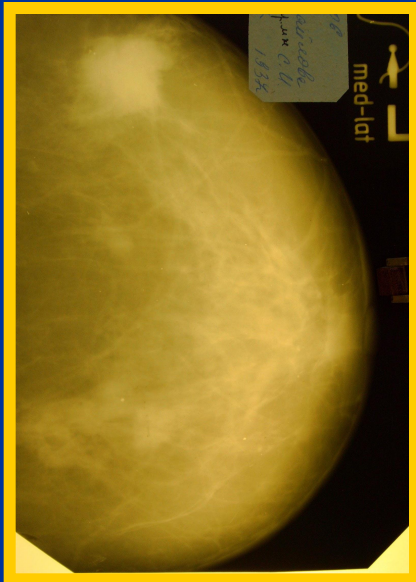
- осуществляется при **кранио-каудальном** (с-с) ходе рентгеновских лучей
- железа укладывается на **столик маммографа**
- центрация лучей **на центр железы**
- ход лучей **перпендикулярно** к кассете
- кассета располагается **горизонтально**
- кассета должна быть **максимально приближена к грудной стенке**, чтобы получить изображение ретромаммарного пространства



# Боковая проекция при МГ

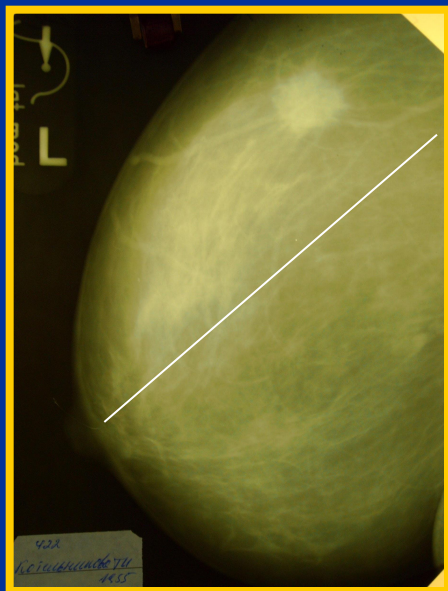
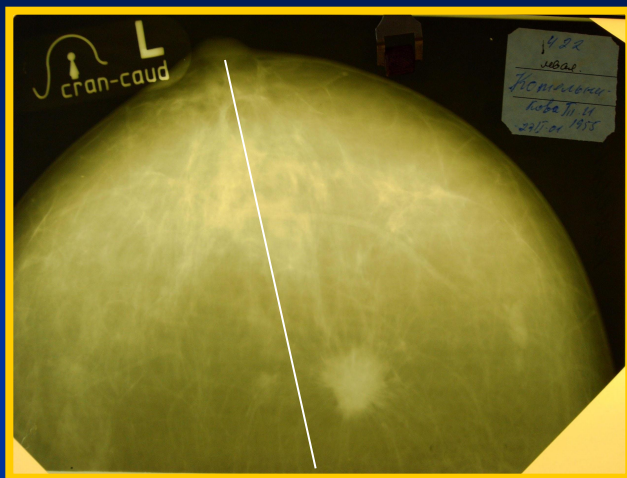


- Осуществляется при **медиально-латеральном (ml)** ходе рентгеновских лучей
- для такого хода лучей **рентгеновская трубка перемещается**
- **центральный луч направляется через центр железы** перпендикулярно к кассете
- кассета располагается на **коротком ребре вертикально**



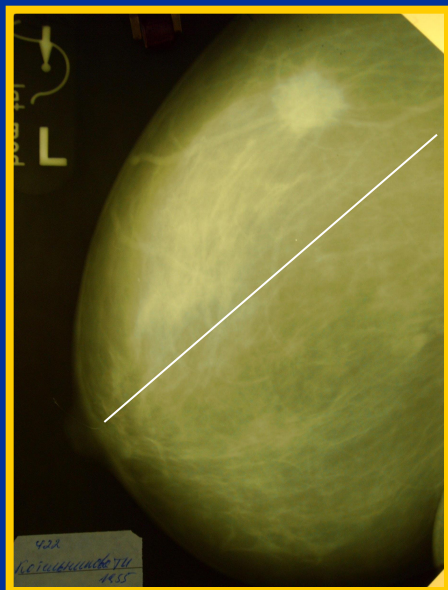
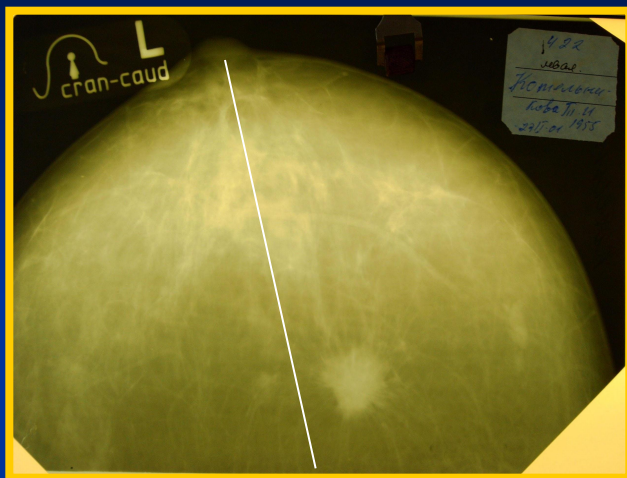


## Разделение молочной железы на квадранты в прямой и боковой проекциях при МГ



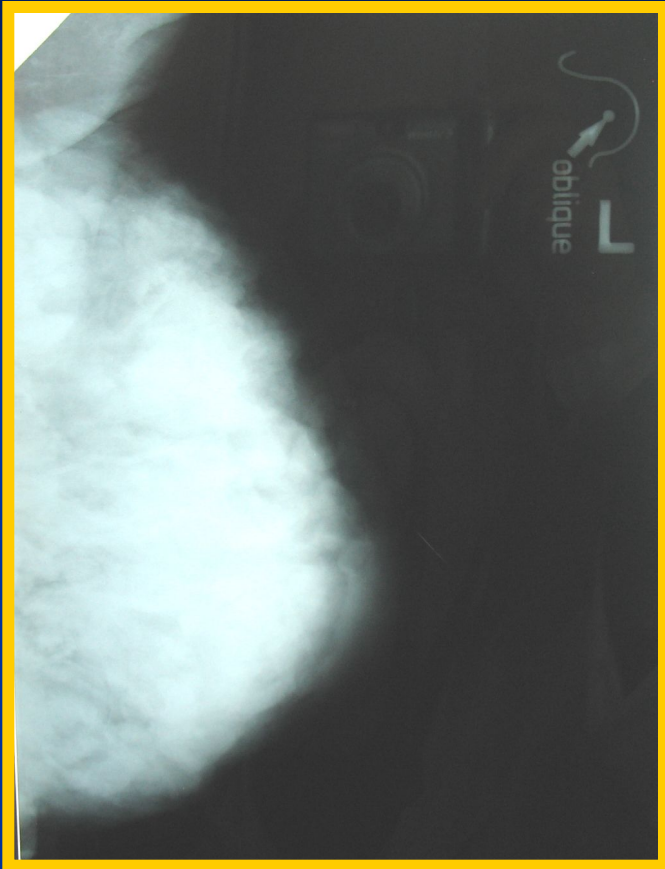
- Для разделения молочной железы на квадранты опускается перпендикуляр от соска к основанию железы
- В прямой проекции (cran-caud) исследуются внутренний, наружный и центральный квадранты
- В боковой проекции (med-lat) исследуются верхний, нижний и центральный квадранты

# Локализация патологического образования в молочной железе по квадрантам в прямой и боковой проекциях при МГ



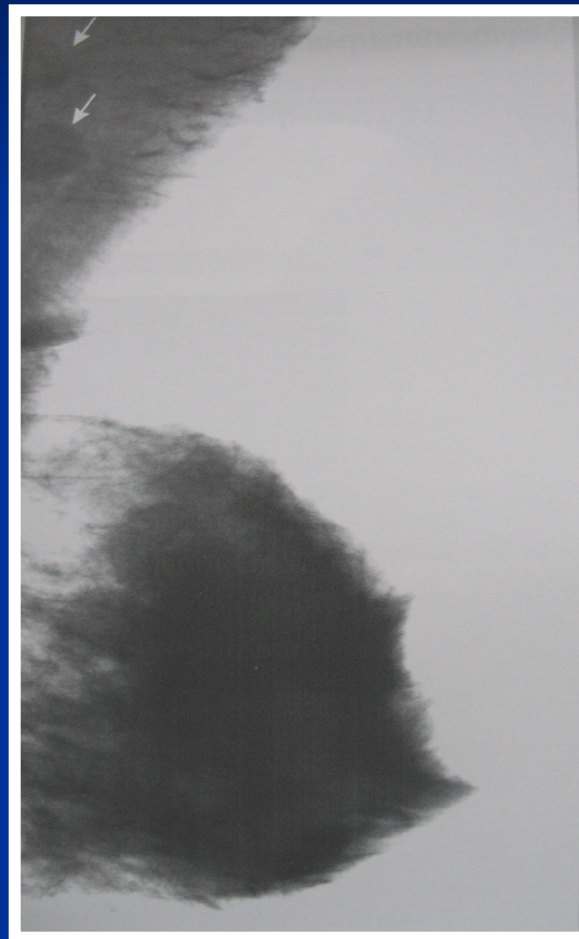
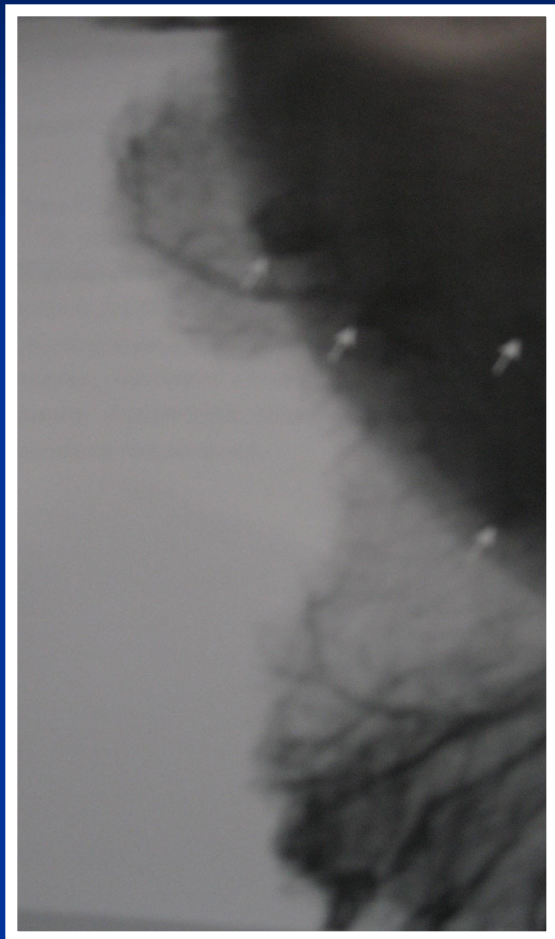
- **Заключение** по маммограмме дается по совокупности рентгенологической картины в прямой и боковой проекциях, при этом локализация патологического процесса определяется по анатомическим отделам железы:
  - верхне-внутренний квадрант,
  - нижне-внутренний квадрант,
  - верхне-наружный,
  - нижне-наружный,
  - центральный квадрант
- **Пример:** В наблюдении пациентки Т., 34 лет, видна патологическая тень во внутренне-верхнем квадранте

# Косая проекция (Д)



- Осуществляется с наклоном пучка излучения от 30 до 60 градусов (в среднем на 45°)
- **Преимущества:**
  - выявляются **глубоко расположенные** патологические образования, которые в этой проекции, в отличие от боковой, выводятся ближе к центру снимка.
  - отображается **ретромаммарное** пространство
  - визуализируется **аксиллярный** отросток железы
  - выявляются **лимфатические узлы** в подмышечной области

**Косая проекция –  
выявление увеличенных лимфатических узлов в  
аксиальной области**



# Косая проекция при МГ

- Недостатки:
- не дает представления о квадрантах железы
- невозможно уточнение локализации патологического образования по квадрантам железы, что необходимо при последующих инвазивных вмешательствах в случаях непальпируемых образований
- трудности нахождения патологического образования во время операции, из-за чего имелись случаи удаления здорового квадранта с оставлением непальпируемой опухоли

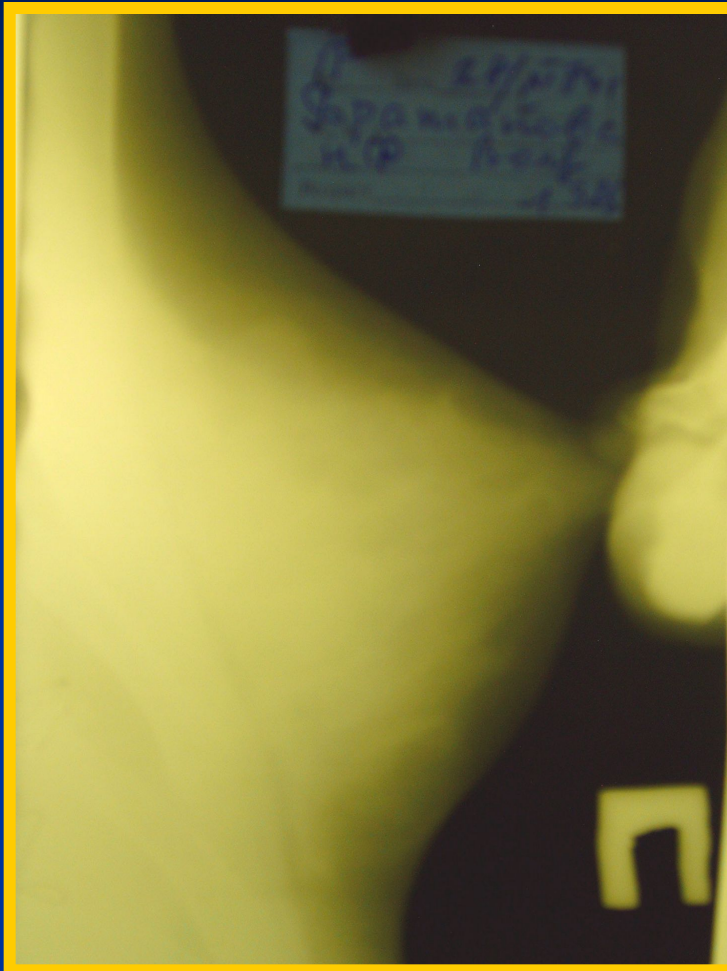
# Алгоритм проекций исследования при МГ

- Обязательные проекции:
  - прямая
  - косая
- При показаниях к операции –  
дополнительно боковая проекция

# Дополнительные методики маммографии

- Методика **потягивания за сосок**
- Методика **компрессии**
  - ▣ **общей компрессии**
  - ▣ **локальной компрессии**

# Методика потягивания за сосок



Осуществляется в оптимальной проекции, где лучше видна патологическая тень

- Оценивается **эластичность** тканей железы путем измерения расстояния от соска до края патологической тени (до потягивания и после потягивания за сосок)
- Используется для **дифференциальной диагностики** доброкачественных и злокачественных образований
- При **доброкачественных** образованиях расстояние увеличивается
- При **злокачественных** образованиях расстояние не меняется, т.к. имеется ригидность тканей



# Методика с компрессией



**общая** компрессия  
тубусом

- Разновидности МГ с компрессией:
- **общая** компрессия, производится тубусом
- **локальная** компрессия, пальцами самой исследуемой в области наибольшего поперечника патологического образования.
- Осуществляется в **оптимальной проекции**, где лучше видна патологическая тень
- Используется для **дифференциальной диагностики** доброкачественных и злокачественных образований:
- Проводится **оценка изменчивости формы** тени
- при доброкачественных образованиях форма меняется
- при раке форма не меняется
- **Определяется расстояние между краем тени и поверхностью кожи** для уточнения соотношения патологического образования с окружающими тканями
- При доброкачественных образованиях расстояние с кожей до 0,5 см (**симптом «малой дистанции»**)
- При злокачественных образованиях расстояние больше 0,5 см, т.к. имеется врастание раковой опухоли в окружающие ткани (**симптом «большой дистанции»**)

# Порядок описания МГ

- Ф.И.О., возраст
- **Общий осмотр** рентгенограммы
- **Название** методики исследования, **проекция** исследования
- Детальное изучение рентгенологической картины
  - состояние **кожи** (обычная толщина, деформация, утолщение и др.),
  - состояние **соска** (не изменен, уплощение, втяжение и др.),
  - состояние **ареолы** (не изменена, утолщена и др.),
  - оценка **премаммарного пространства** (прозрачность, расширение сосудов и др.)
  - оценка **железистого треугольника**
  - оценка **ретромаммарного пространства** (толщина, сохраненность, отсутствие при прорастании опухолью грудной стенки),
  - измерение **расстояния между соском и патологическим образованием** при потягивании за сосок,
  - измерение **расстояния между краем тени и поверхностью кожи** без компрессии и с компрессией,

# Порядок описания маммограммы

- **Заключение** по исследованию в соответствии с классификацией заболеваний молочной железы и отражением локализации стороны поражения и квадрантов молочной железы.
- **Рекомендации** (при необходимости) по использованию дополнительных бесконтрастных или контрастных методов МГ, а также других методов лучевой диагностики.
- Описание **дополнительных** методов МГ.
- **Окончательное** заключение.

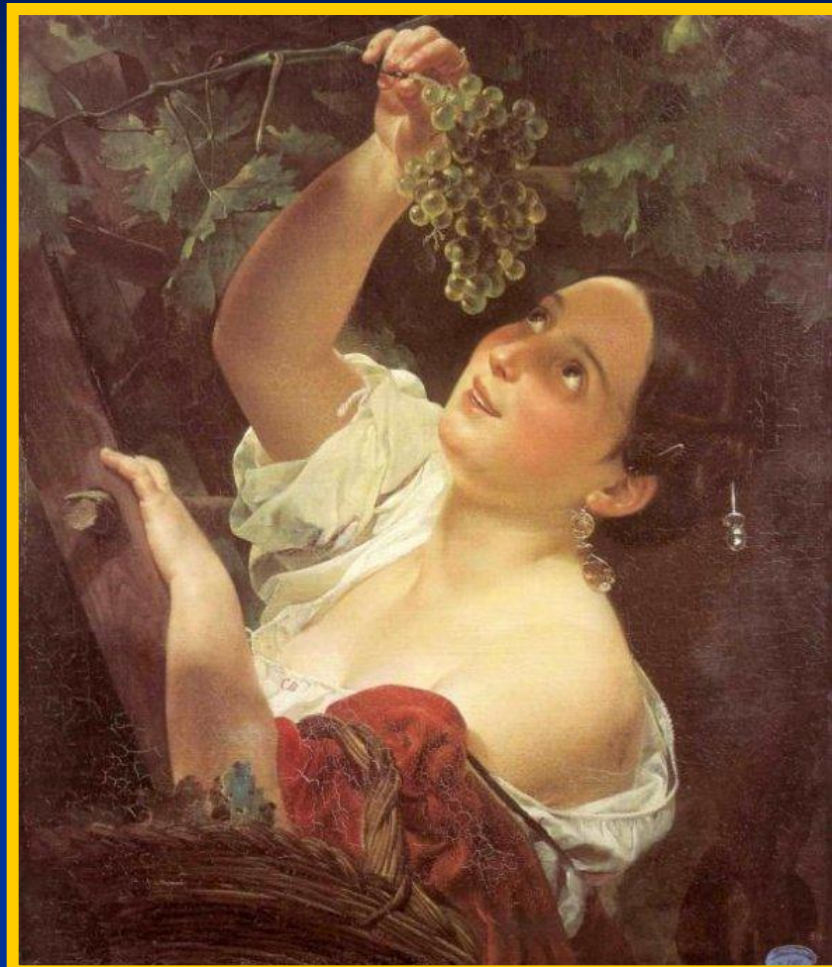
# Общий осмотр маммограммы



- определение стороны исследования
- определение проекции исследования
- оценка качества снимка
- оценка величины и формы железы

# Оценка железистого треугольника

- Интенсивность тени треугольника:
  - высокая
  - средняя
  - слабая
- Структура:
  - однородная
  - неоднородная (за счет чего)



# Оценка железистого треугольника

- При наличии патологических теней отмечаются:
  - число теней
  - локализация каждой тени
  - форма тени
  - размеры тени
  - контуры тени (ровность и четкость)
  - интенсивность тени
  - структура тени
  - взаимоотношение с соседними тканями

# Показания к контрастной МГ

- Молочная железа является мягкотканым органом, обладающим **низким естественным контрастом**, в связи с чем обзорная (бесконтрастная) рентгенография обладает в ряде случаев ограниченными возможностями
- С целью диагностики и дифференциальной диагностики ряда заболеваний молочной железы используют **искусственное контрастирование**

# Методы маммографии



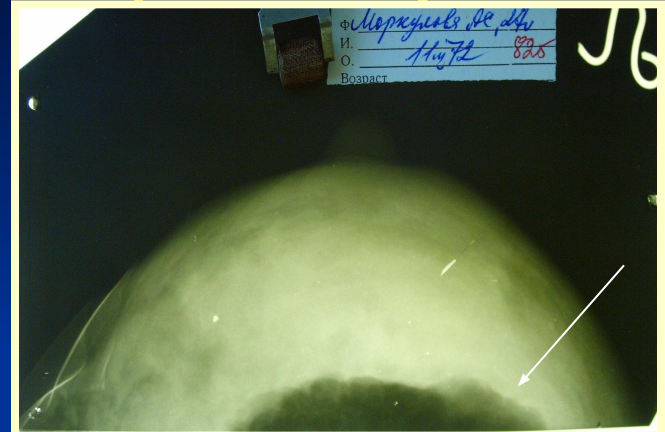
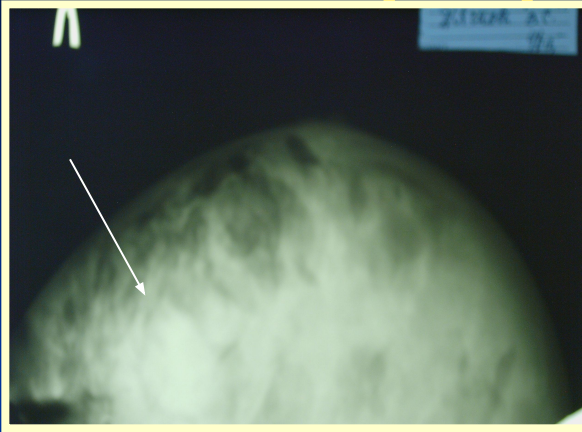
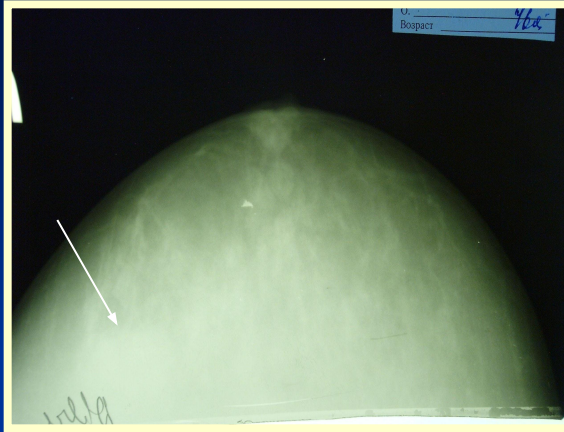
- **Бесконтрастная маммография**
- **Контрастная маммография:**
  - Пневмомаммография
  - Дуктография



# Пневмомаммография (ПМГ)

- Это методика **воздушного** контрастирования железы
- Имеет следующие **разновидности**:
  1. введение воздуха **в премаммарное пространство**:
    - для создания фона при изучении структуры железы
    - для дифференциальной диагностики доброкачественных образований (воздух вокруг них создает ободок просветления) и злокачественных опухолей (между воздухом и тенью имеется прослойка инфильтрированных опухолью окружающих тканей)
  2. введение воздуха **в ретромаммарное пространство**, проводится для уточнения прорастания опухолью грудной стенки, в этом случае оно исчезает
  3. введение воздуха в полость кисты – **пневокистография (ПКГ)**

# Пневмомаммография (ПМГ)

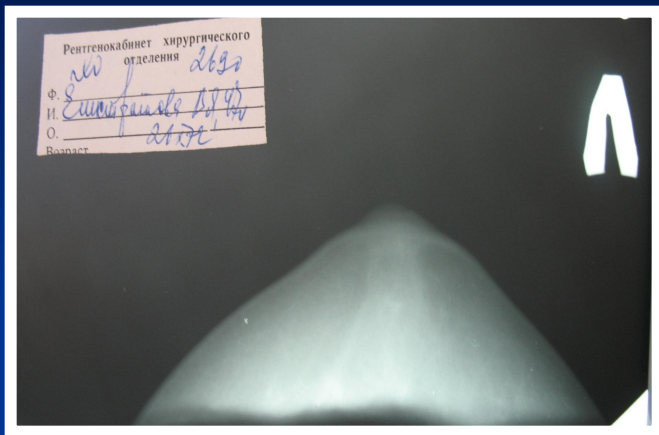


1. На МГ слабо видна тень в наружном квадранте (доброкачественная тень по её краю —

2. При введении воздуха в премаммарное пространство воздух «окутывает» прорастания доброкачественное образование

3. Введение воздуха в ретромаммарное пространство - при раке для обнаружения (рак?) грудной стенки

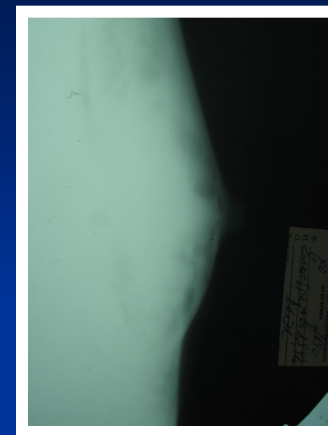
# Пневмомаммография (ПМГ), томография (ТГ) молочной железы



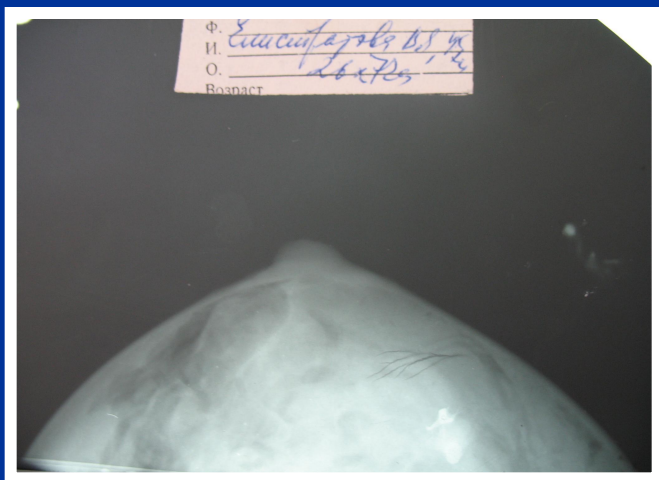
МГ прямая



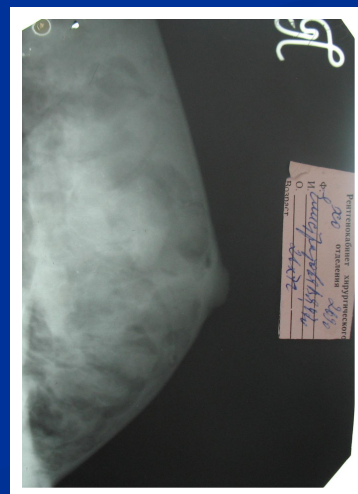
МГ боковая



ТГ боковая



ПМГ прямая



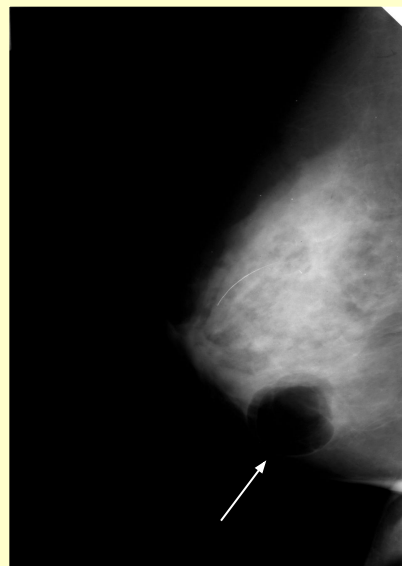
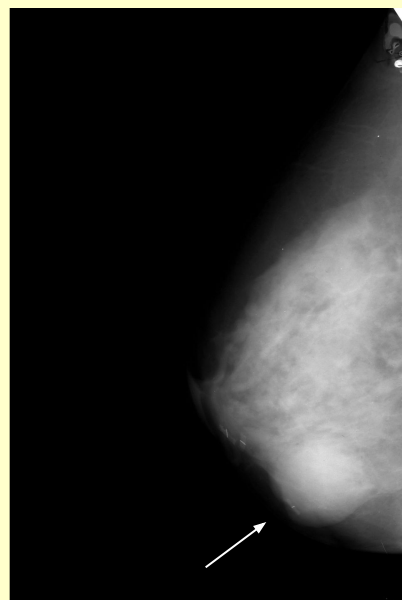
ПМГ боковая

Пациентка Е.,  
47 лет

# Показания к пневмокистографии (ПКГ)

- Наличие **патологической тени** при МГ доброкачественного характера
- **получение жидкости** при биопсии патологического образования
- для определения **количества** кист
- Для дифференциальной диагностики **кисты и фиброаденомы**
- Для дифференциальной диагностики **кисты и злокачественной опухоли**

# Пневмокистография (ПКГ)

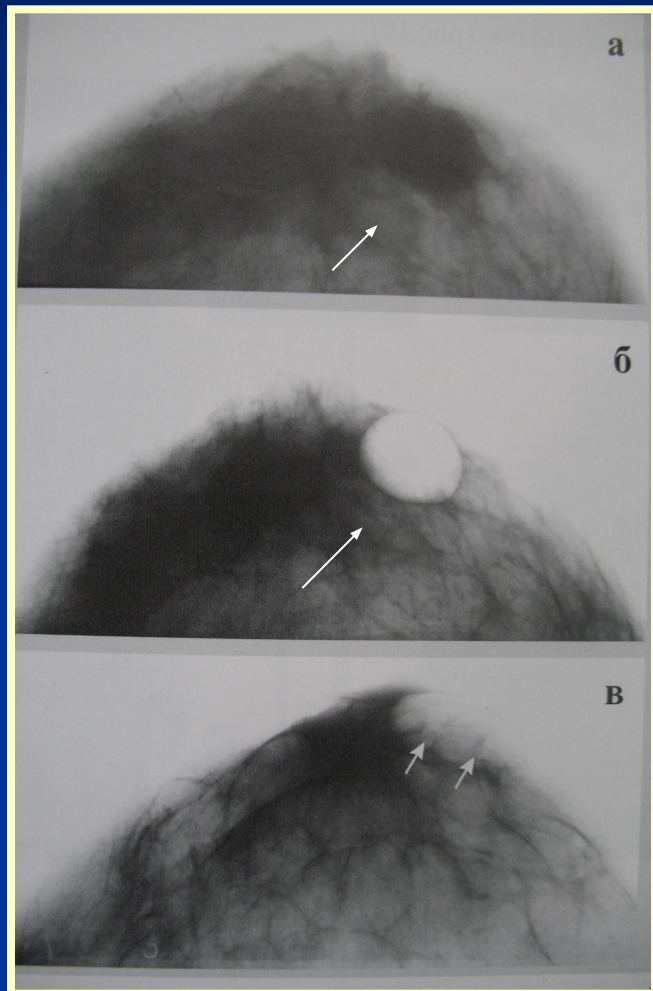


- ПКГ проводится **после пункции** пальпируемого или непальпируемого образования, выявленного при МГ
- Если при пункции получена жидкость, то она аспирируется и через эту-же иглу **вводится аналогичное количество воздуха**, который не рассасывается несколько часов, поэтому пациентка направляется на ПКГ в плановом порядке, но в этот день,
- ПКГ осуществляется **в двух проекциях**

# Преимущества ПКГ

- определяется **количество кист** (при введении воздуха в одну кисту, заполняются и другие имеющиеся кисты из-за связи их между собой)
- видна **толщина стенки** кисты (утолщение стенки бывает при раке из стенки кисты)
- видны контуры стенки (наружный и внутренний)
- выявляются **интракистозные папилломы**, тактика при которых, как при раке
- воздух оказывает **лечебное действие** – киста склерозируется в 80% случаев, этот эффект повышается до 96% при использовании современных склеивающих растворов (например, сульфакриловых соединений)
- **уменьшается риск рецидива** кист

# Лечебный эффект пневмокистографии – склерозирование кисты



- а – киста молочной железы
- б – пневмокистография
- в – через 2 года  
– рубец на  
месте кисты

# Описание ПКГ

- Оценка **количества** заполненных воздухом кист (одиночной или множественных)
- **Соответствие** полостей картине патологических затемнений при МГ
- Оценка **локализации** каждой кисты
- **Форма** полости
- **Размеры** полости
- **Толщина** стенки кисты (измерение в мм), оценка её равномерности
- Наружный и внутренний **контуры** полости (четкость и ровность)
- Наличие **интракистозных** образований и их описание (количество, форма, размеры, контуры)
- **Заключение**, учитывая данные предыдущей МГ



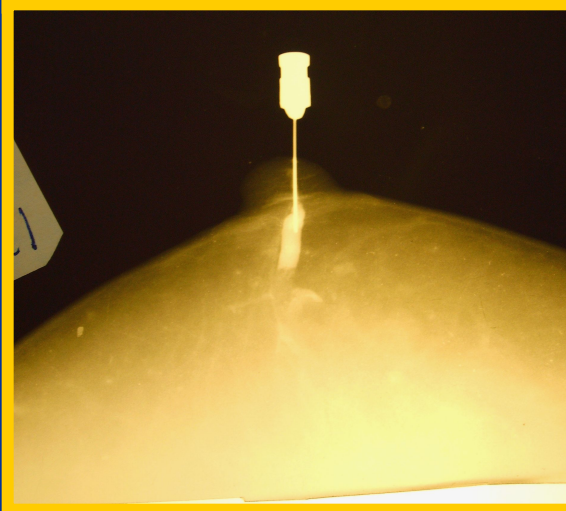
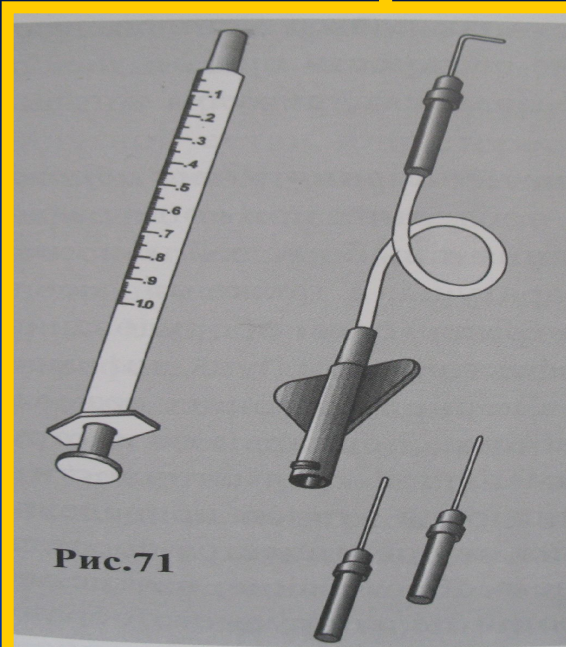
# Дуктография (ДГ)

- Это методика искусственного контрастирования млечных протоков
- Осуществляется только с помощью рентгенографии
- Впервые применена в 1930 году
- До проведения ДГ обязательно цитологическое исследование выделений из протоков
- Точность выявления причин патологической секреции с помощью ДГ составляет 96%;
- Показания к ДГ: выделения из соска любого характера вне периода беременности и лактации

# Противопоказания к ДГ

- **острый** воспалительный или нагноительный процесс
- **злокачественная опухоль** в сфере исследуемого протока из-за опасности миграции опухолевых клеток по системе протоков.
- **атипичные клетки** при цитологическом исследовании выделений из протоков

## Техника дуктографии (ДГ)



- Через сосок вводится водорастворимый контраст в сецернирующий проток, устье которого расширено, с помощью иглы с тупым концом или углообразной канюли с набором бужей различной толщины (0,1мм) для дополнительного расширения протока
- Игла вводится на глубину 1,0-1,5 см
- Канюля используется также для маркировки внутрипротоковых образований с целью облегчения их поиска на операции

# Контрастные вещества при дуктографии (ДГ)

- **2 группы контрастных веществ**, используемых для контрастирования млечных протоков:
  - **высококонтрастные**, водорастворимые в количестве 0,5-1,0 мл (76% раствор уротраста или верографина), используются преимущественно
  - **низкоконтрастные** (воздух), используются редко из-за недостаточно контрастной визуализации протоков
- **Осложнением ДГ** является разрыв стенки протока с выхождением контрастного вещества в окружающую ткань

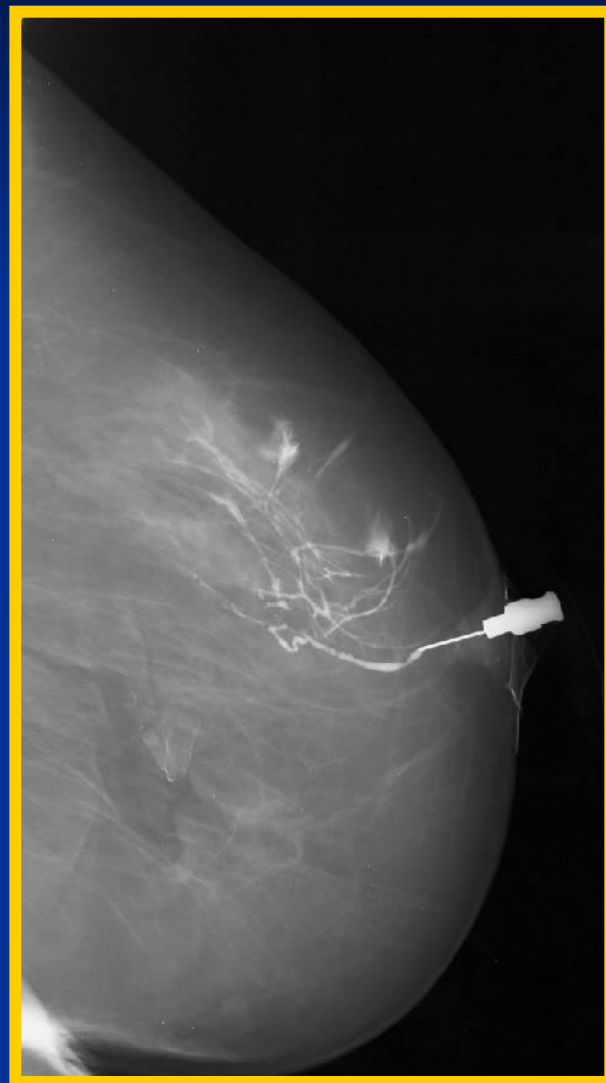
# По дуктограммам оценивают

- Положение протоков
- Характер деления
- Равномерность контрастирования
- Форму и калибр всех ветвей
- Наличие патологических изменений в протоках и их локализацию

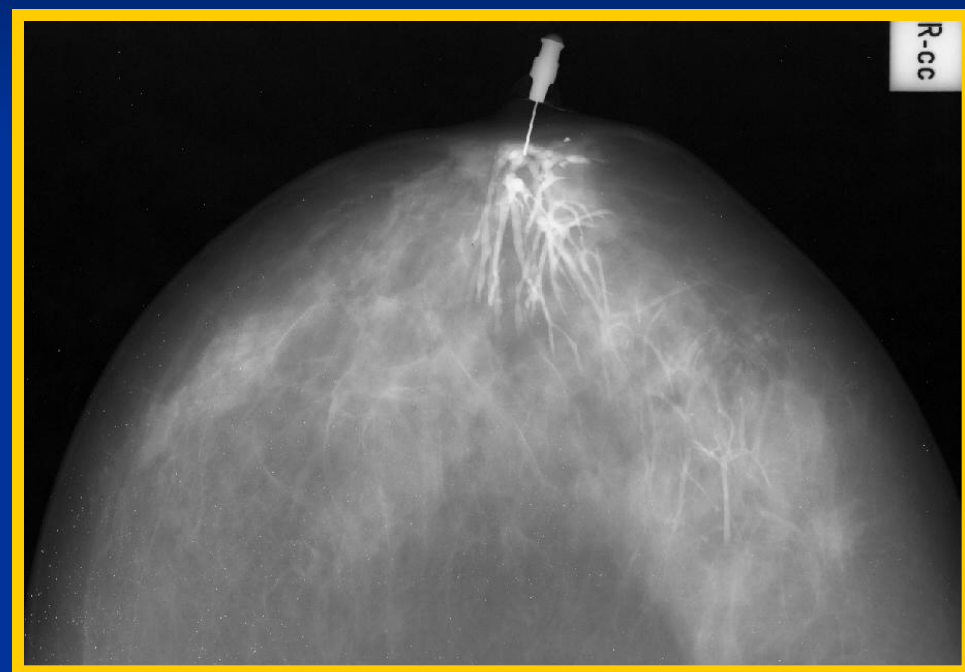
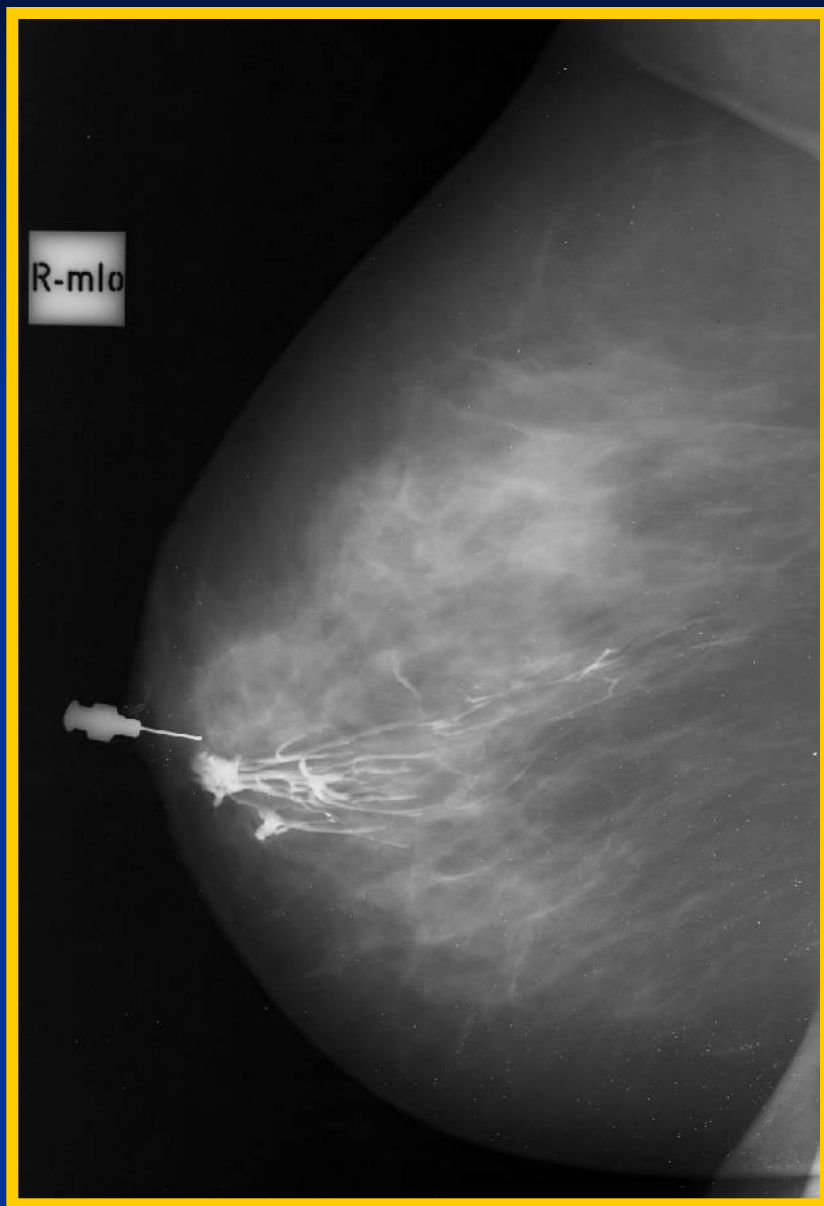
# Типы ветвления главного протока

- 1 тип – магистральный – 21%
- 2 тип – рассыпной – 67%
- 3 тип – раздвоенный – 7%
- 4 тип – петлистый – 5%

# Магистральный тип

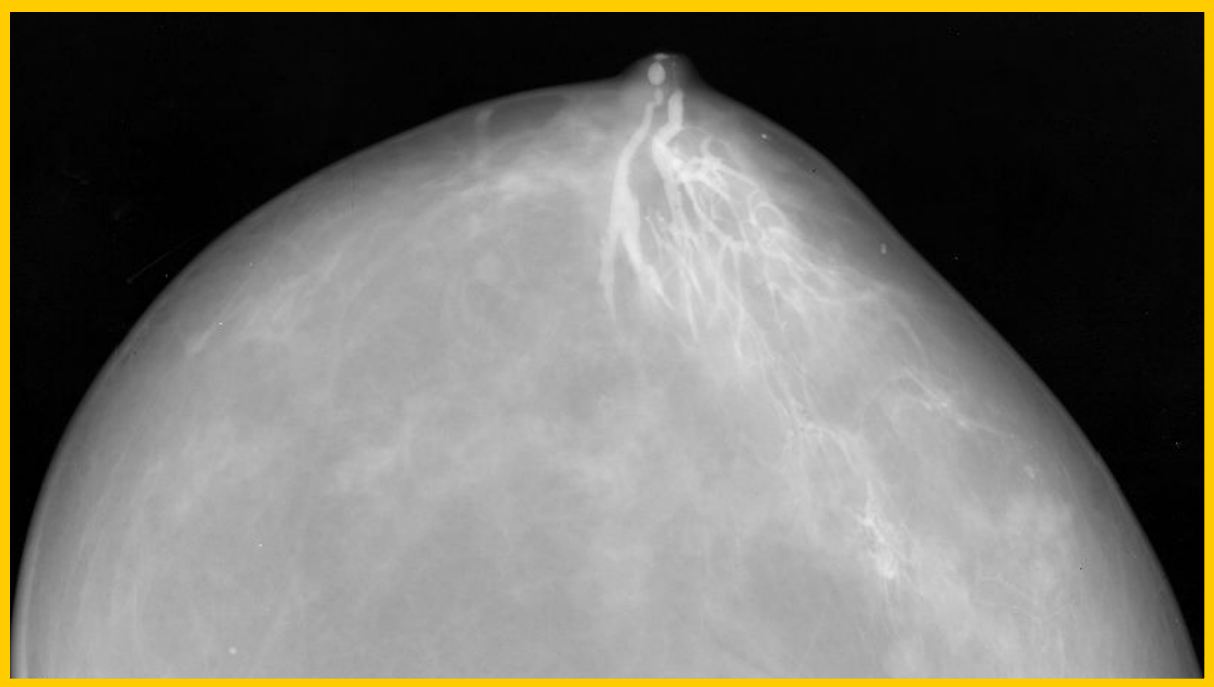
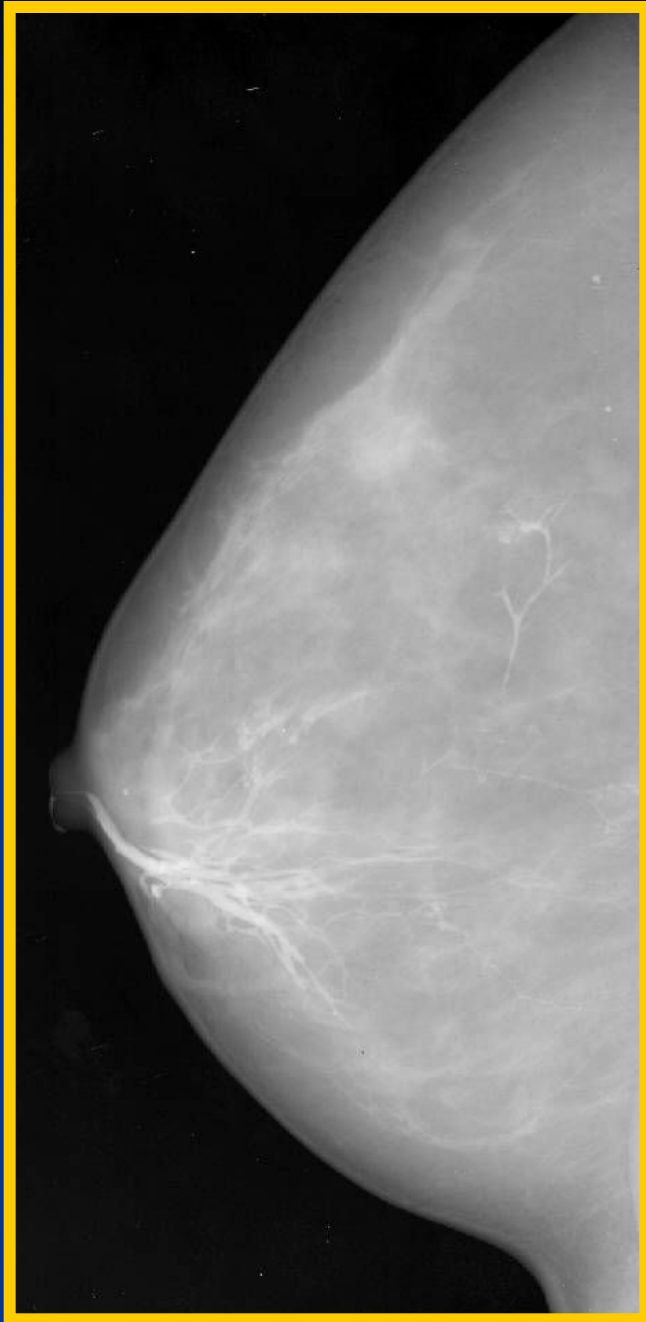


# Рассыпной тип

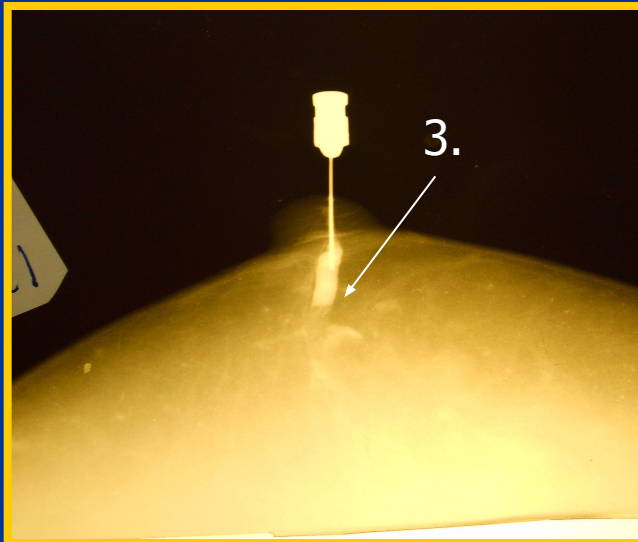
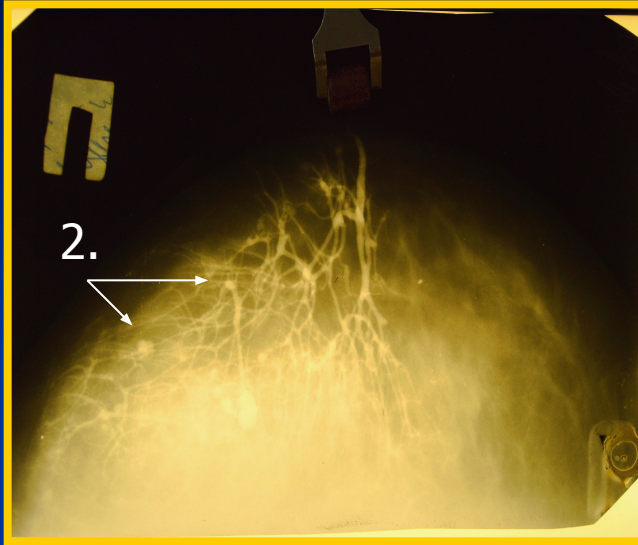




# Раздвоенный тип



# Преимущества ДГ



- Единственный метод **визуализации** протоков с оценкой их состояния (расположение, диаметр, контуры)
- Выявляются **различные изменения протоков**: дуктоэктазы (2), сужения, культя (3)
- Является основным методом диагностики **внутрипротоковых** изменений
- Устанавливает **точную локализацию** внутрипротоковых патологических изменений
- Позволяет проводить **дифференциальную диагностику** внутрипротоковых изменений
- Обеспечивает не только диагностическое, но и **лечебное воздействие**: в 40% случаев после ДГ прекращается патологическая секреция из соска за счет промывания системы протоков йодсодержащими препаратами.
- Проводится **маркировка** внутрипротоковых образований перед операцией

# Описание ДГ

- определение **квадрантов**, в которых контрастированы протоки
- определение **расположения** протоков (обычное, смещение, оттеснение и др.)
- оценка **характера ветвления** протока
- определение **длины протока** (укорочение, обрубленность по типу пеньков, культя)
- измерение **диаметра протока** (расширение диффузное или ограниченное, т.е. дуктоэктазы, сужение и др.)
- наличие и оценка **внутрипротоковых образований** (одиночные или множественные, локализация, форма, контуры и др.)
- **затекание контраста** вне протока в патологическую полость или в окружающие ткани
- **заключение**
- При необходимости – **рекомендации** о проведении других лучевых методов диагностики (УЗИ, КТ, МРТ)

# Интервенционная маммография

- Это одно из последних достижений и направлений в рентгенологии, заключается в различных вмешательствах в процессе рентгенографии

## Разновидности вмешательств, выполняемых под контролем МГ

- **Прицельная пункция** с забором материала для цитологического и гистологического исследования
- Более надежный способ забора материала — **дрель-биопсия**, она позволяет получать несколько столбцов ткани
- **Внутритканевая маркировка** непальпируемого образования перед операцией
- **Рентгенография удаленного сектора** молочной железы
- **Разметка удаленного сектора** для последующего патоморфологического исследования

# Прицельная пункция с забором материала для цитологического и гистологического исследования

- Получение информативного материала из опухоли до операции позволяет уточнить природу патологического образования, существенно влияя на объем хирургического вмешательства и выбор оптимальной последовательности лечебных мероприятий лучевой терапии, полихимиотерапии или хирургического лечения
- Для пункционной биопсии в последние годы стали использоваться **стереотаксические устройства** с миникомпьютерами

## Техника исполнения прицельной пункции

- Выполняют **два прицельных снимка** интересующего участка на одной кассете при направлении пучка излучения под углом  $20^\circ$  с противоположных сторон
- Затем с помощью компьютерной обработки полученной информации **выбирают длину иглы**
- Эта информация передается на стереотаксическое устройство „цитогайд“ для осуществления пункционной биопсии с помощью системы **«пистолет-игла»** с точностью попадания до 1 мм. Имеющаяся в игле выемка позволяет получить материал не только для цитологического, но и для гистологического исследования

# Прицельная пункция

- Несмотря на высокую точность попадания, получить информативный клеточный материал при непальпируемых формах рака удастся лишь **в 65-70 % случаев**
- Это связано с целым рядом причин, в том числе с формой роста опухоли. Так, при скоплении микрокальцинатов, локальной тяжелой перестройке структуры и внутрипротоковом раке получить такой материал весьма затруднительно
- Тем не менее это единственный метод подтверждения природы опухоли перед операцией (под УЗ-контролем эти формы опухолей вообще не визуализируются).



# Дрель-биопсия

- позволяет получать несколько столбцов ткани
- процедура довольно трудоемкая, поскольку требует предварительной анестезии
- настолько информативна, что в 100% случаев может заменить секторальную резекцию в случае доброкачественного заболевания молочной железы
- сравнительно малотравматична
- обеспечивает экономию средств и времени
- сокращает сроки стационарного лечения

# Внутриканевая маркировка непальпируемого образования

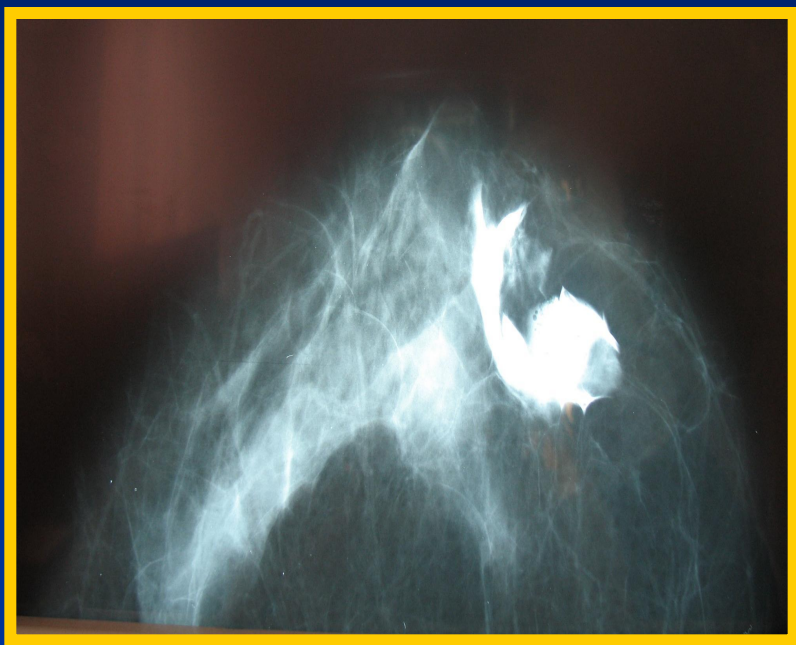
- проводится **перед операцией**, для облегчения поиска патологического очага на операционном столе
- используется либо **стереотаксическая рентгеновская МГ**, либо **УЗИ**

# Внутриканевая маркировка непальпируемого образования

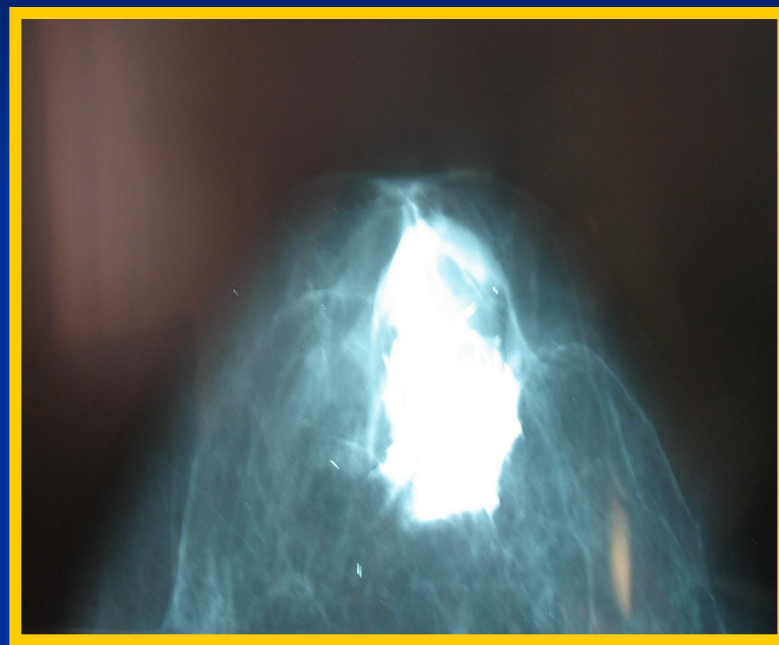


- Для осуществления маркировки при МГ существуют различные **способы**:
  - в зону интереса вводят специальную **локализационную иглу** с мандреном в виде крючка или «гарпуна», который, цепляясь за ткани патологического участка, не смещается при последующих хирургических манипуляциях
  - при использовании **пистолет-иглы** выстреливаются металлические скобки в зону непальпируемого образования.

# Разметка патологических образований при МГ с помощью контраста



Пациентка И., 67 лет



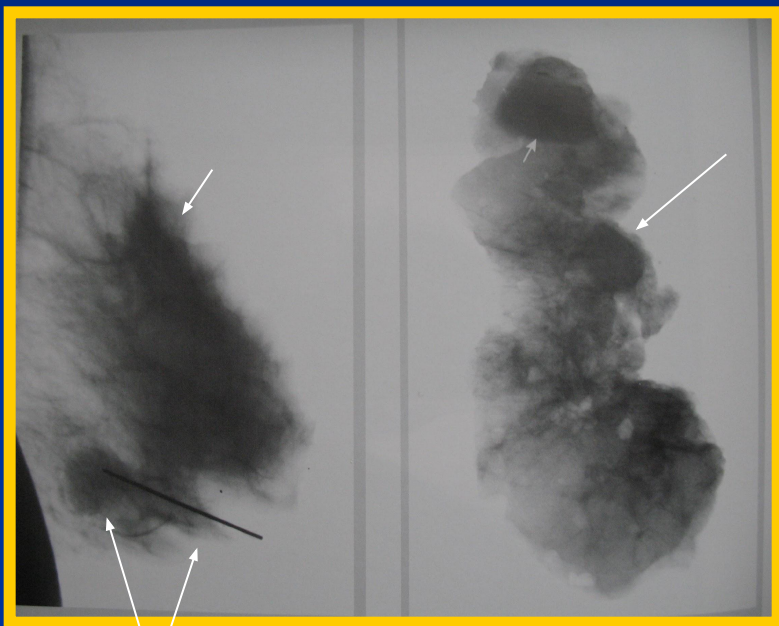
Пациентка З., 62 лет

**Рак молочной железы**

# Разметка удаленного сектора МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- Разметка удаленного сектора для последующего патоморфологического исследования проводится из-за смещения тканей во время операции
- Дополнительно маркируется патологический участок иглой, смоченной метиленовым синим, направляя патоморфолога на исследование всей толщи интересующего участка

## Контролируемая пункция образования при МГ и рентгенография удаленного сектора железы



1.

2.

- МГ - видны 2 фиброаденомы в верхнем и нижнем квадрантах. Контролируемая пункция фиброаденомы при МГ с получением материала для цитологического и гистологического исследований
- Рентгенография удаленного сектора: видны обнаруженные до операции 2 фиброаденомы

# Преимущества маммографии

- **Наиболее информативный** диагностический метод при всех заболеваниях с оценкой состояния обеих желез
- Возможность получения **многопроекционного** изображения органа
- **Своевременное** выявление патологических изменений в молочной железе - в 95-97%,
- **Дифференцируются** узловые и диффузные образования
- Осуществляется одновременно **диагностика и лечение**
- Выявляются **непальпируемые** формы и начальный рак (точность выявления непальпируемого рака 1 стадии – 92,9%)
- Предоперационная внутритканевая маркировка **маркировка** непальпируемых образований

# Преимущества маммографии

- **Пневмокистография** – метод диагностики и лечения, т.к. воздух приводит к склерозированию, рубцеванию кисты
- **Дуктография** – единственный метод визуализации протоков и выявления внутрипротоковых образований
- Выявление **внутрипротокового рака**, размером 1-2-3 мм
- Возможность применять широкий спектр неинвазивных и инвазивных методик, имеющих целью **одновременно диагностику и лечение** ряда заболеваний, включая контрастные методики - дуктографию и кистографию



# Преимущества маммографии

- Определение характера роста опухоли - **моноцентрический** или **мультицентрический**
- Выявляет наличие **метастазов** в **аксиллярных** лимфатических узлах
- Производится **контролируемая пункция** образований с возможностью получения материала для цитологического и гистологического исследований
- Возможность сравнительного анализа **в динамике**
- Рентгенография **удаленного сектора** оценивает полноту операции

# Недостатки маммографии

- требует сравнительно дорогих расходных материалов
- информативность МГ снижается при плотном фоне железы, так как при этом в 1,8-6% случаев нельзя исключить рентгенонегативный рак
- дозовая нагрузка 0,15 – 0,2 мЗв на снимок, хотя она и ничтожно мала



# Недостатки маммографии



Несмотря на то, что современная техника МГ сводит к минимуму облучение молочной железы, метод связан с лучевой вредностью и это **следует учитывать:**

- при **многократных** исследованиях
- при обследовании женщин, у которых ткань

молочной железы обладает более высокой чувствительностью к радиационному воздействию:

- **подростков**
- **молодых женщин**
- **беременных**
- **лактлирующих**

# ОГРАНИЧЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ МАММОГРАФИИ:

- ПЛОТНАЯ И МАССИВНАЯ ТКАНЬ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ  
(молодые женщины до 40 лет)
- РЕТРОМАММАРНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЙ,  
БОЛЬШОЙ ОБЪЁМ ЖЕЛЕЗЫ
- НАЛИЧИЕ РУБЦОВОЙ ТКАНИ В МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ  
(состояние после операции, химио- и лучевой терапии)
- НАЛИЧИЕ СИЛИКОНОВОГО ИМПЛАНТАТА

Чувствительность маммографии 45 – 90 %  
(более 70 % только для опухолей больше 1 см)  
Специфичность 25 %

# ДИАГНОСТИКА В РОССИИ

ИСТОРИЧЕСКИ, НА ПРОТЯЖЕНИИ ДЕСЯТИЛЕТИЙ  
АЛГОРИТМ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ  
МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СВОДИТСЯ К ЕДИНОМУ ПОДХОДУ :

ТРОЙНОЙ ТЕСТ + УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.

## **ТРОЙНОЙ ТЕСТ :**

- КЛИНИЧЕСКИЙ ОСМОТР
- РЕНТГЕНОВСКАЯ МАММОГРАФИЯ
- ЦИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТКАНИ ПОСЛЕ АСПИРАЦИОННОЙ БИОПСИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Благодарю за внимание!

