

**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ  
ДИАГНОСТИКА  
ШАРОВИДНЫХ  
ОБРАЗОВАНИЙ ЛЕГКИХ**

# Очаговые образования в легких

- Воспалительные – гранулемы
- Опухоли – первичная карцинома, солитарные метастазы, аденома (карциноид), хондрогамартома
- Сосудистые – инфаркт, артерио-венозная мальформация, аневризма
- Врожденные – бронхогенная киста, секвестрация
- Неклассифицируемые – артефакты, кальцификаты, образования грудной стенки

# Округлые образования легких (ООЛ)

- Рак – 63%
- Одиночный метастаз – 12%
- Туберкулезный инфильтрат – 8,9%
- Доброкачественные опухоли – 8,9%
- Абсцесс
- Киста
- Локальный пневмосклероз
- Инфаркт



12%

# КТ-признаки периферического рака

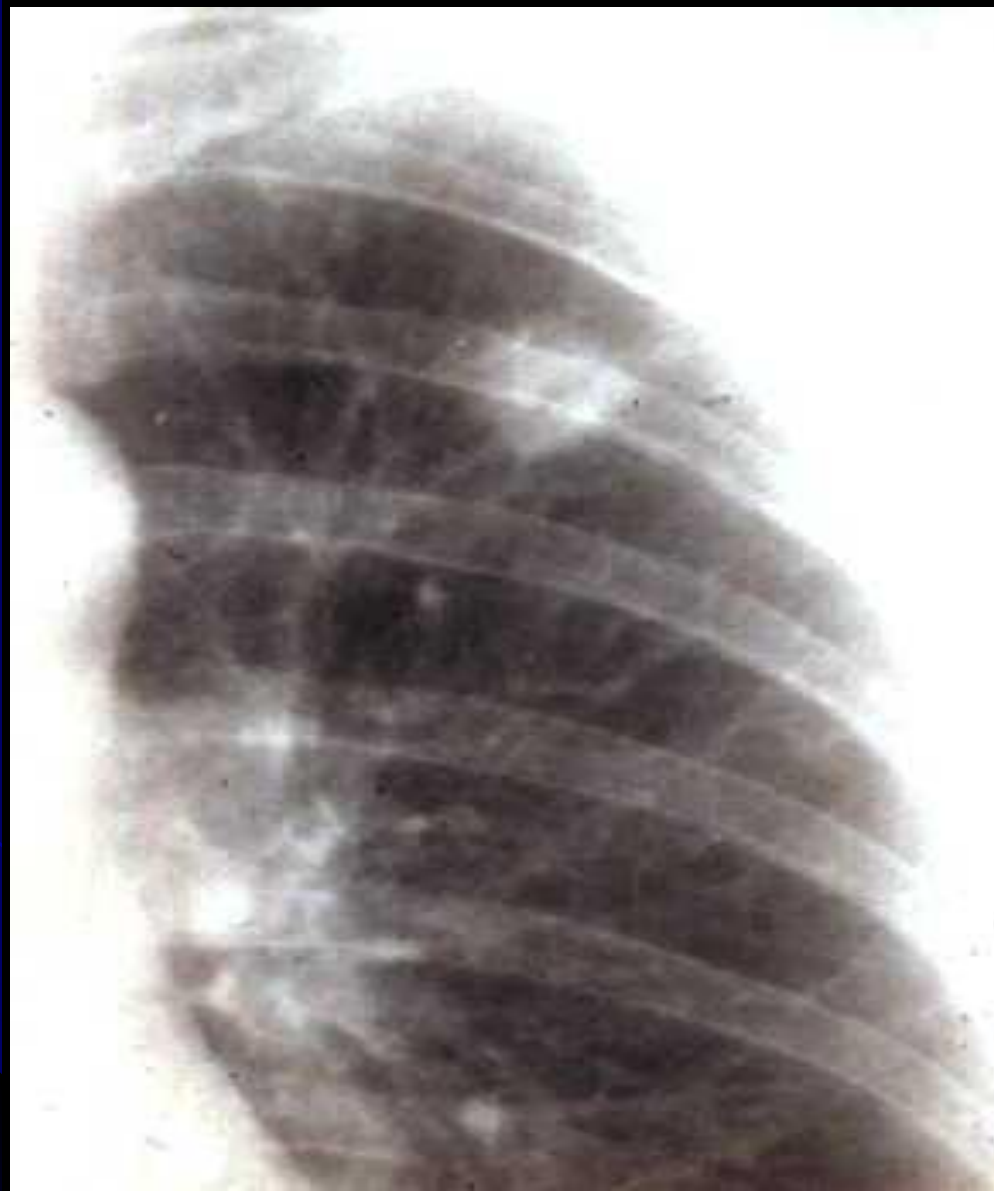
- Форма
  - округлая
  - неправильная
- Контуры
  - бугристые
  - нечеткие
- Лимфангит: **аденокарцинома** – редкие, длинные (> 7 мм), толстые лучи,  
**плоскоклеточный** – более короткие (5-6 мм) частые лучи,  
**низкодиф.** – без лимфангита



# КТ-признаки периферического рака

- Обызвествления редко – (5-7%) при железистых раках (первичных, вторичных), метастазах остеогенных сарком
- При динамической КТ денситометрическая плотность  $\uparrow$  1,5-2 раза на протяжении 2-5 мин – важнейший дифференциальный признак!

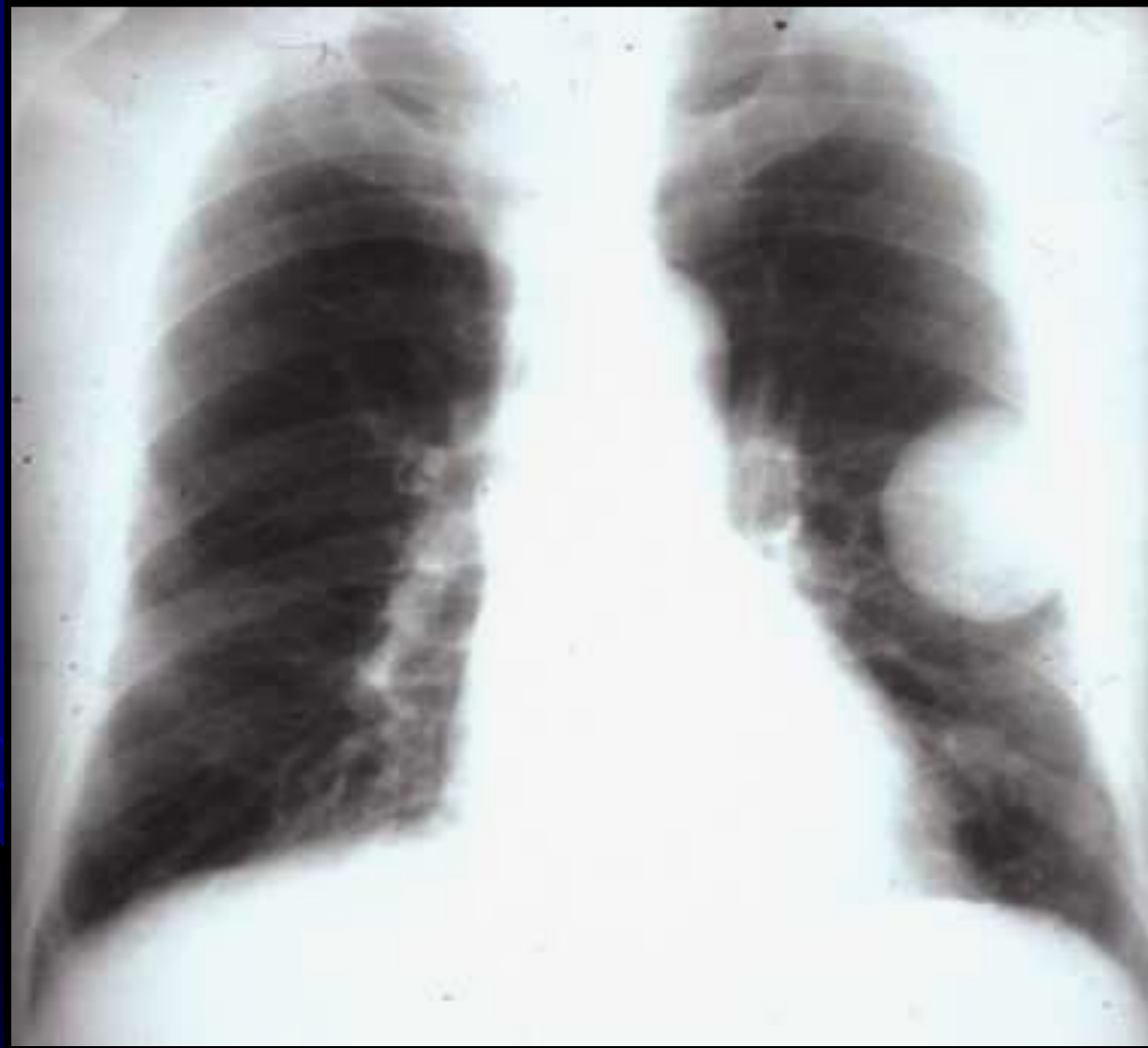
# Плоскоклеточный рак



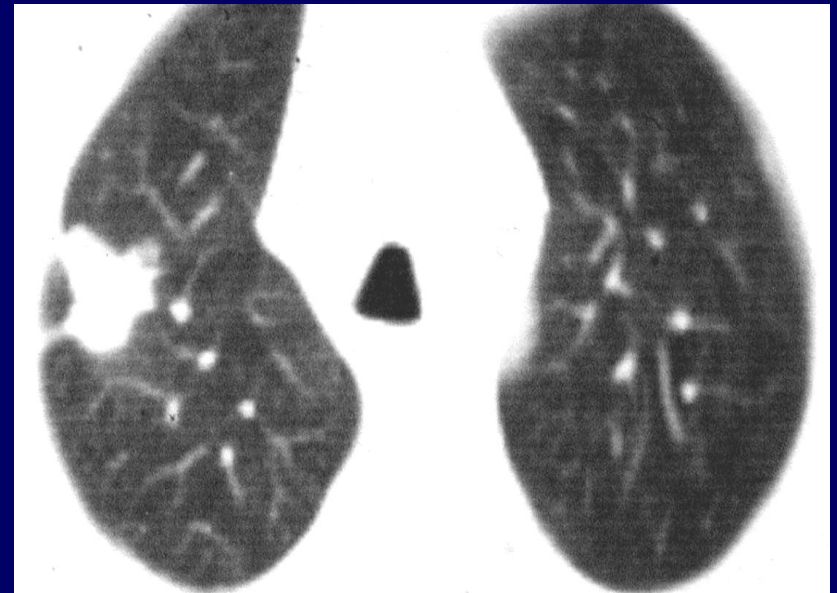
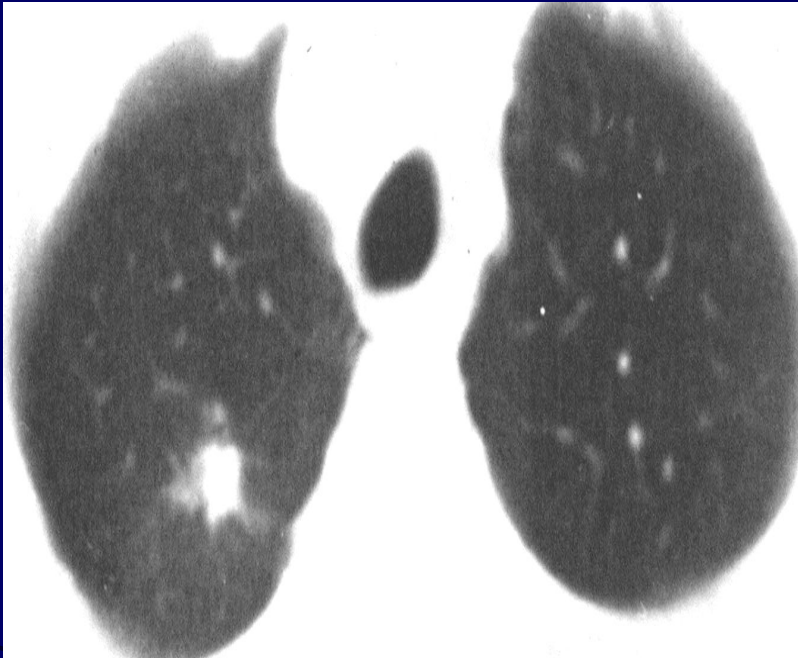
# Аденокарцинома



# Гигантоклеточный рак



# Карцинома

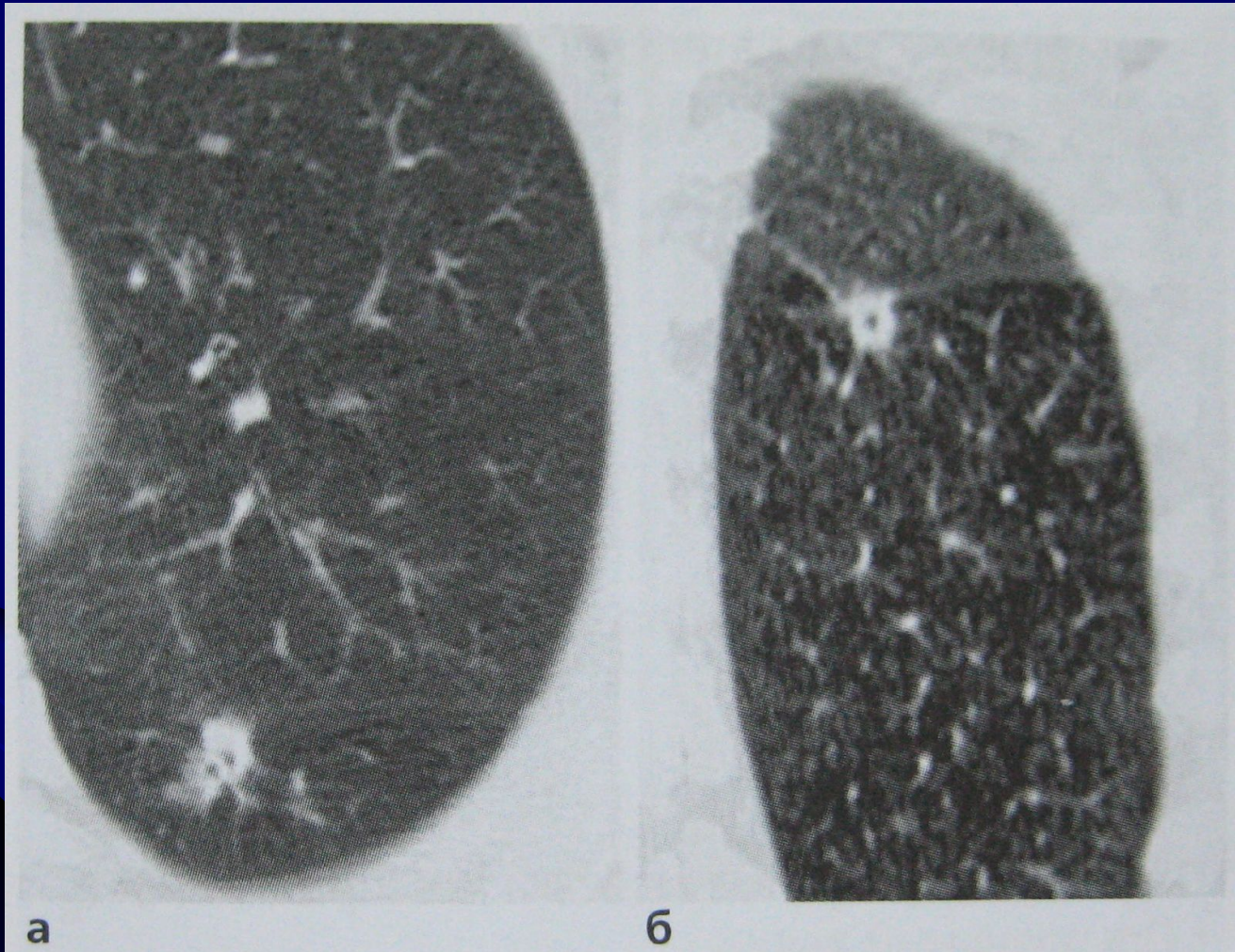


# Карцинома





# Периферический рак (аденокарцинома)



# Периферический рак (аденокарцинома)





# Солидарный метастаз

- Традиционные методы в 40% - негативны
- Локализация:
  - справа – 39%
  - слева – 15%
  - слева – S1 + 2, S6, S10,
  - справа – S1, S2, S6, субплеврально, парамедиастинально, прикорневые зоны, задние скаты диафрагмы

Крупные **одиночные mts** чаще типичны для меланом, хорионэпителиом, гипернефром и опухолей ЦНС

**Обызвествления** возможны в mts остеогенных сарком, реже – аденокарцином, М.б. следствием химиотерапии

**Распад** в mts наблюдается у 4-6% больных

# КТ- семиотика солитарного метастаза

- Форма
  - округлая (чаще)
  - кольцевидная (3%)
  - неправильная
- Структура
  - однородная (чаще)
  - узловатая – в 2%
  - спикулы – в 2%

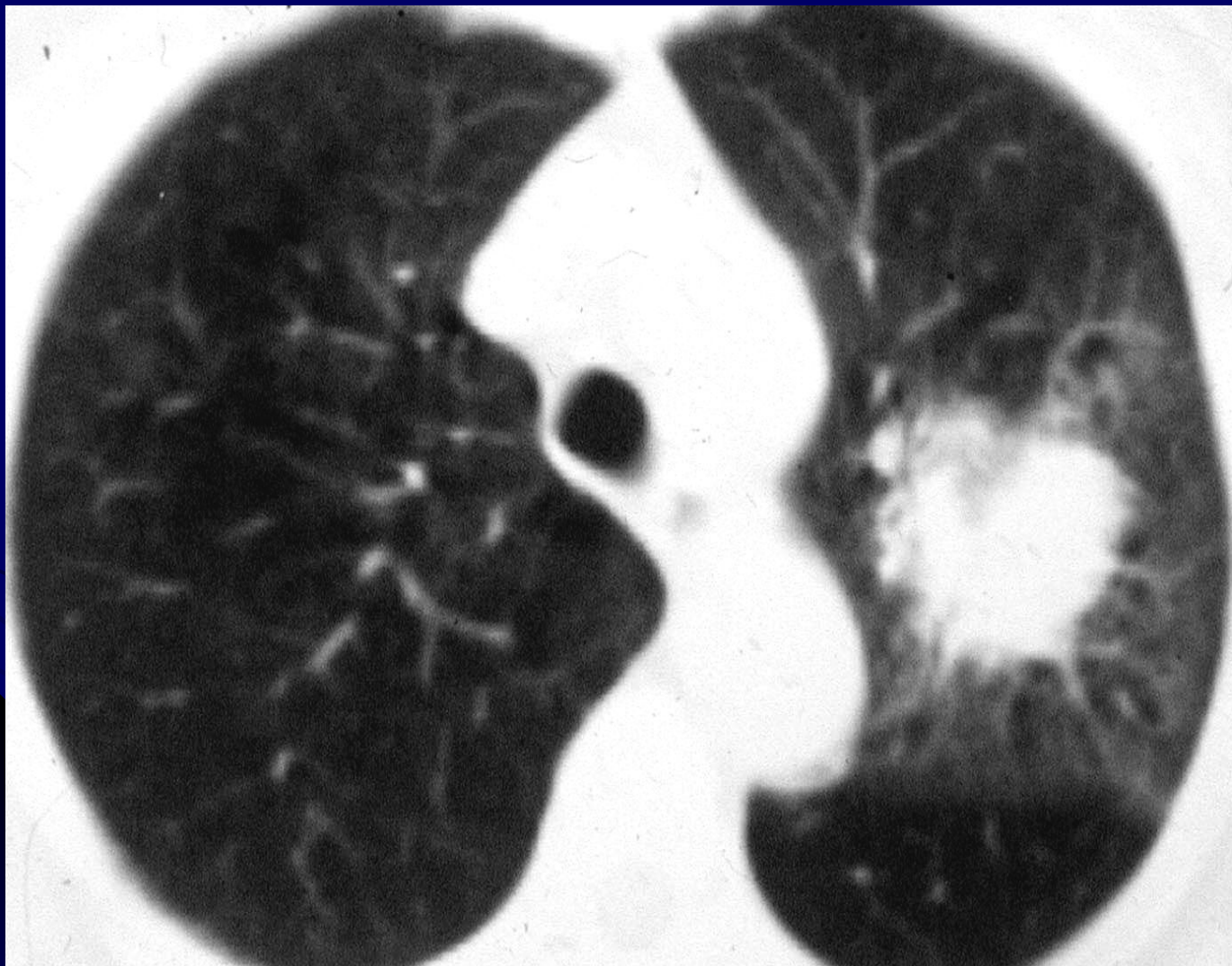
# **КТ-семиотика солитарного метастаза**

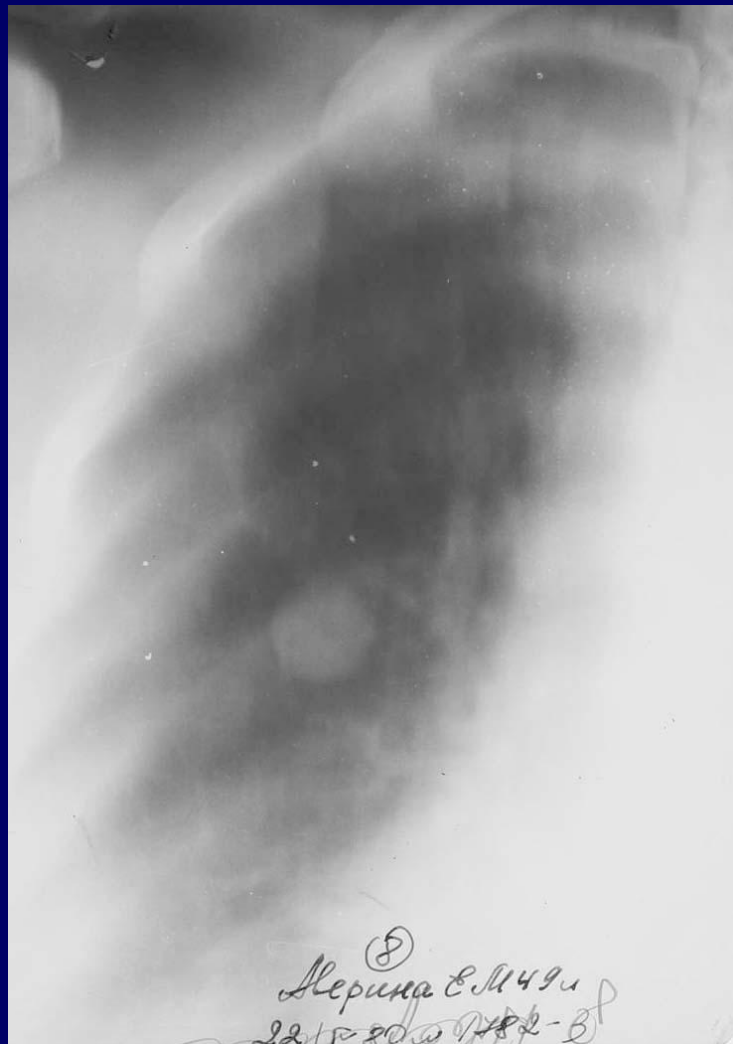
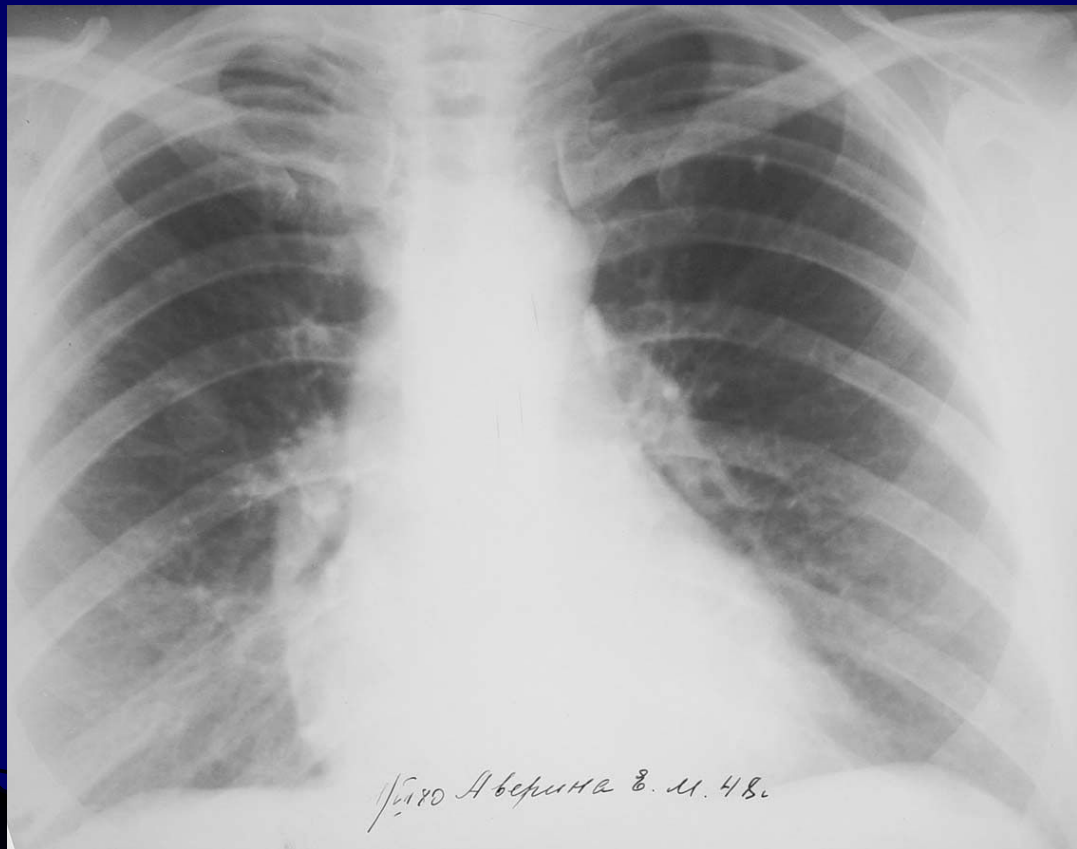
- **Разбросанность плотностных участков при денситометрии (рак, метастаз)**
- **Хаотичное накопление контрастного препарата при динамической КТ (метастаз, рак)**

# Солидарный метастаз

- КТ – после традиционных методов
- КТ – при любых подозрениях на метастазы
- КТ – выявляет множественные метастазы в легких при солидарных на рентгенограмме

# Метастаз





# ТУБЕРКУЛОМЫ

округлые единичные (более 1см в диаметре) или множественные фокусы туберкулезного воспаления с казеозом и фиброзной капсулой

## Частота

Одиночные туберкуломы- 80-85%

Множественные – в 15-20%



# Р и КТ-признаки туберкулом

- Округлое образование
- Верхняя доля (чаще), S6
- Кортикальный отдел
- Контуры – четкие, ровные, волнистые
- Не соприкасается с плеврой
- Фон – мелкие очаги, участки эмфиземы, отдельные тяжи к плевре
- Стенки бронхов незначительно утолщены

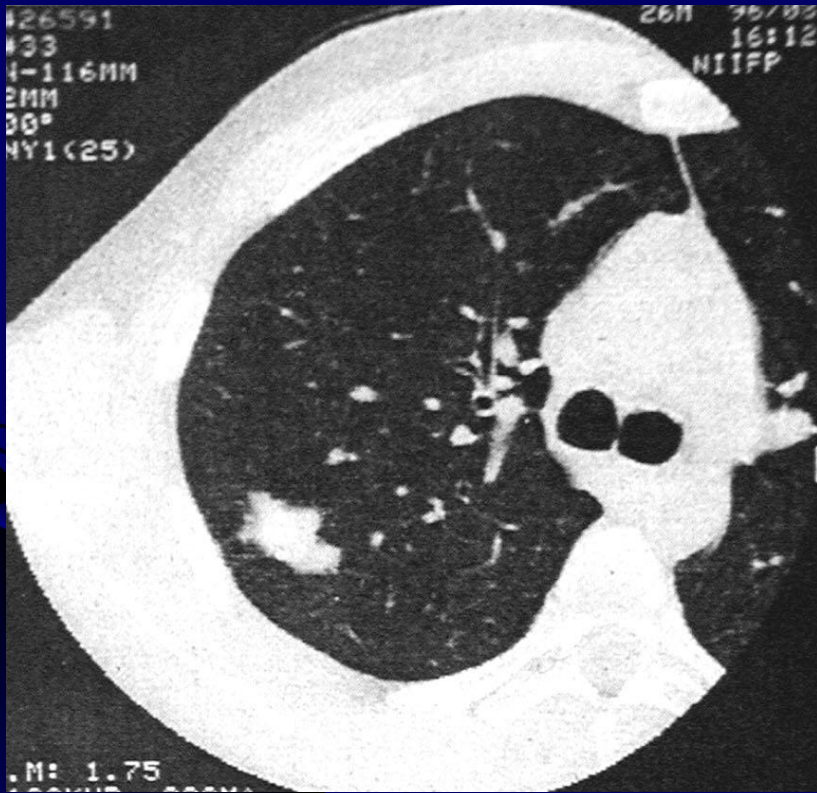
# КТ-признаки туберкулом

- Отличительный признак – наличие очаговых, слоистых, диффузных обызвествлений (денсит. плотность  $> 200$  НУ)
- Отличительный признак – при динамической КТ – чаще денсит. показатели не меняются, иногда накопление КВ по капсуле – *эффект краевого усиления*

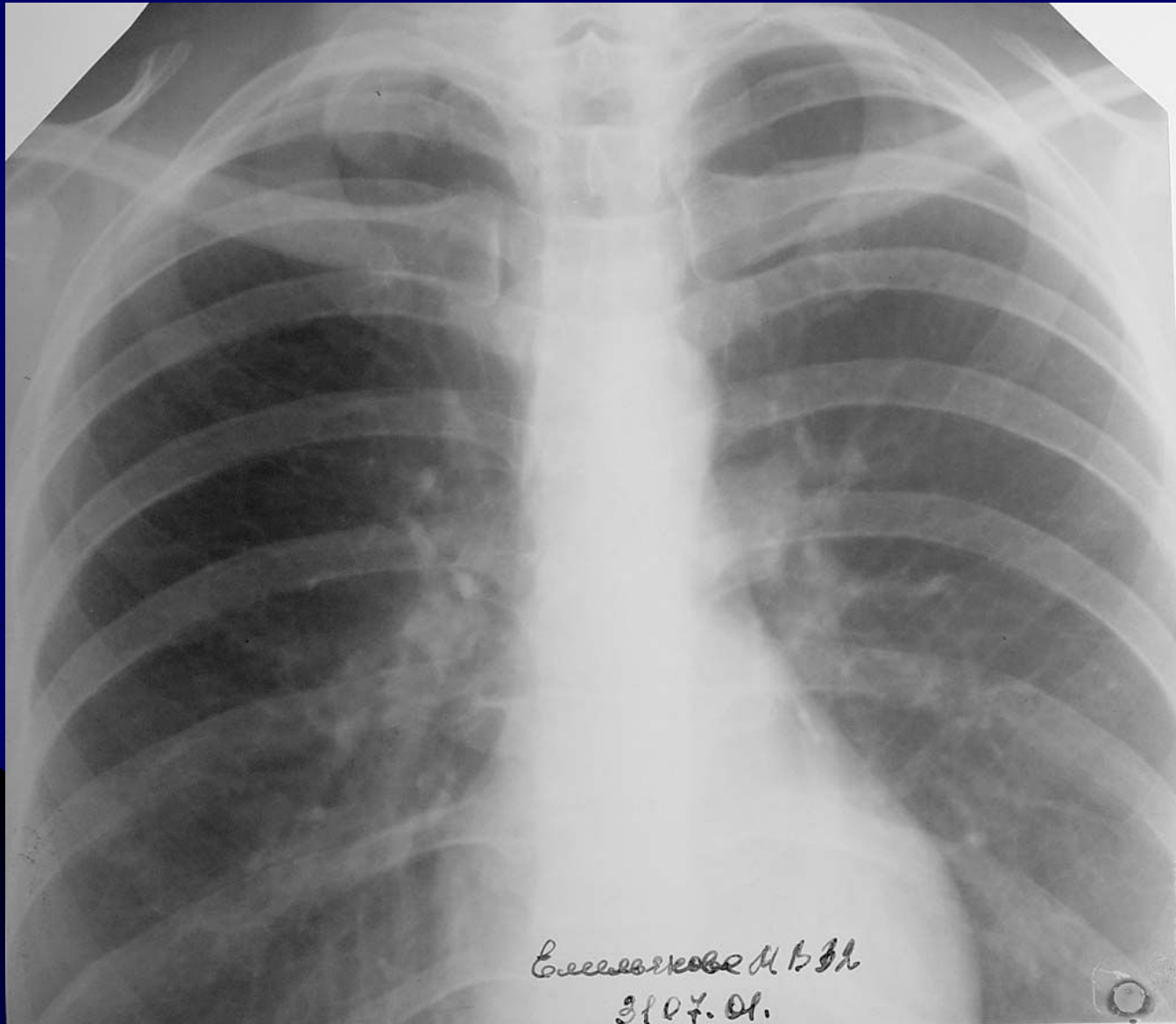
# Туберкулома



# Туберкулома

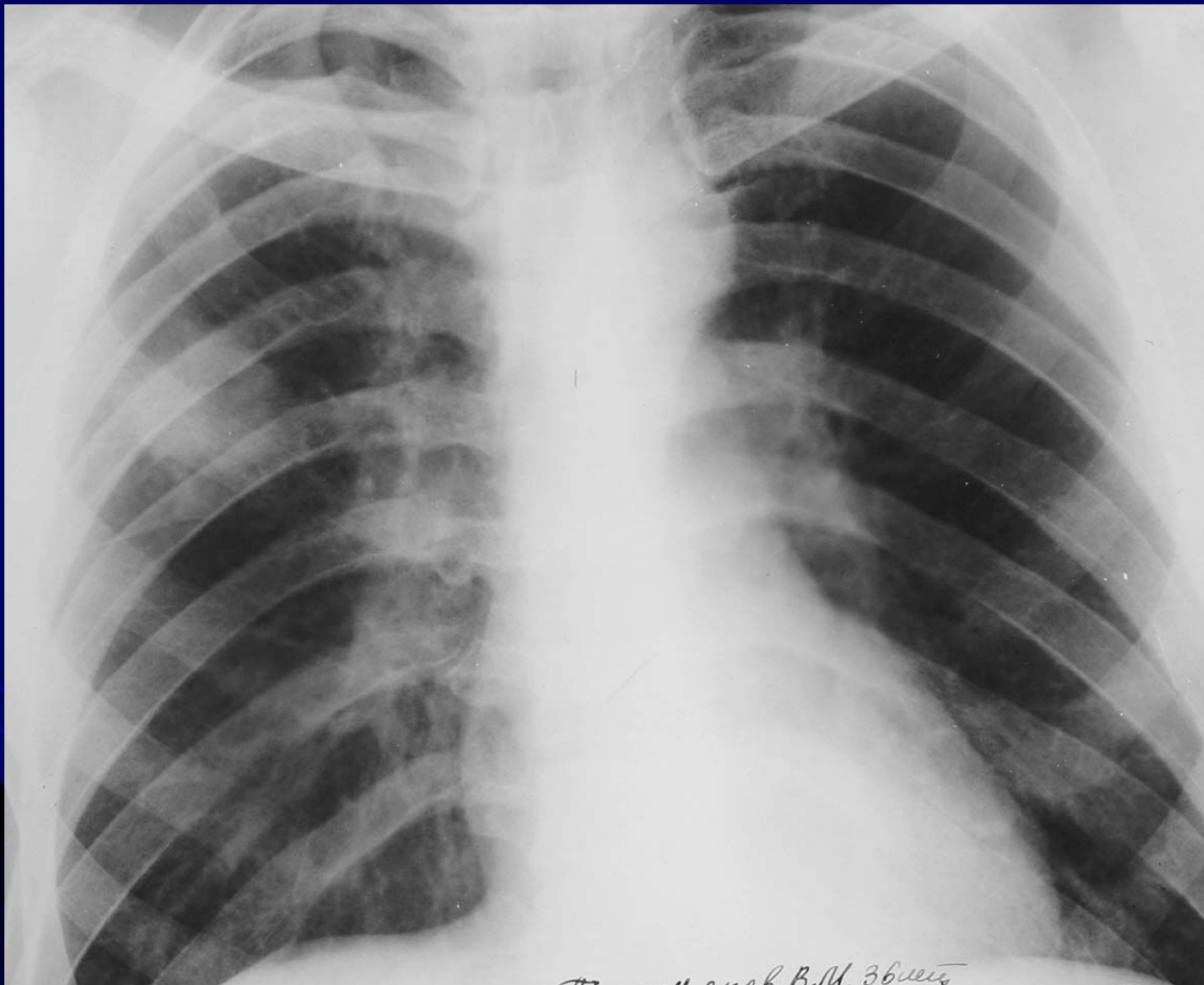


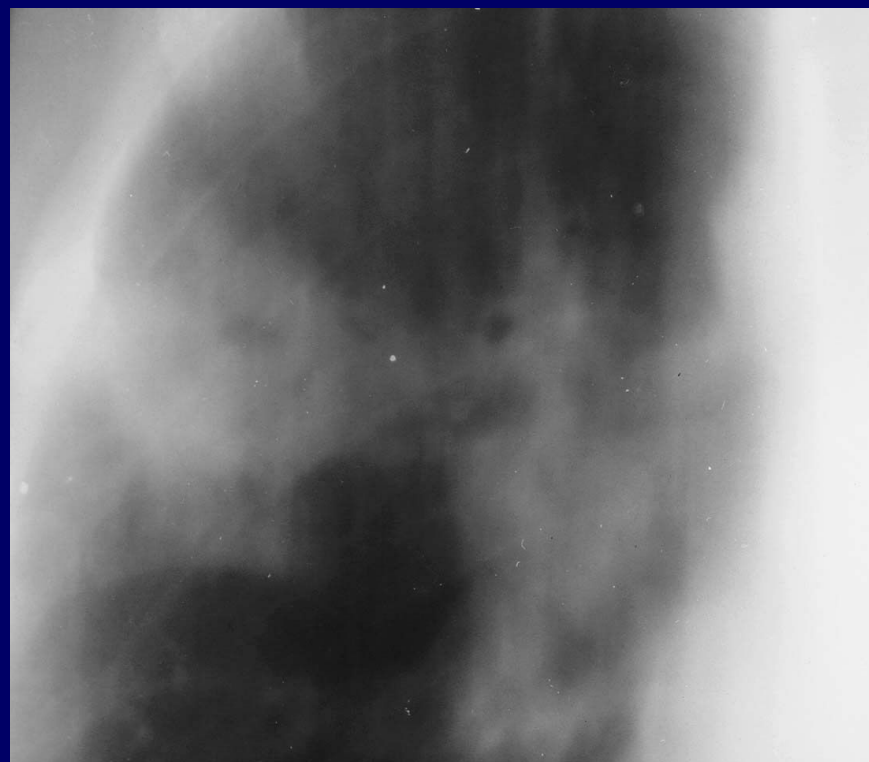
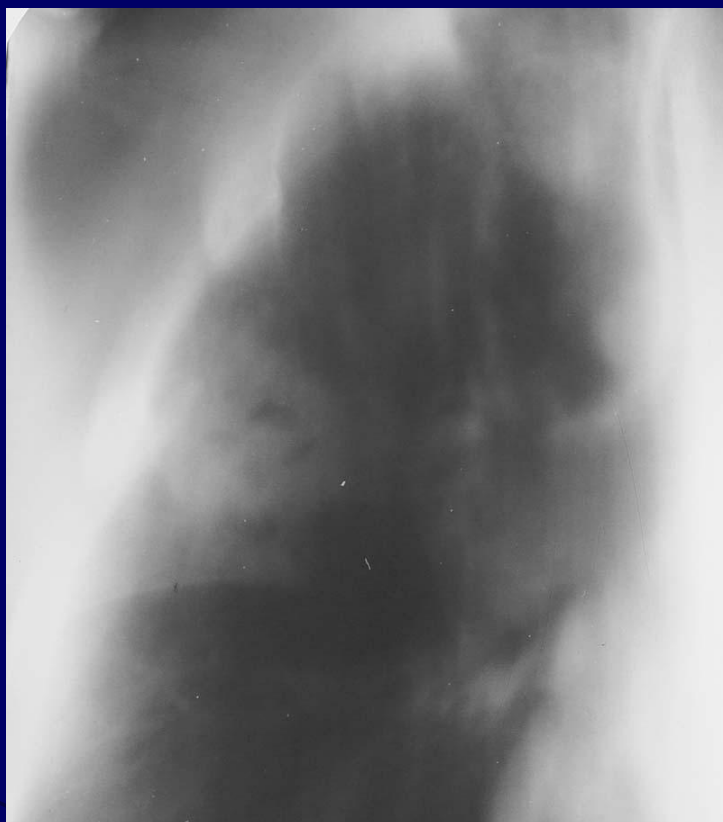
# Туберкулома





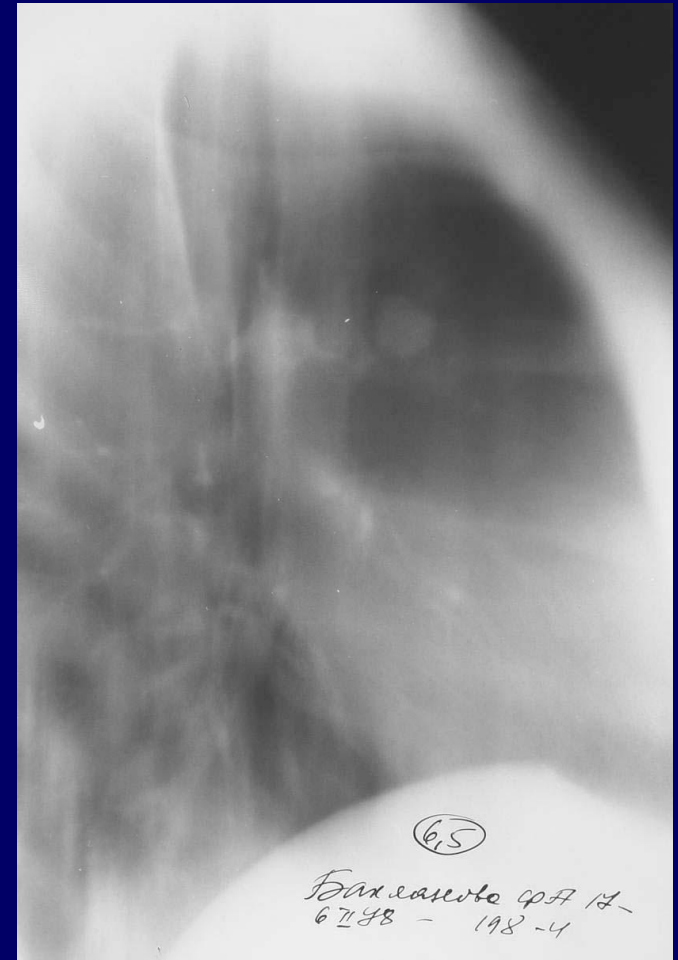
# Туберкулома





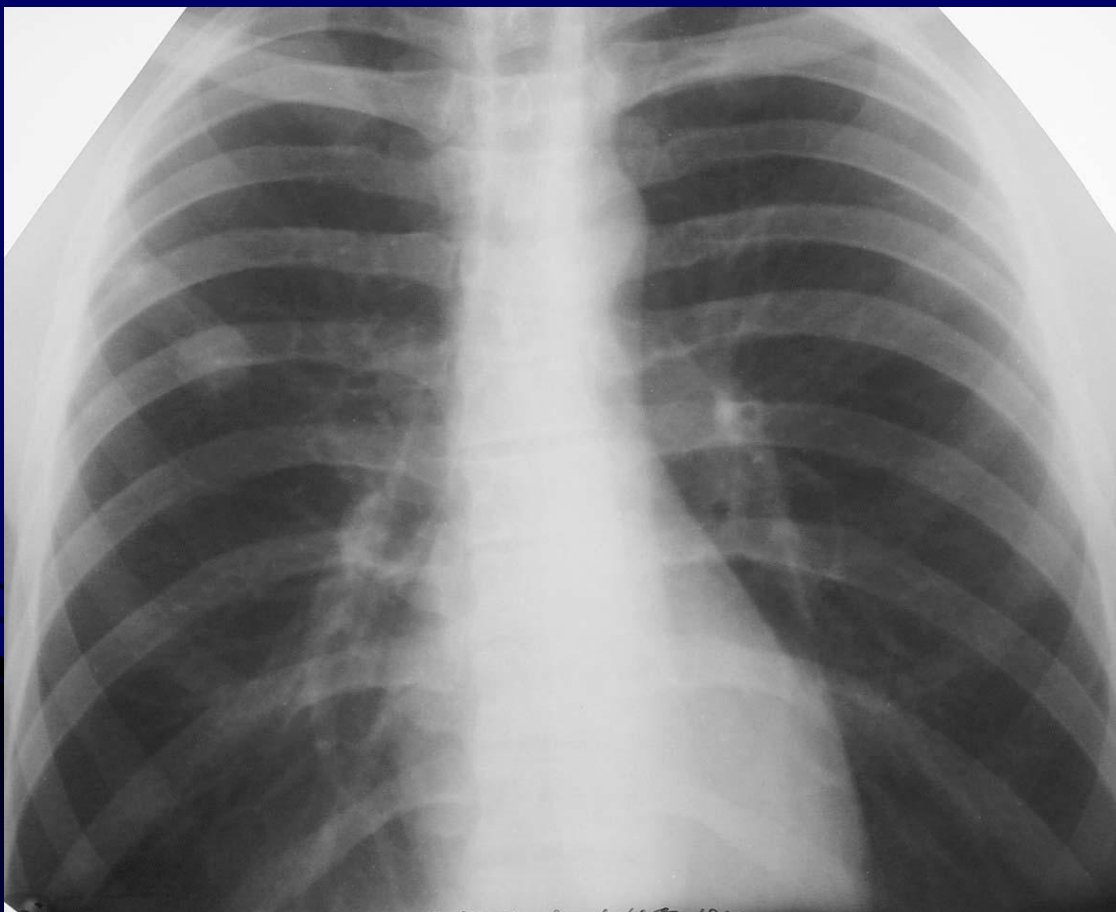
**Продолжение** Округлое образование с неровными нечеткими контурами, венчиком лимфангита, с эксцентрично расположенной полостью распада. Утолщена горизонтальная междолевая плевра

# Туберкулома

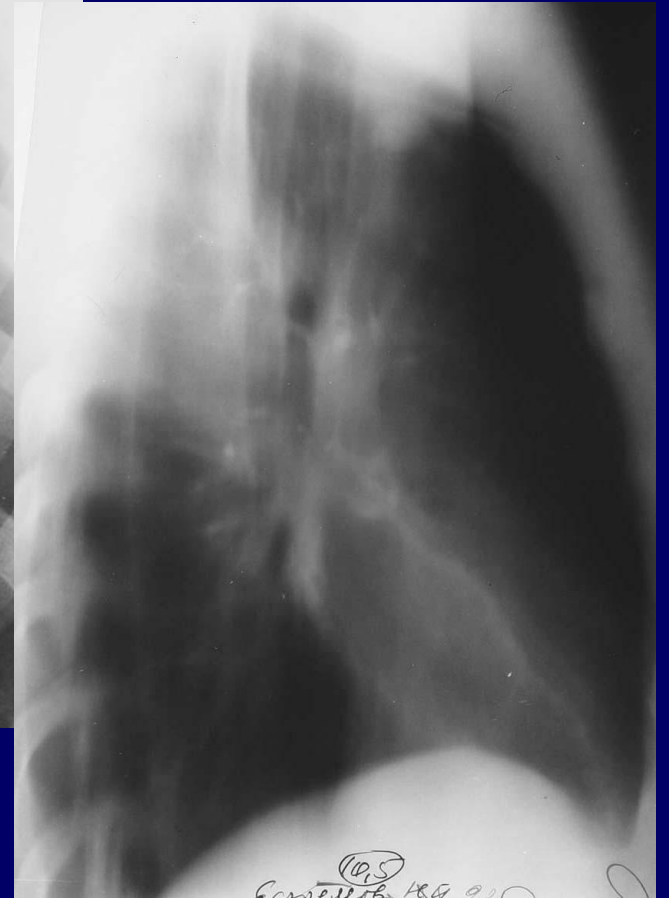
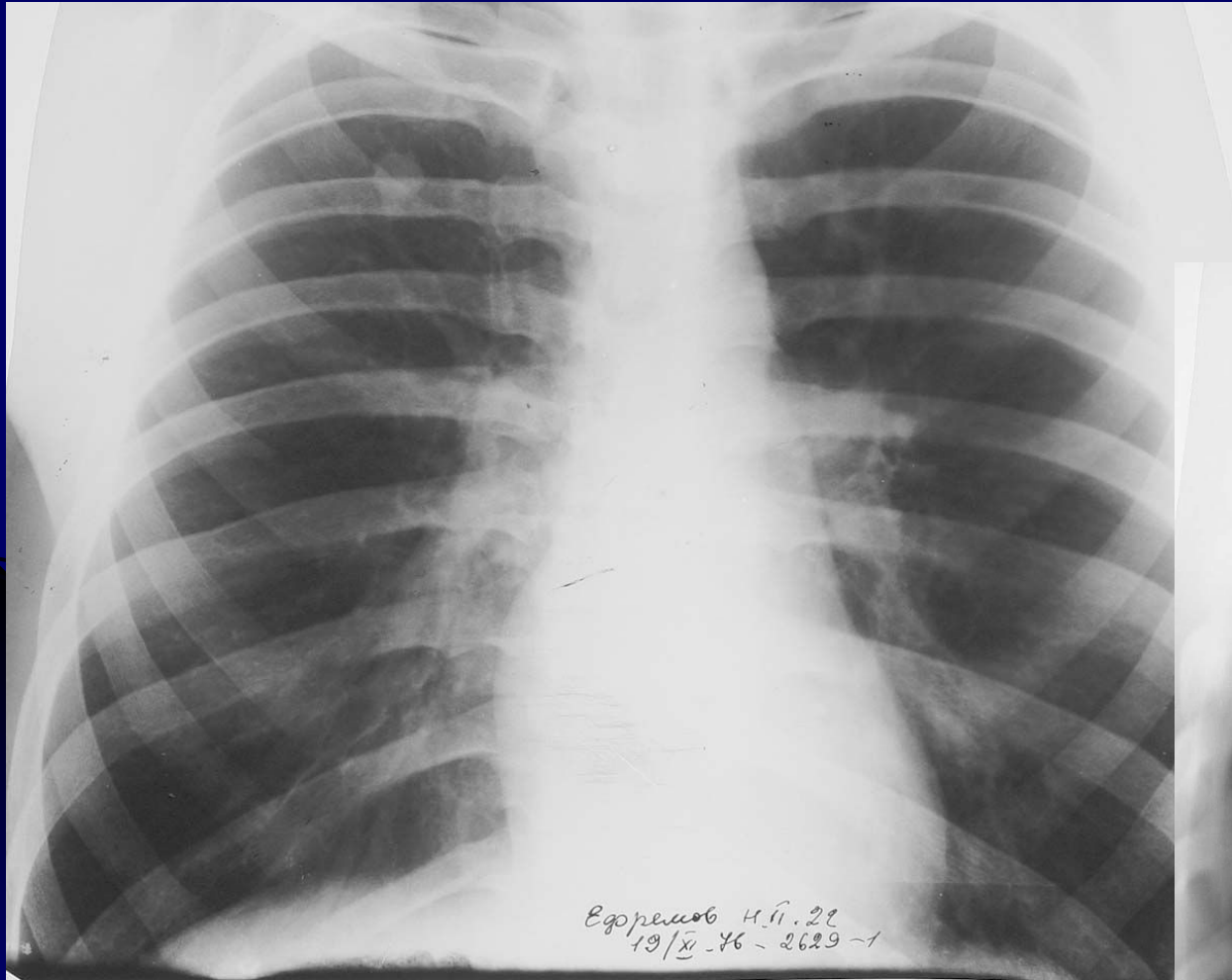




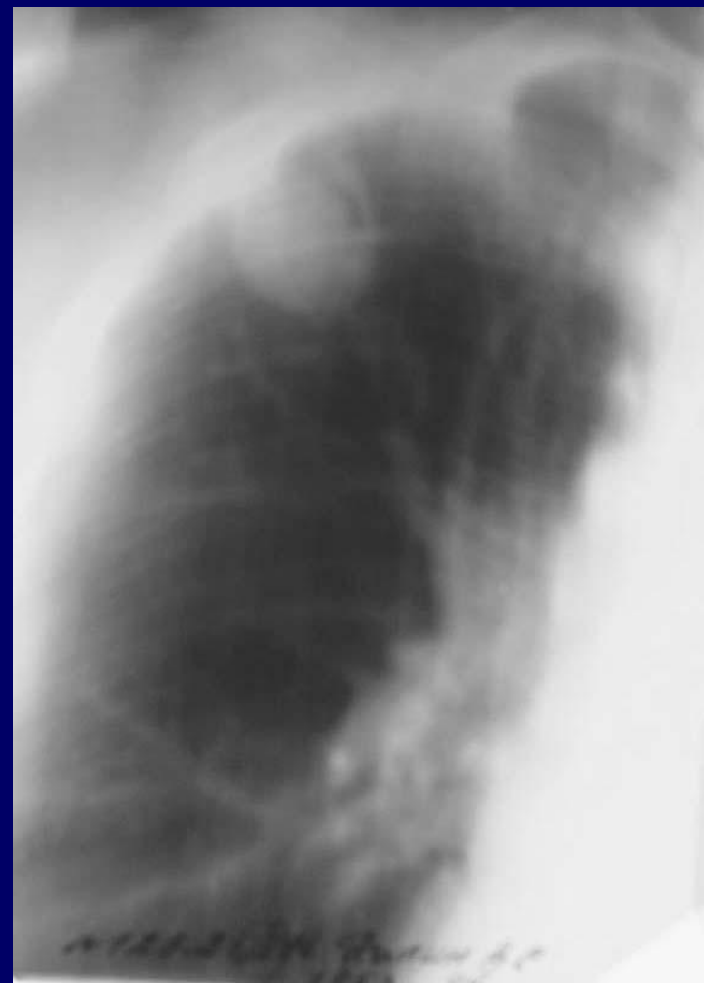
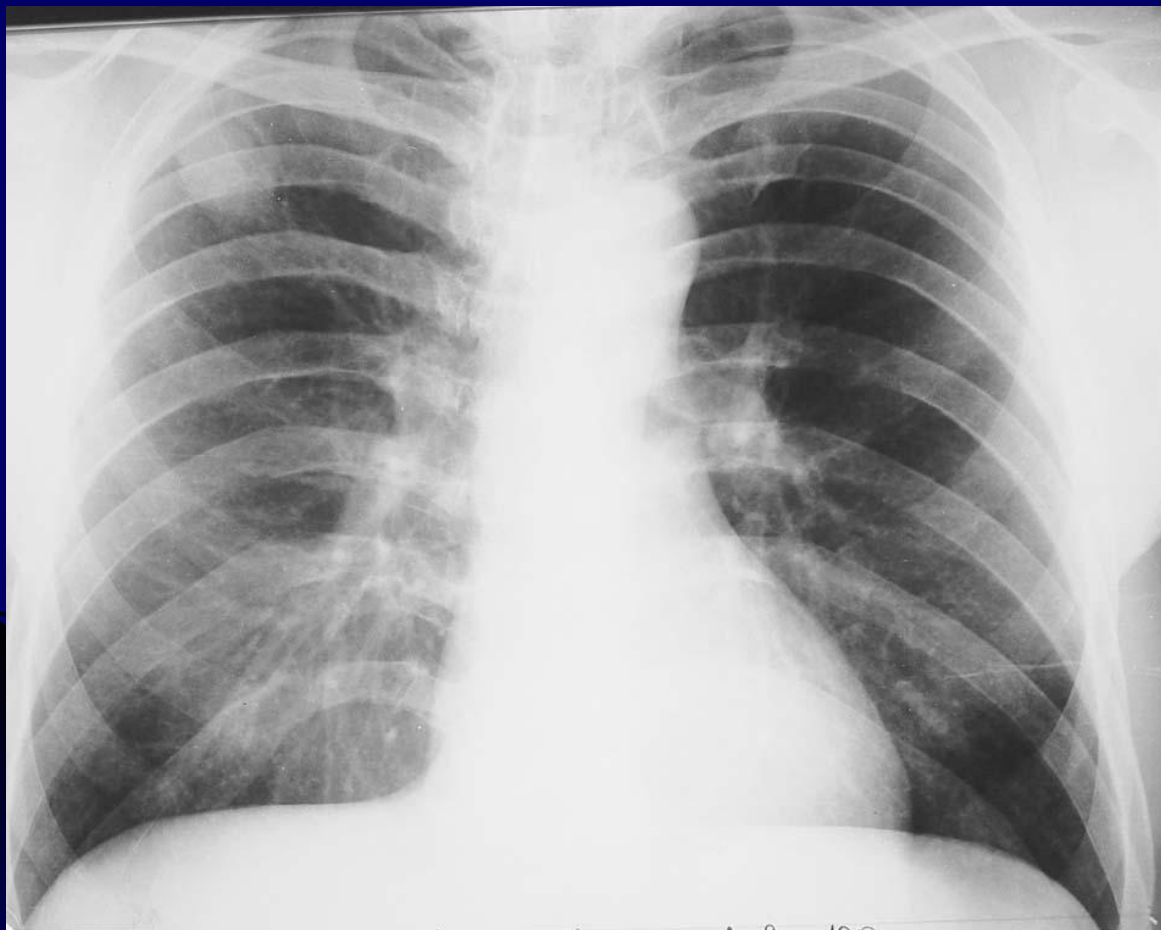
# Туберкулома



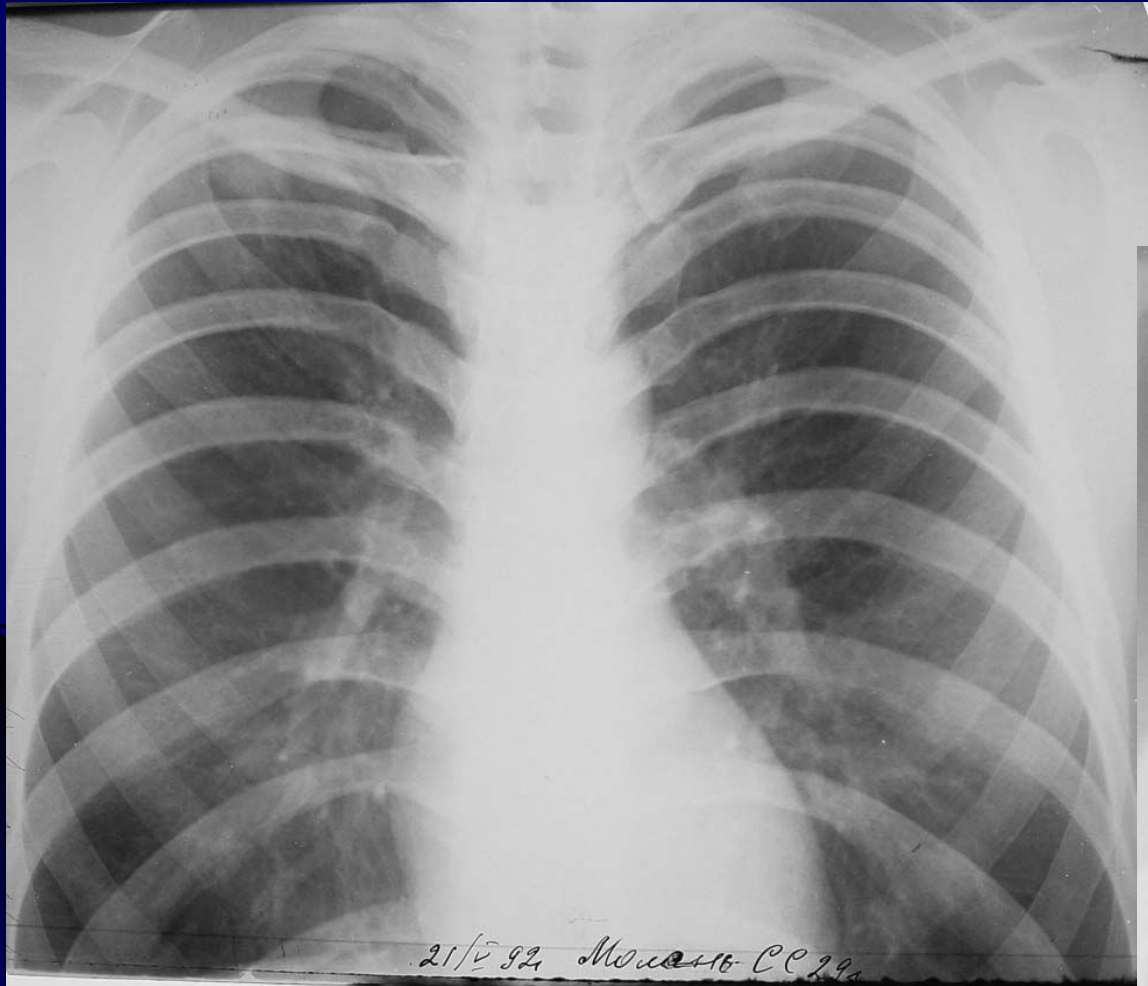
# Туберкулома



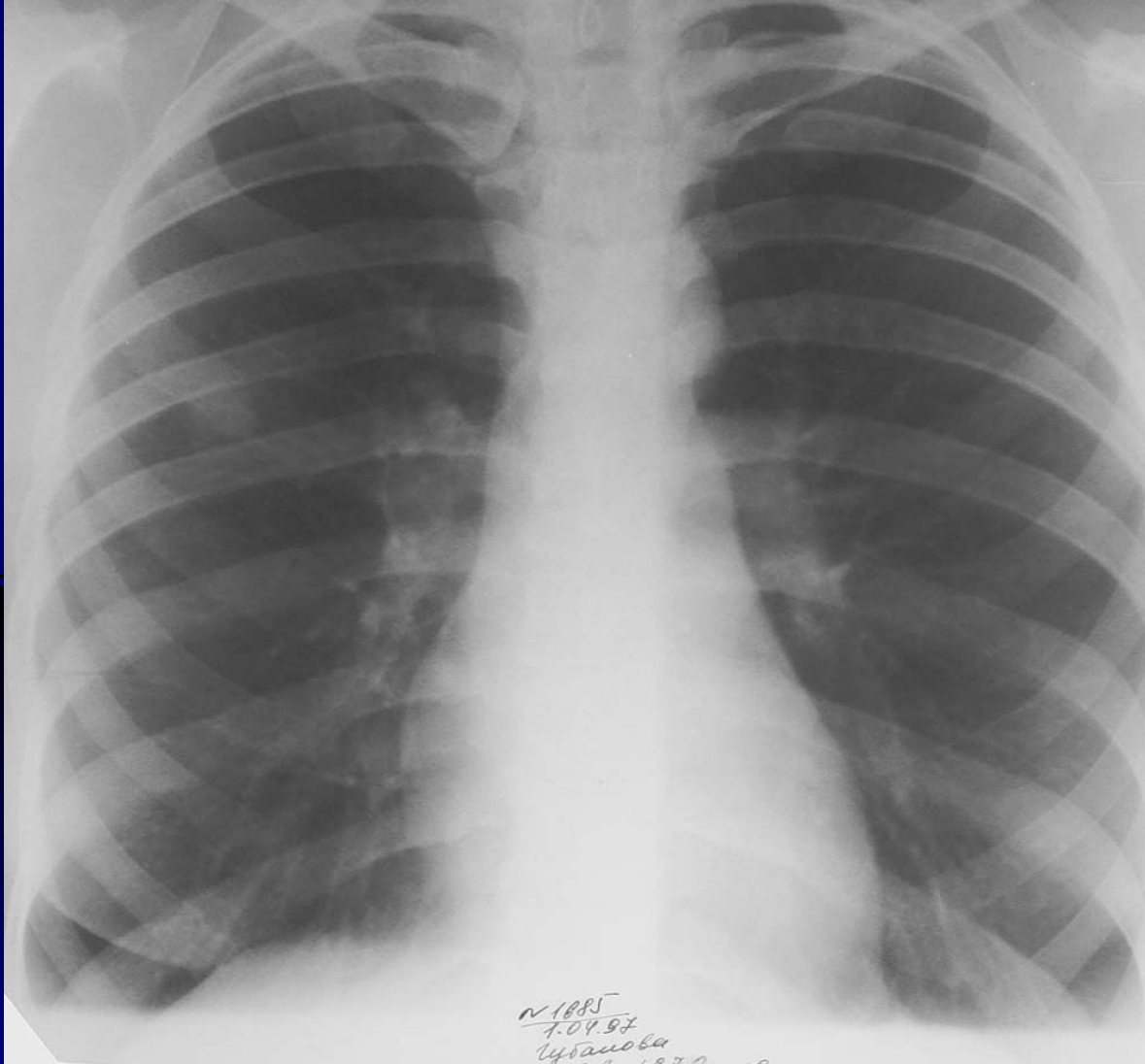
# Туберкулома



# Туберкулома

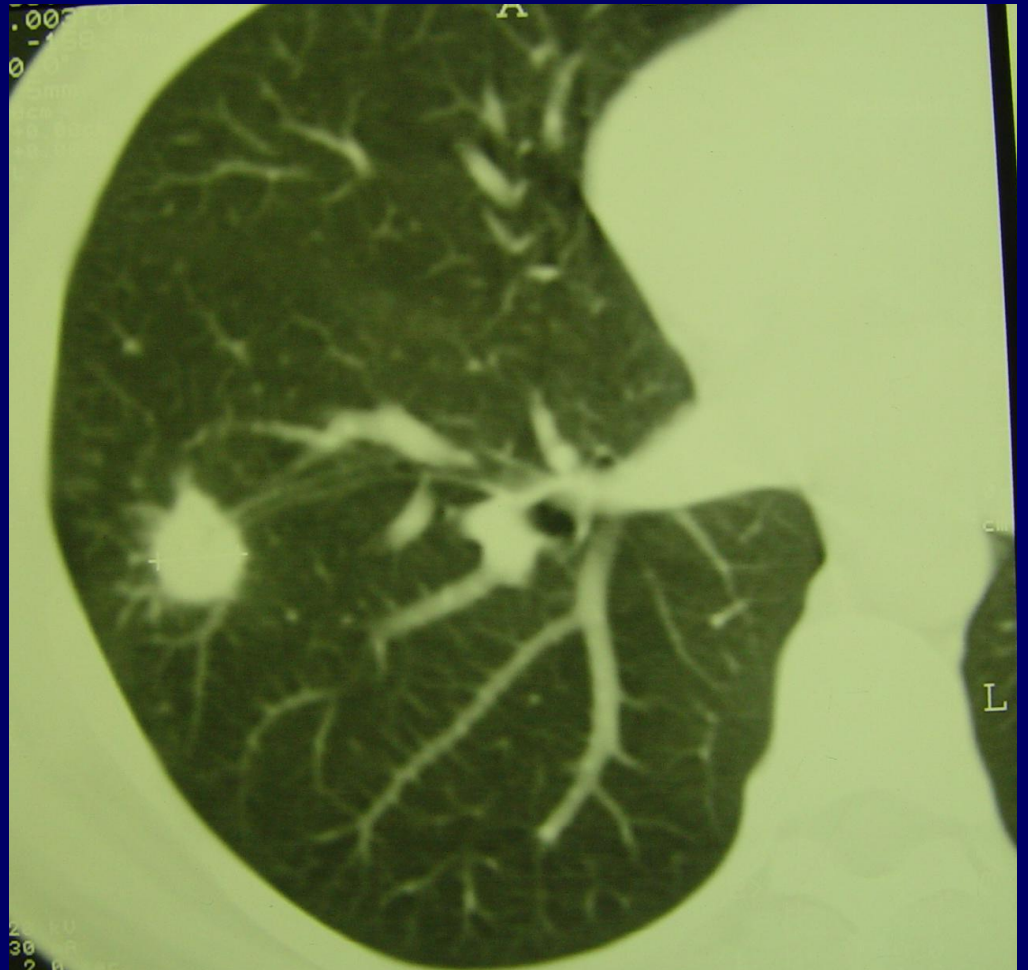
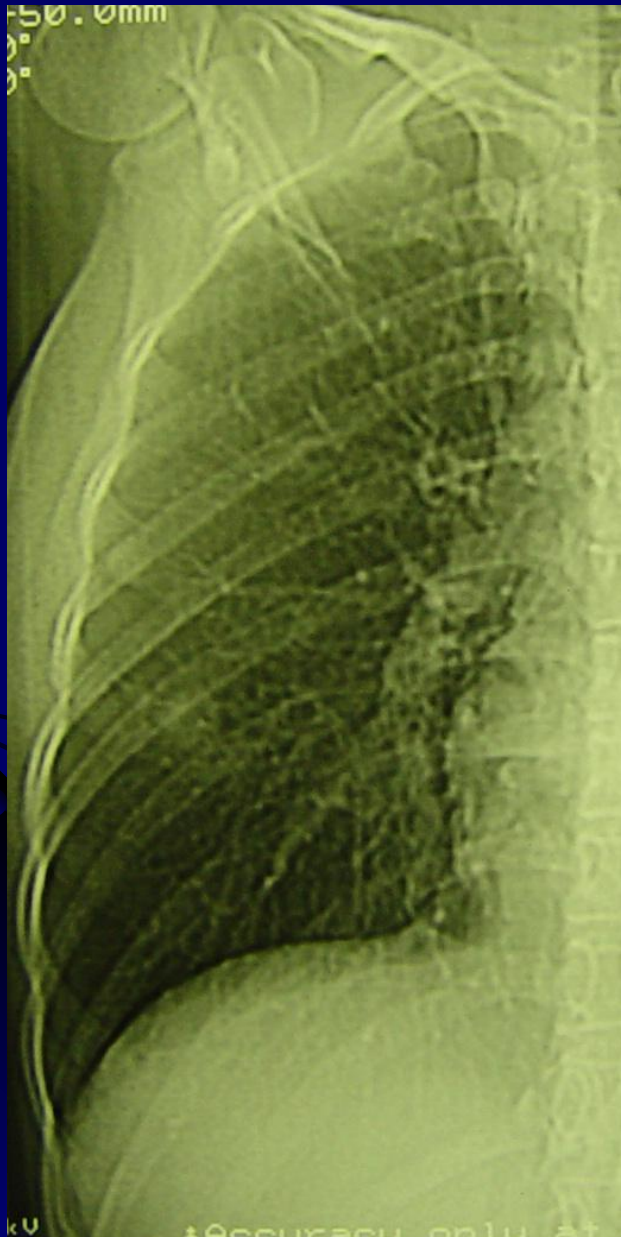


# Туберкулома



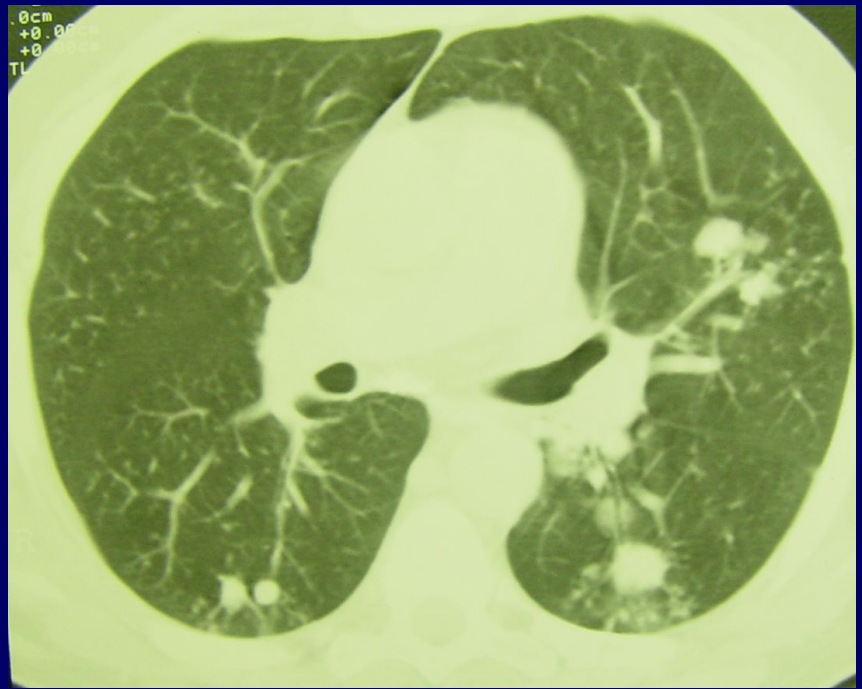
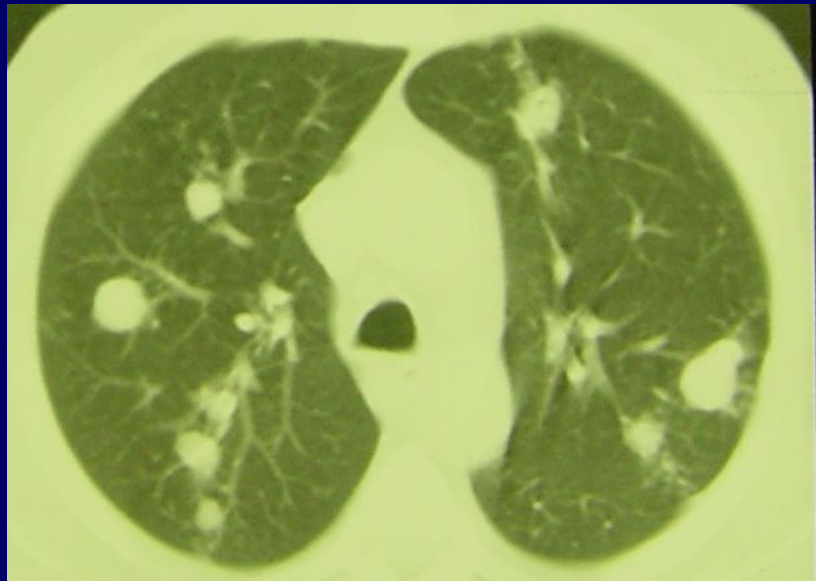
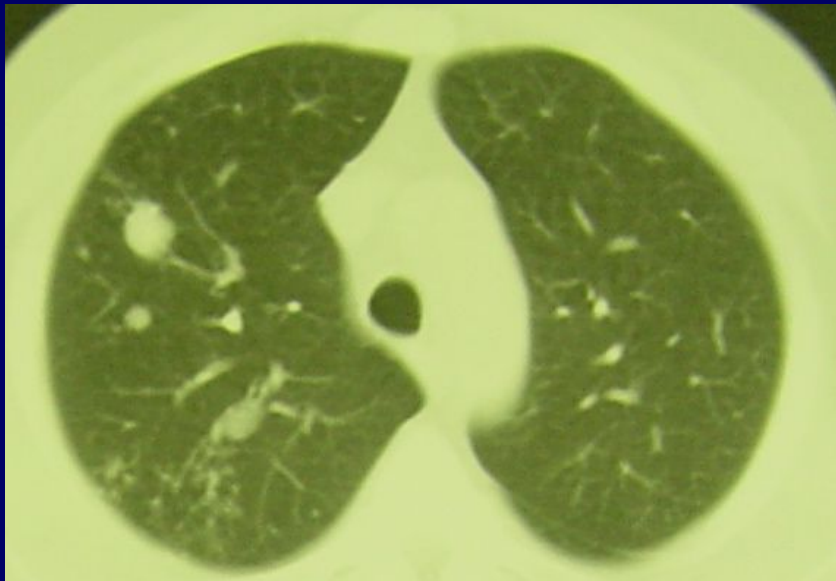


# Туберкулома









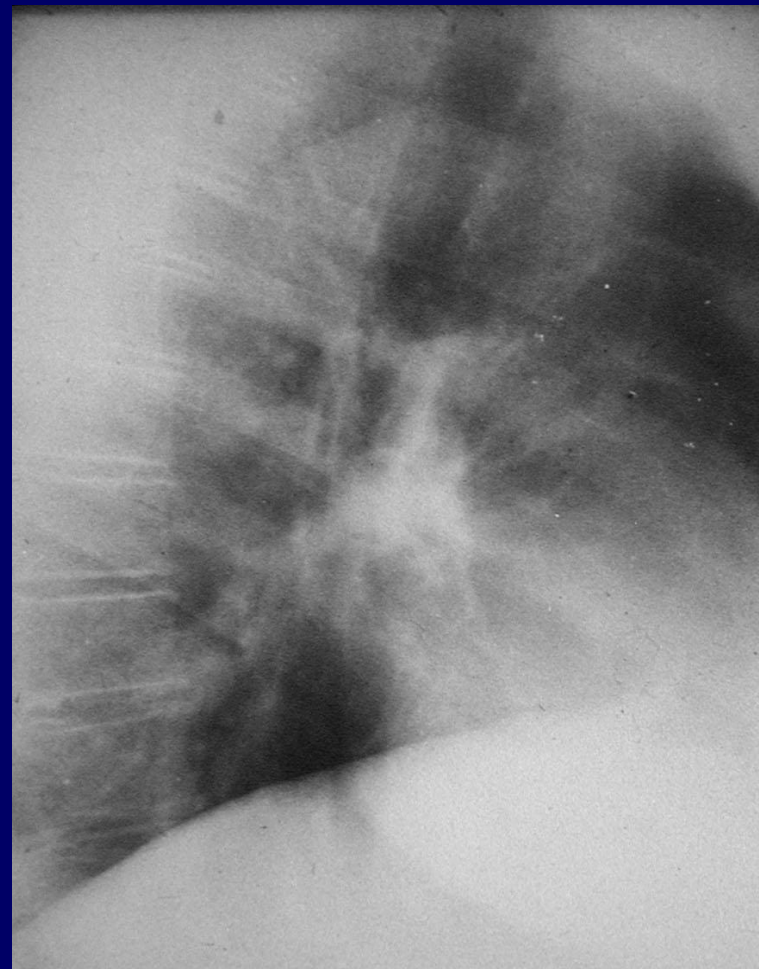
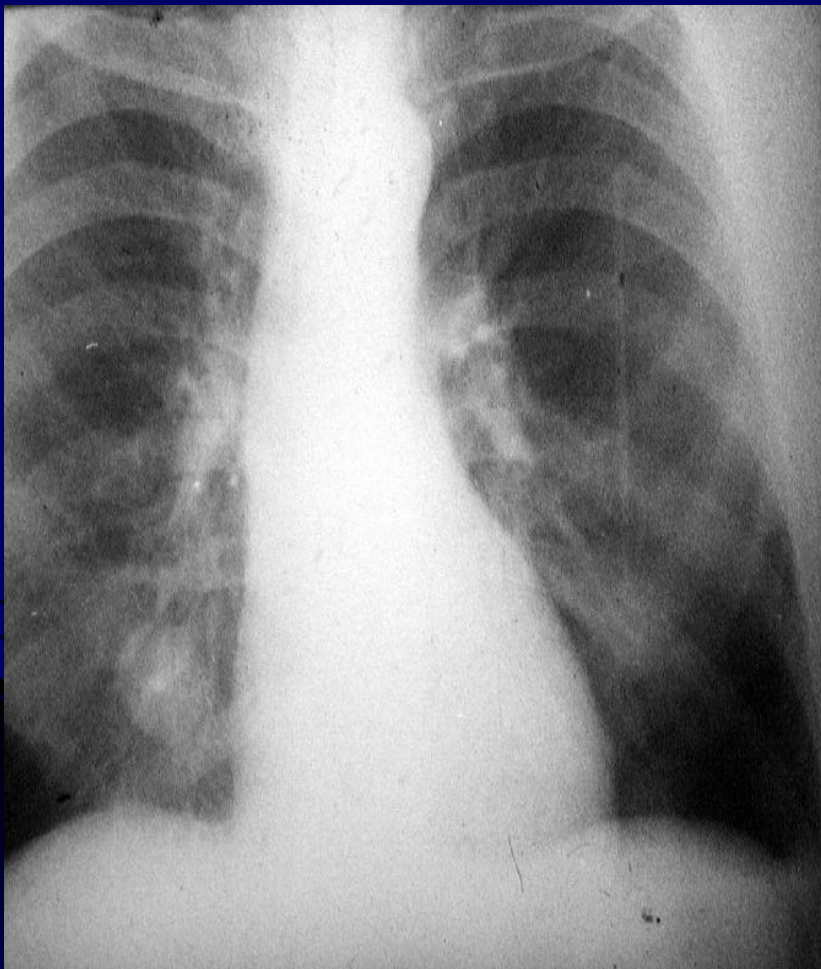


Р-признаки	Туберкулома	Рак
Локализация	В передних сегментах	
	в 2,7%	47%
	S3	
	Менее 1%	29%
Величина	1-3см, 4-5см	1-3см, 4-5см и больше
Наружные контуры		Лучистость, бугристость при небольших размерах
Наличие дренирующего бронха	Достоверный признак	Может быть дорожка лимфангита
Уменьшение размеров образования	Зафиксированное на серии снимков	Не бывает
Увеличение размеров образования	бывает	Более характерно
Наличие полости распада	Эксцентрично располож., щелевидная, неправильно округлая форма полости с гладкими четко очерченными стенками севестр или глыбки извести в полости, свежие туберк. изменения вокруг, деформация кон туров приводящего бронха	Полость с горизонтальным уровнем или без него, нечеткость и подрывность внутреннего контура полости, вхождение и обрыв бронхов в патолог. образовании
Наличие туберкулезного фона	+	- +

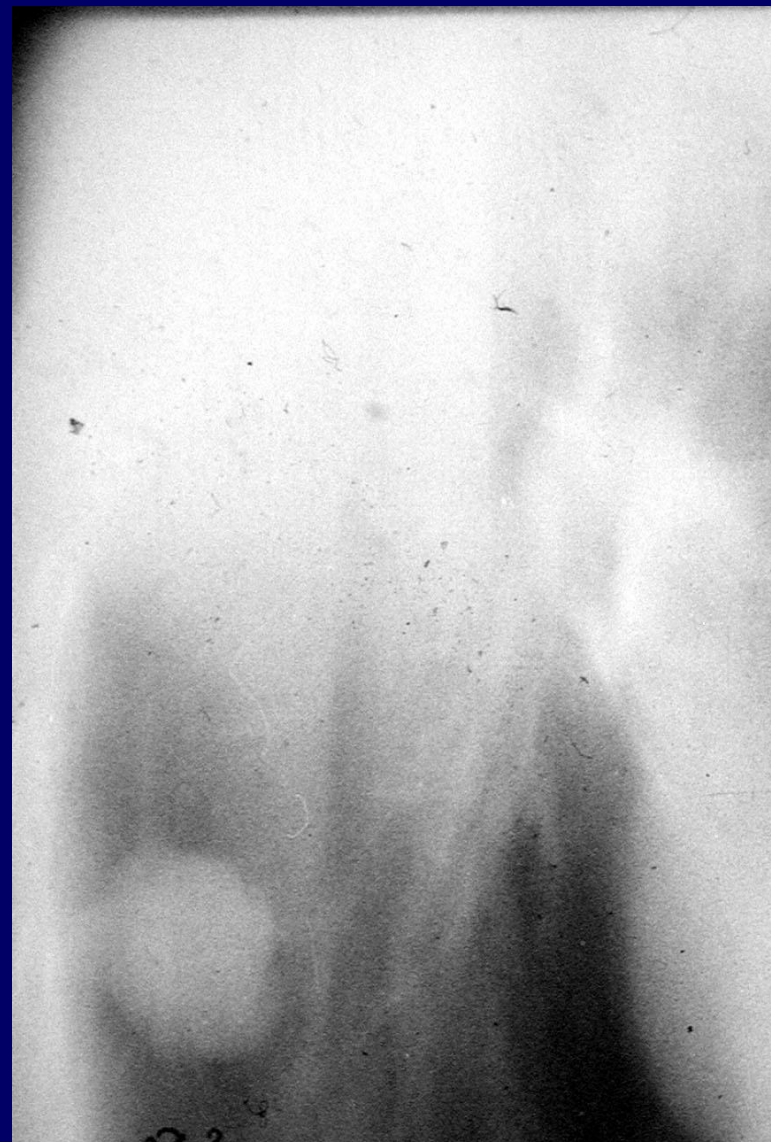
# Р и КТ-признаки гамартохондром

- Любого размера
- В любом отделе
- Контуры – ровные, волнистые, четкие
- Наличие участков повышенной плотности в центре (хрящевые включения) – патогномоничный признак

# Гамартохондрома

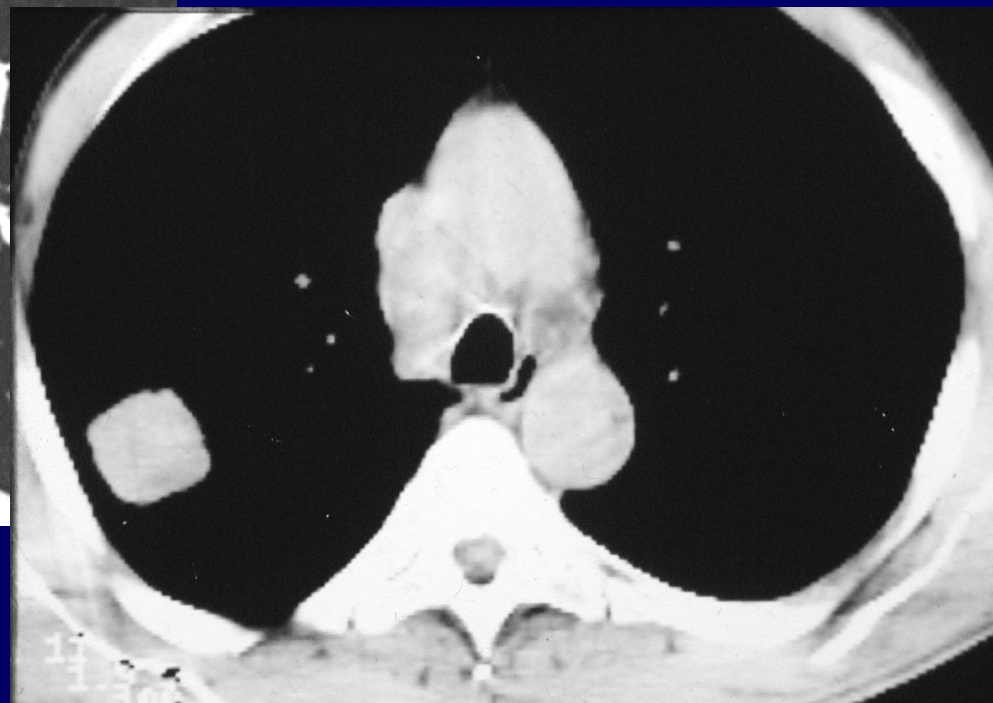
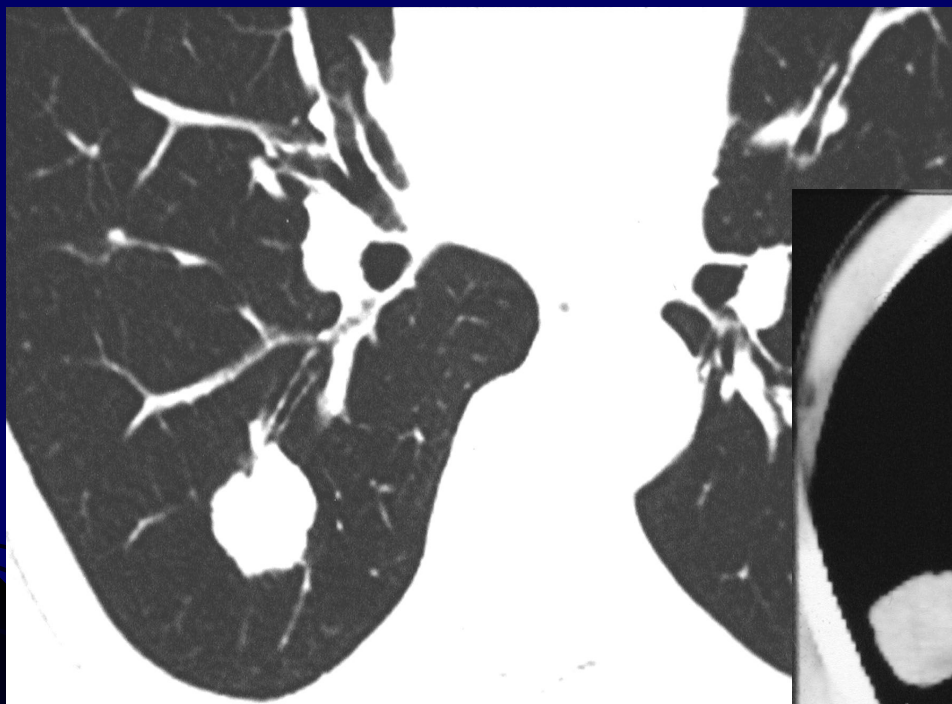


# Гамартохондрома





# Гамартохондрома

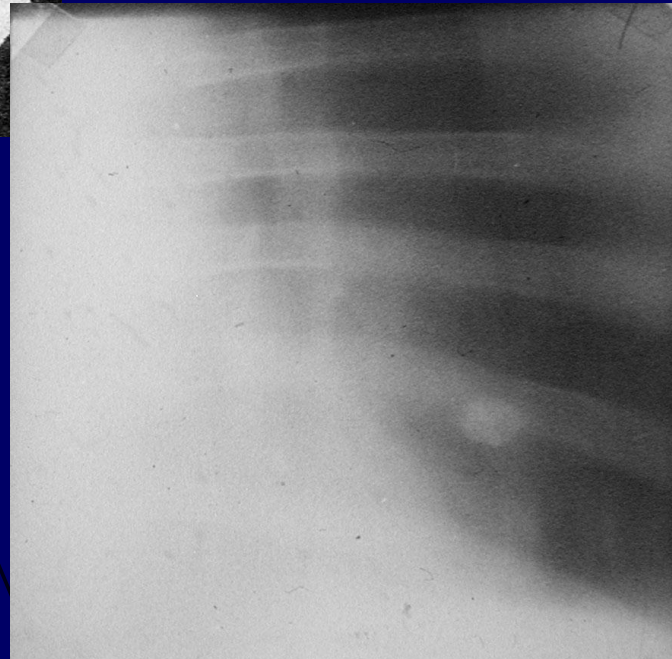
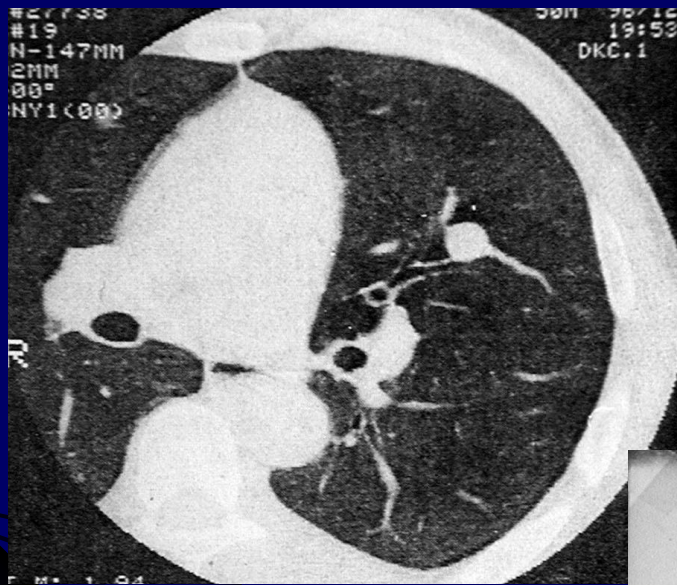


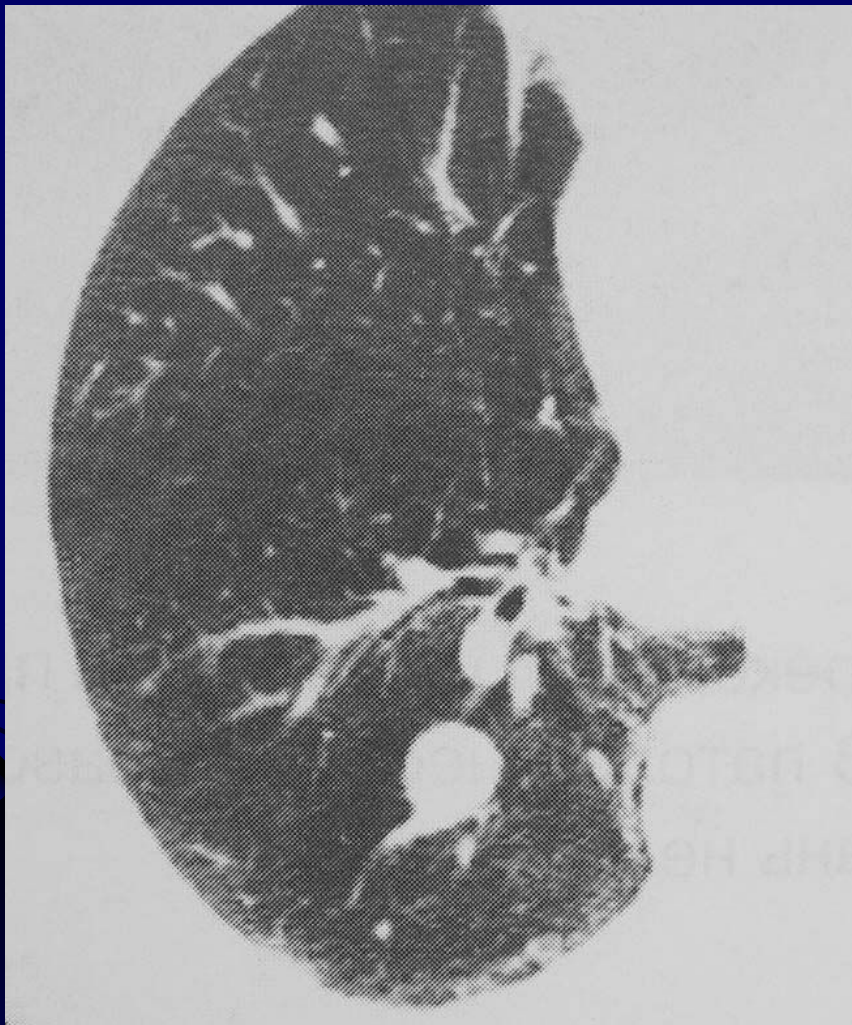
# КТ-признаки гамартом

- Форма – округлая или бобовидная
- Контуры – четкие
- Плотные включения (костные обызвествления) – 30% - денс. плотность  $> 70\text{HE}$
- Жир
- Патогномоничный признак – сочетание крупных обызвествлений и жировых включений



# Гамартома





Гамартома нижней доли правого легкого

# Р и КТ-признаки аденомы

- Одиночные
- Локализация в любом отделе легкого
- Любых размеров
- Интактный легочный фон
- Форма – округлая
- Контуры – четкие, ровные, волнистые
- При динамическом КТ накапливают контрастное в-во равномерно и в меньшей степени, чем злокачественное образование



# Периферическая аденома

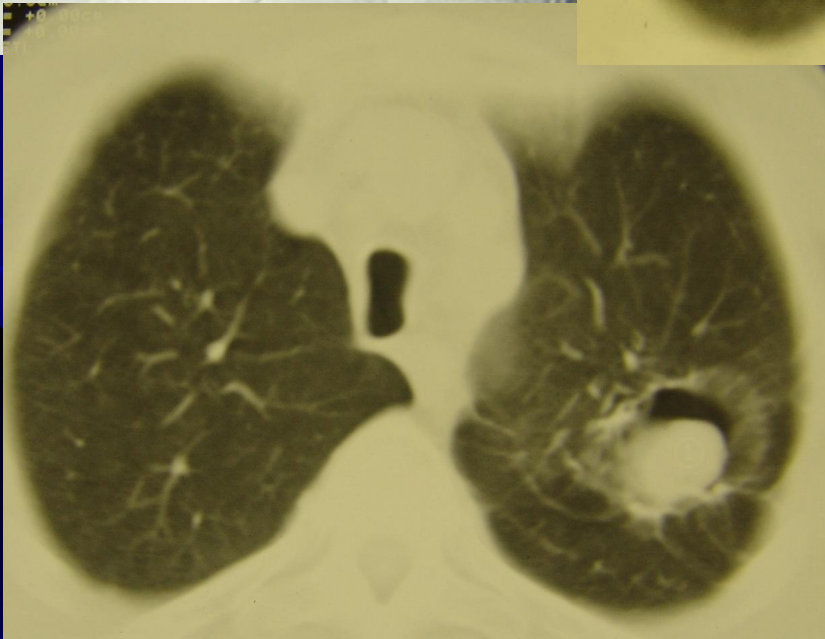
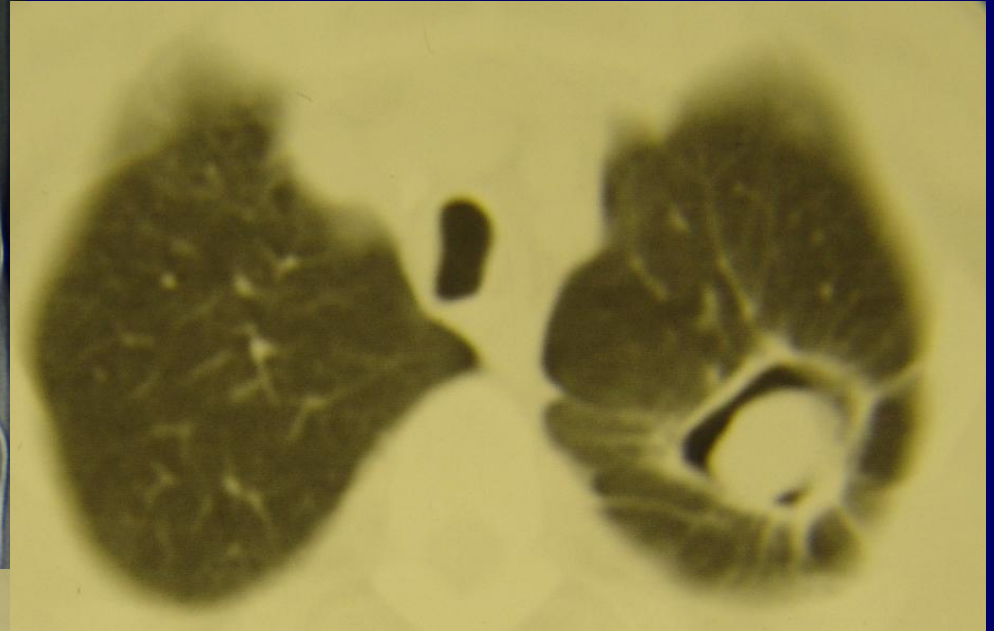


# Аспергиллема

- Форма
  - округлая
  - опухолевидная
- Кольцевидное просветление
- Гомогенное пристеночное образование на внутренней поверхности, окруженное с трех сторон полоской газа серповидной формы



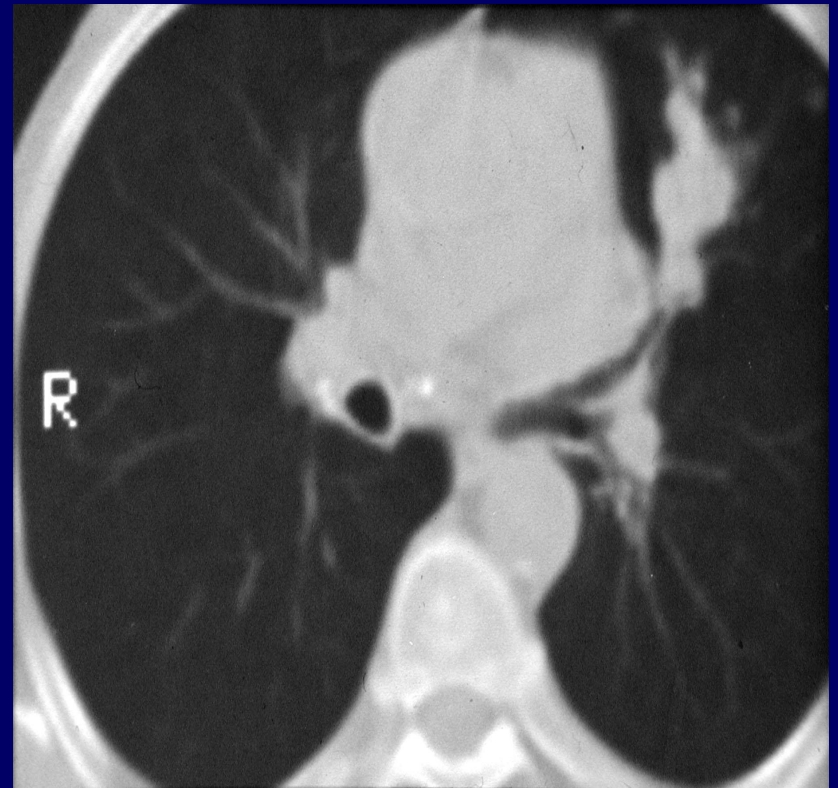
# Аспергиллема



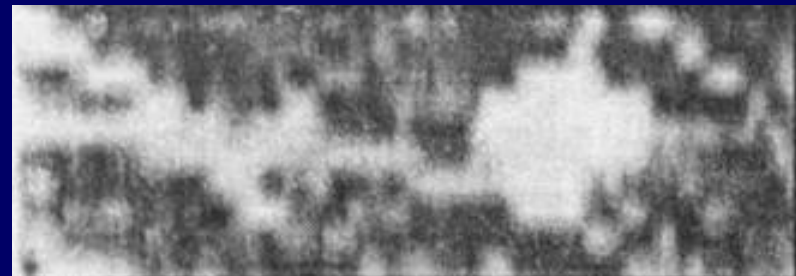
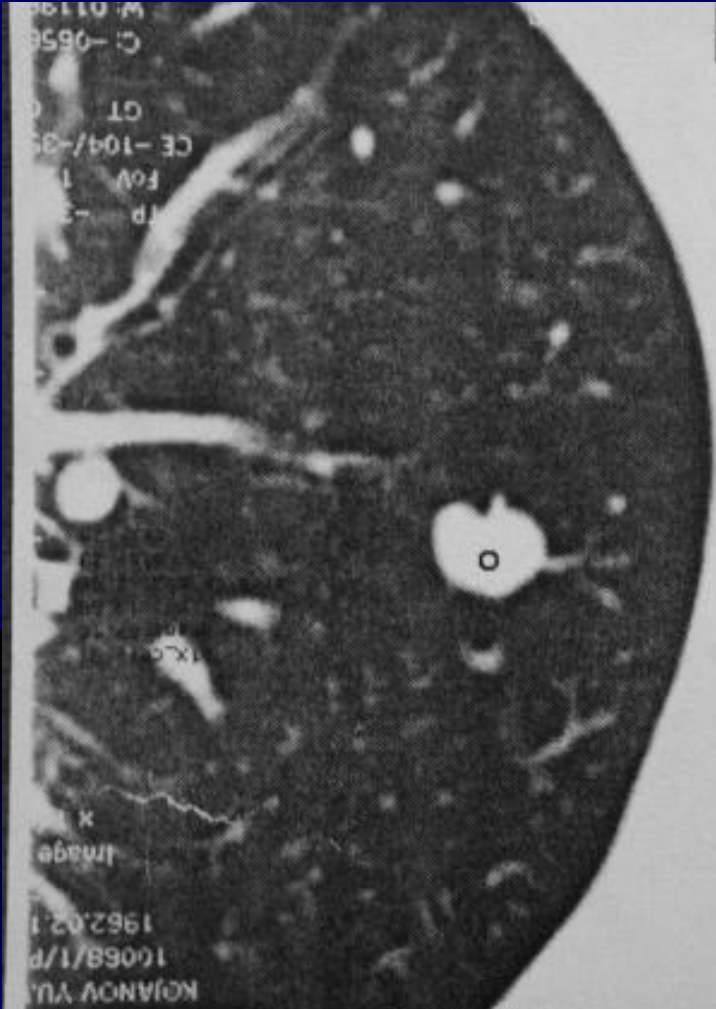
# Р и КТ-признаки артериовенозной мальформации

- Случайная находка
- Молодой возраст
- Частое сочетание с пороками ССС
- Конгломераты полостей с кровью (расширенные артериальные и венозные сосуды)
- Полость 3-5 см и резко расширенные капилляры, образующие мелкие полости
- Расширение приводящих и отводящих сосудов

# Артериовенозная аневризма

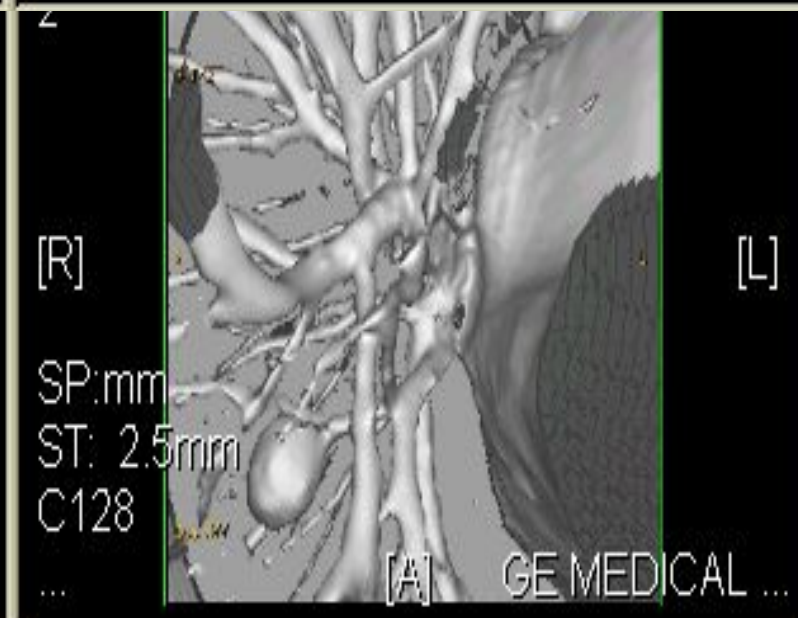
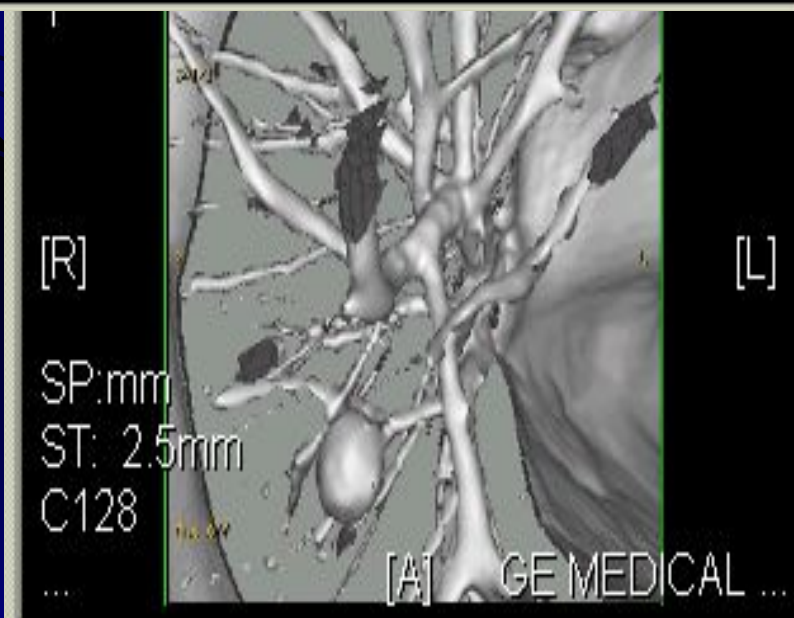
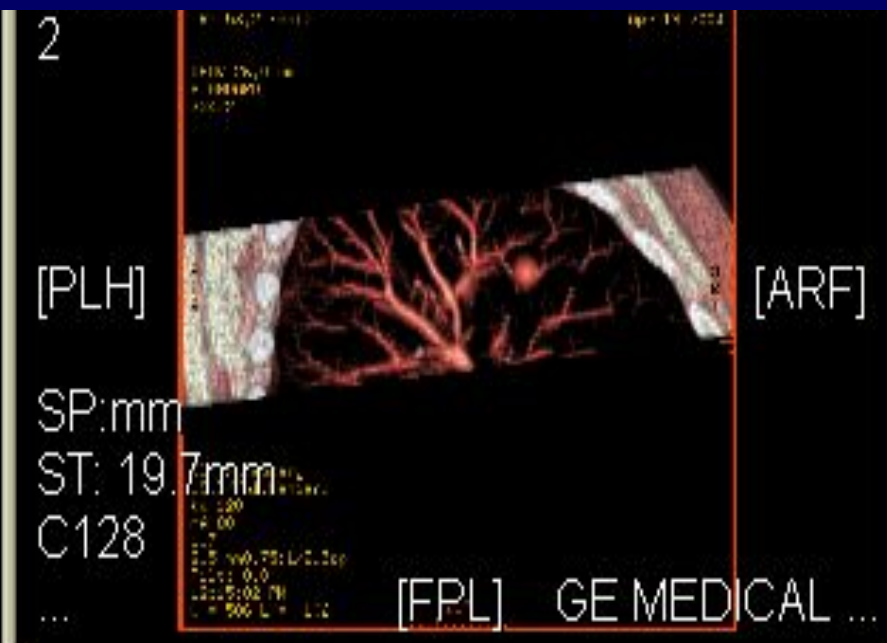
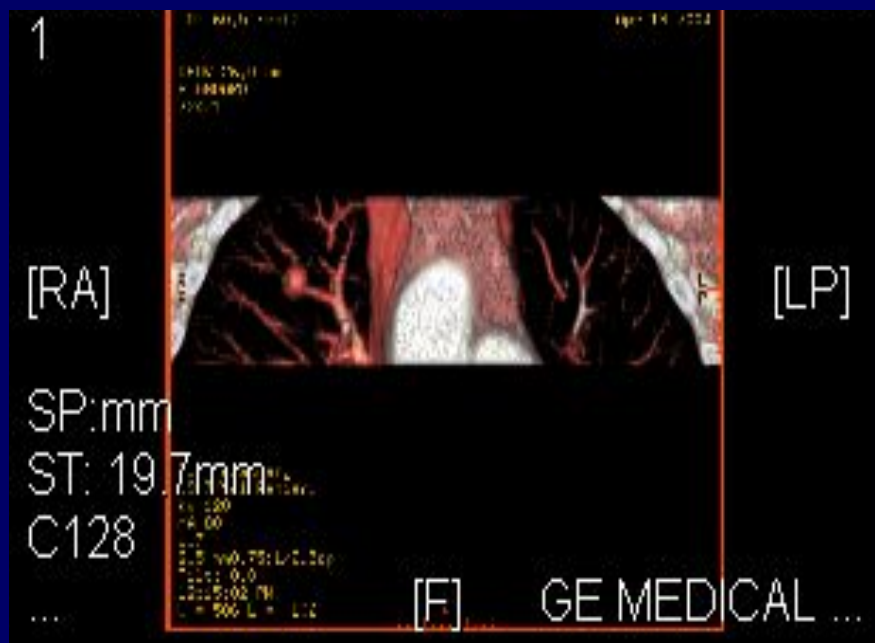


# Артериовенозная аневризма



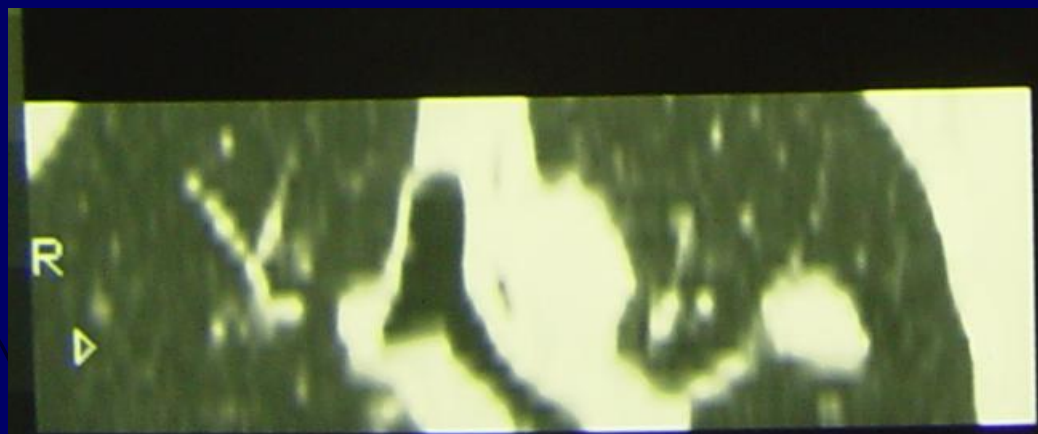
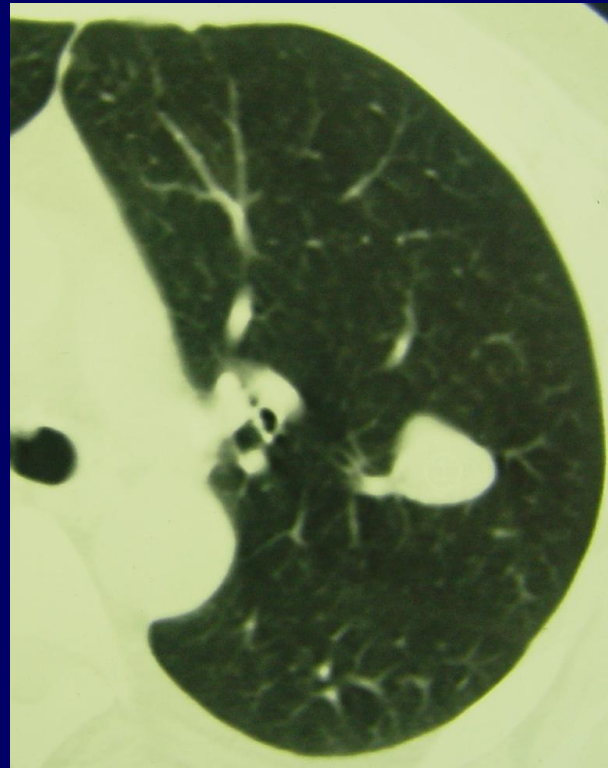
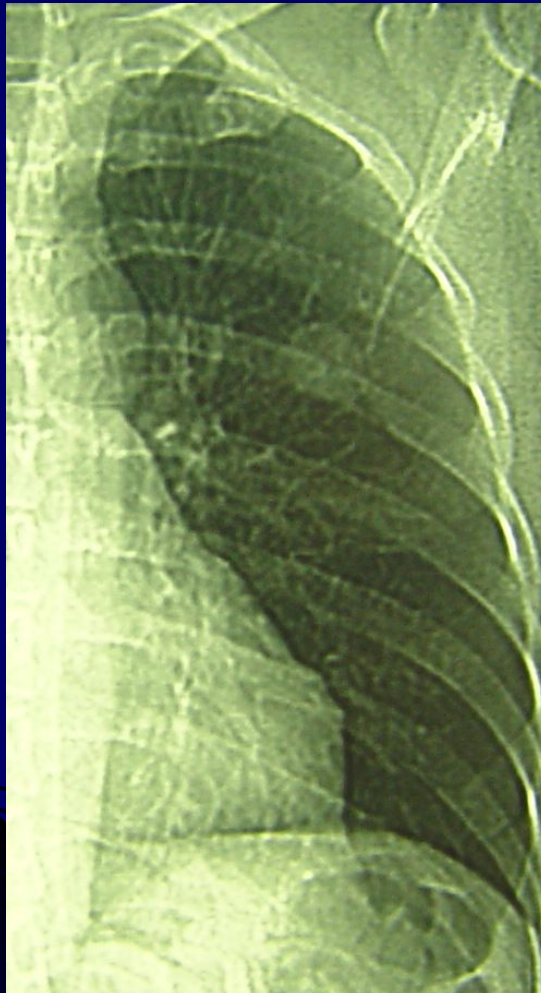


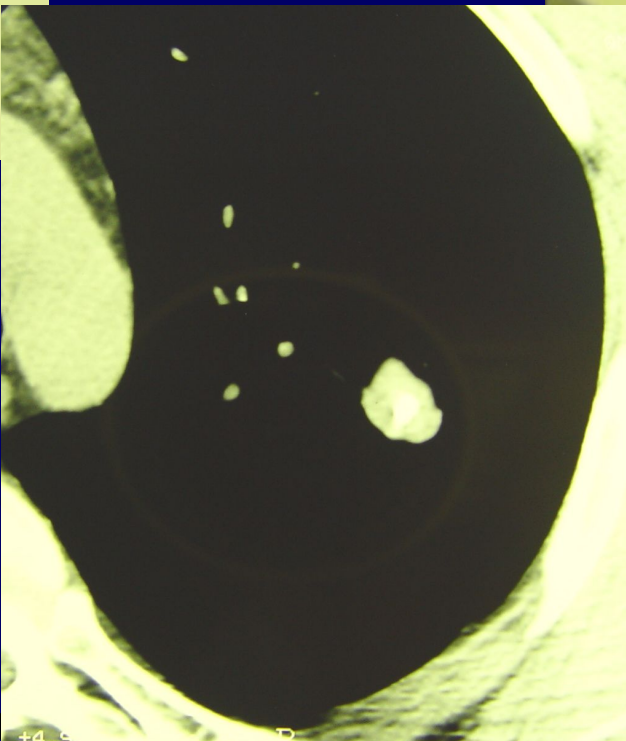
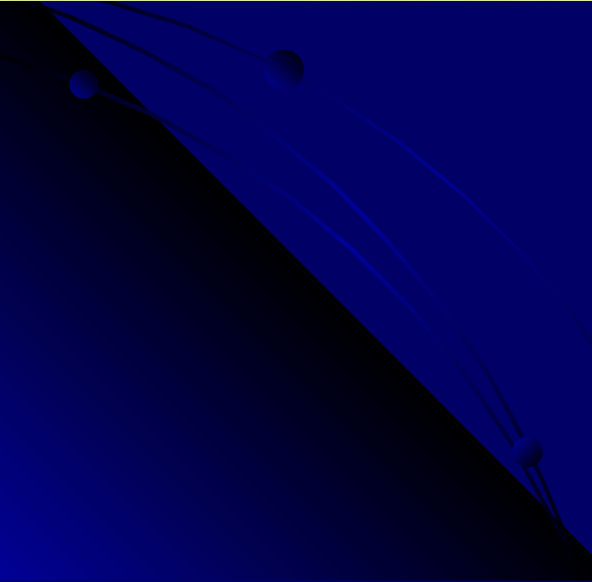
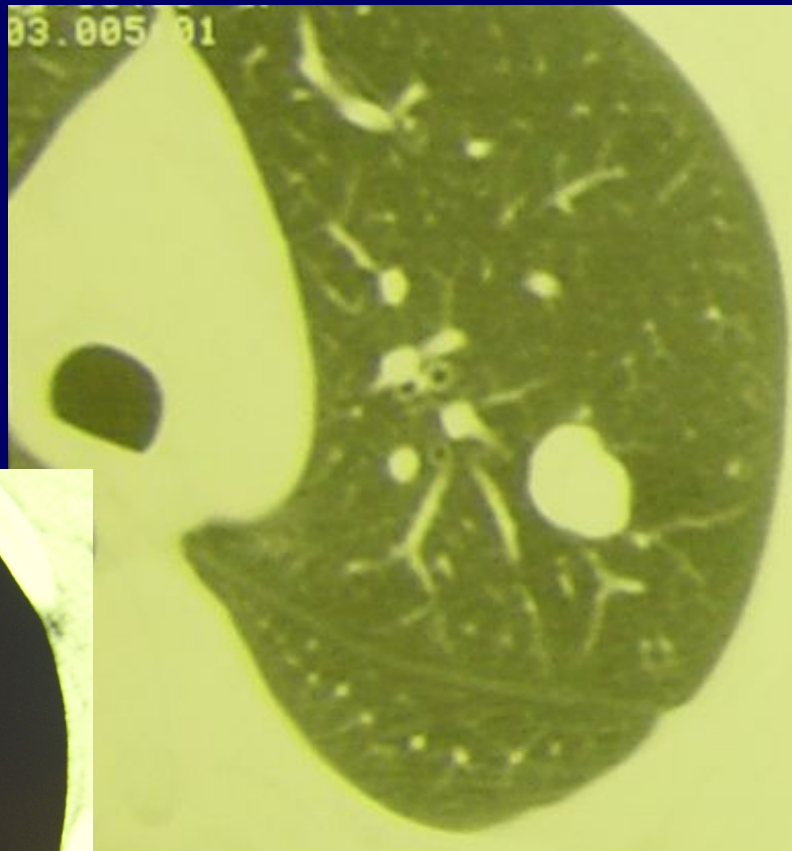
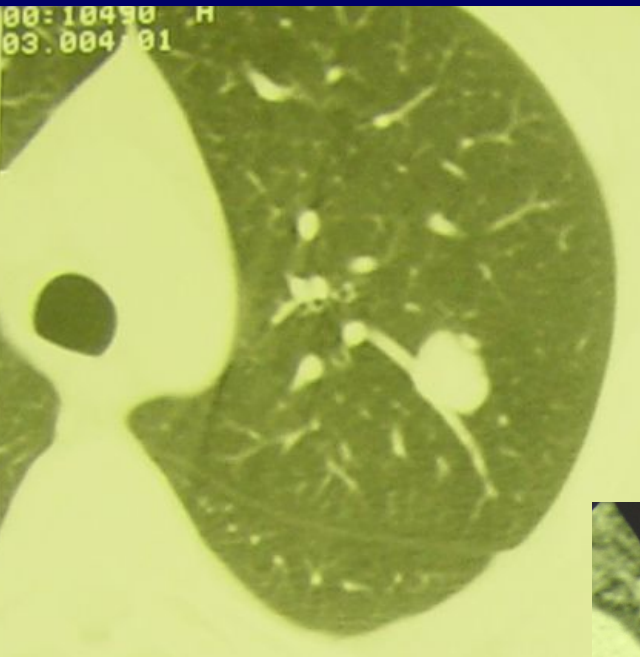
# Артериовенозная аневризма



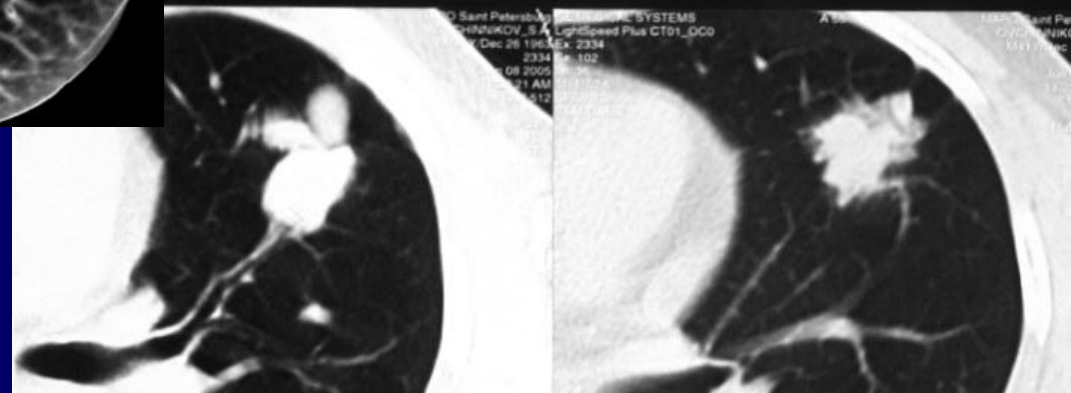
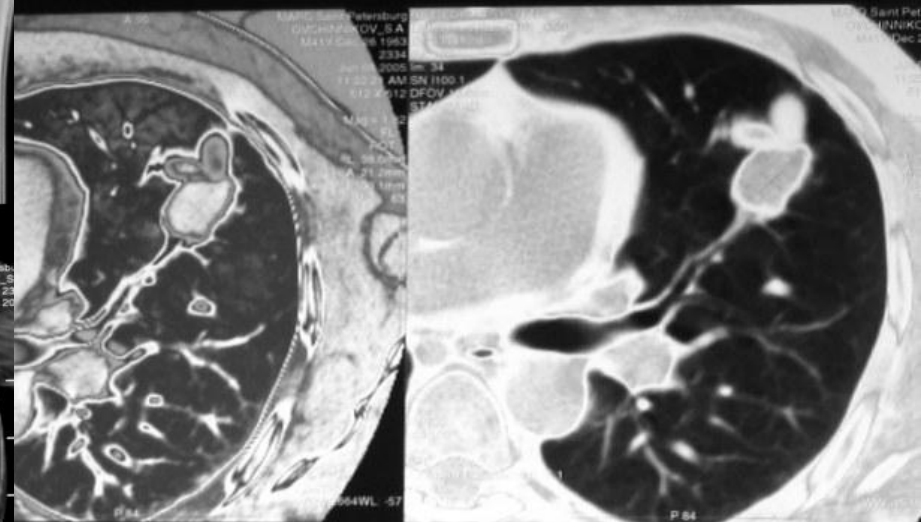
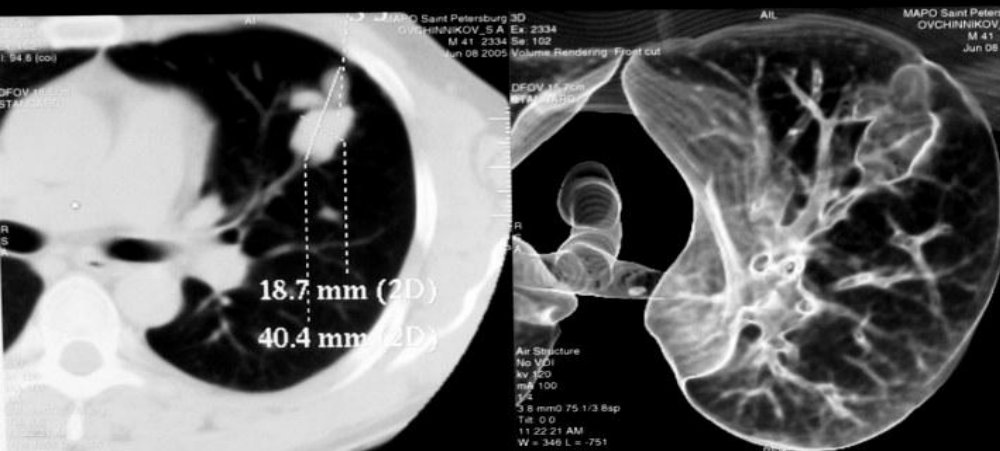
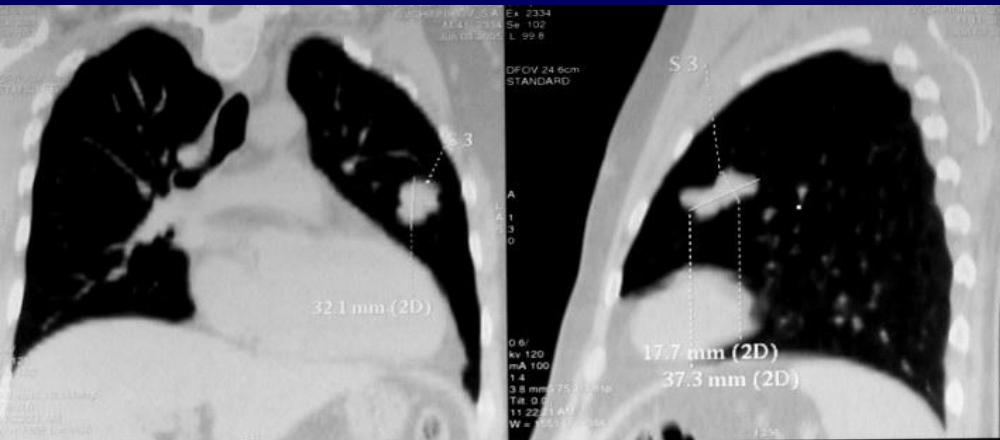


# Сосудистая мальформация



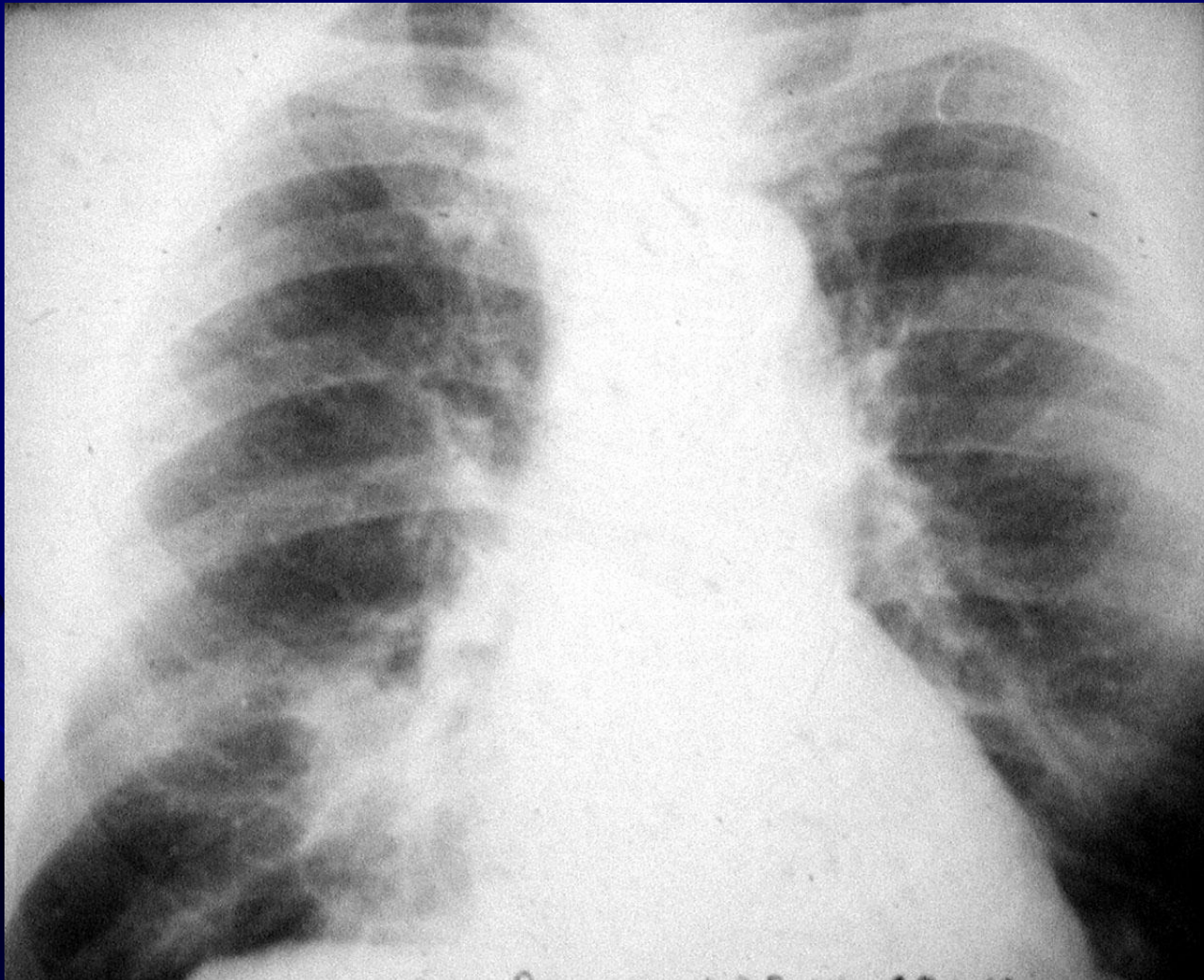


# Ретенционная киста

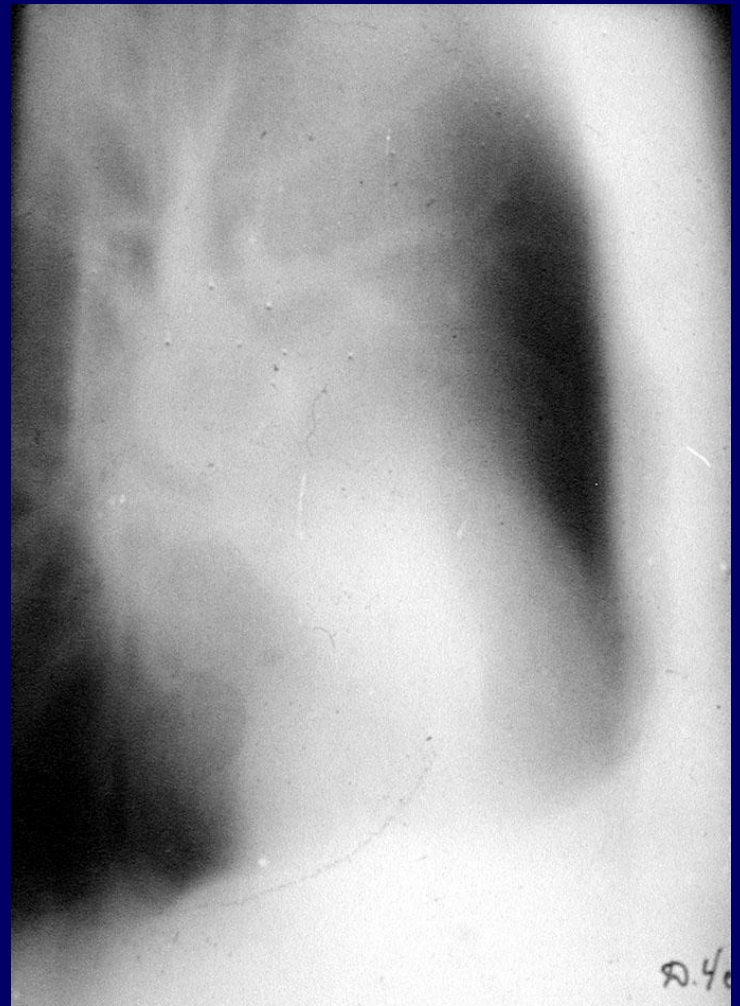




# Пневмосклероз

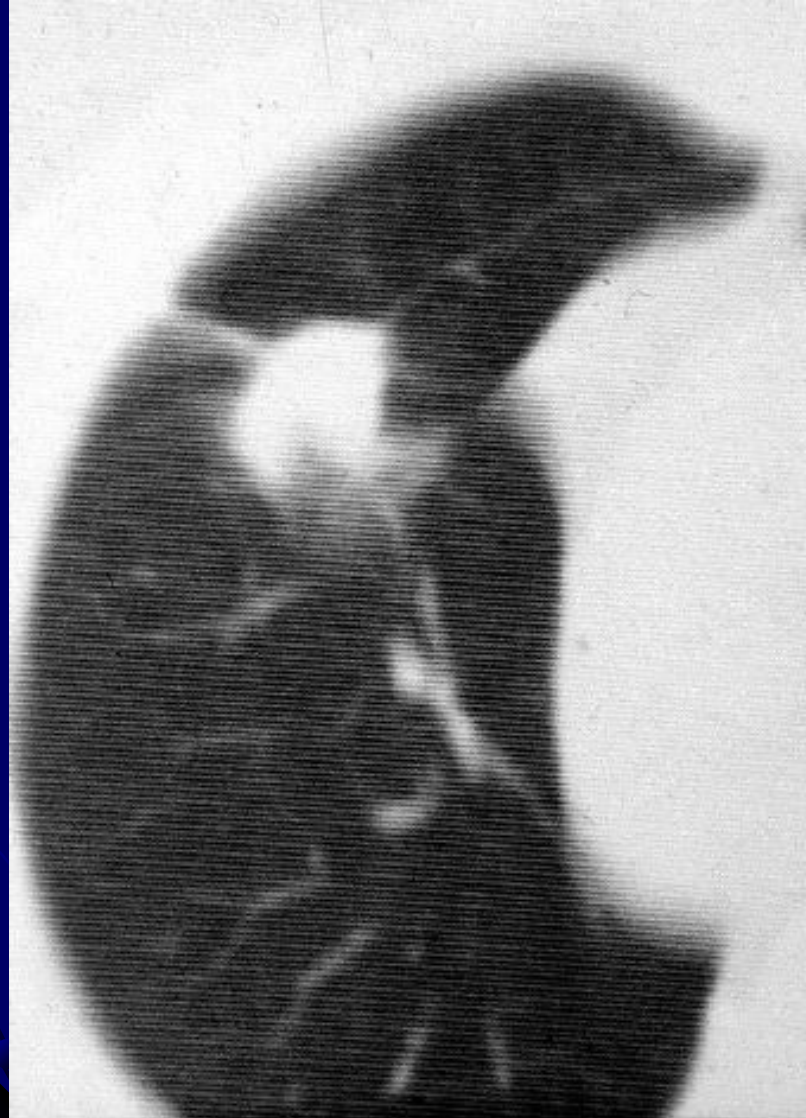


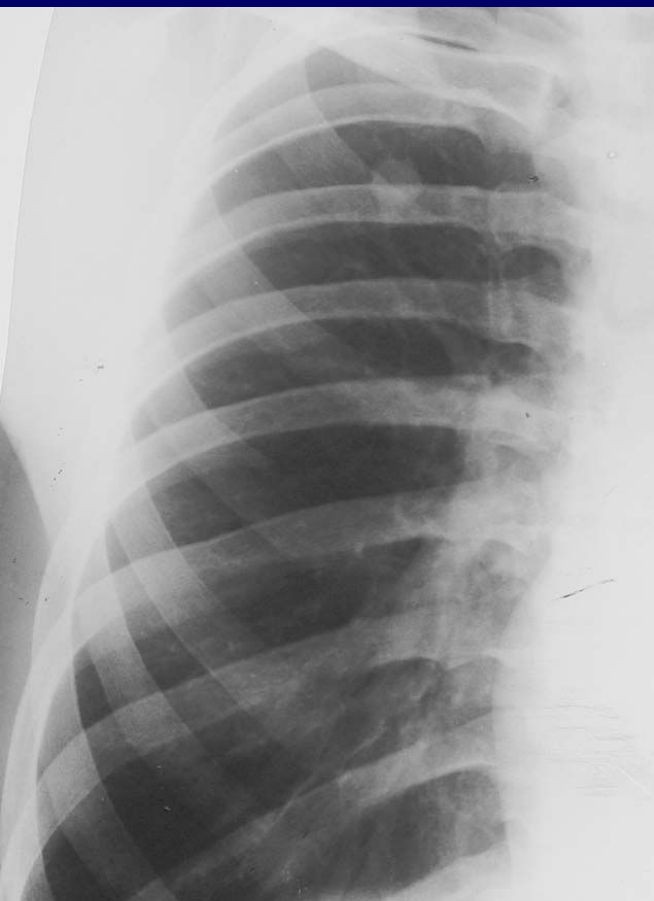
# Пневмосклероз



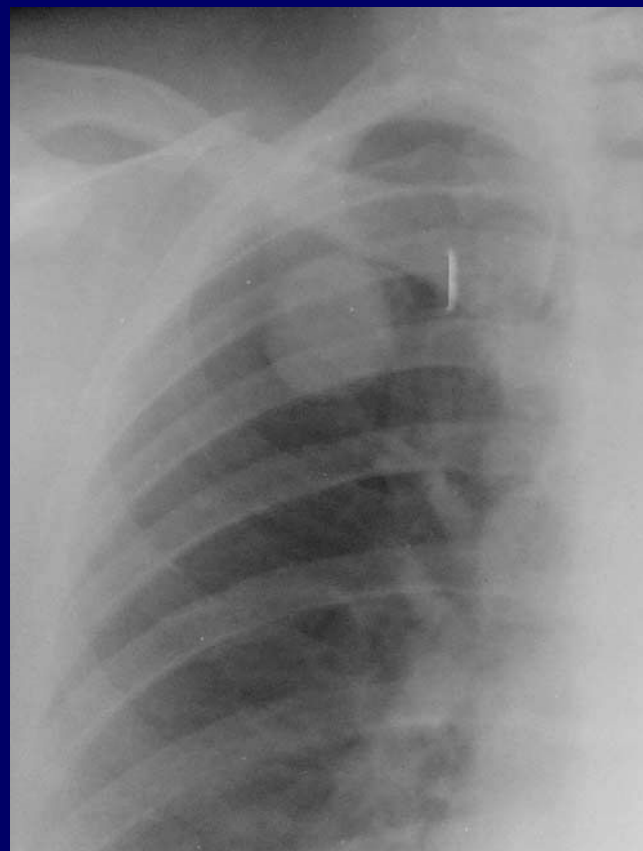


# Пневмосклероз

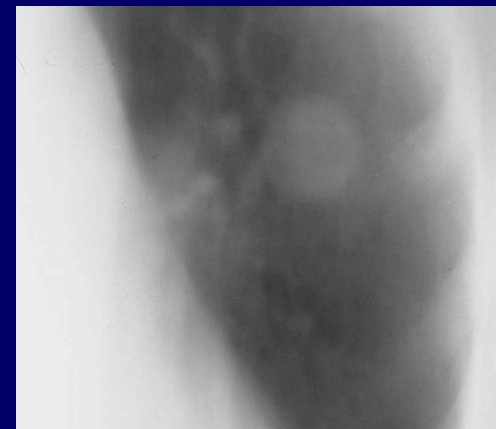




Туберкулома



Хондрома



Рак

**Прогностические КТ-признаки  
доброкачественности и  
злокачественности**

**— лучистость контура и  
кальцификаты**

# Варианты обызвествлений

## В СОЛИТАРНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ ЛЕГКИХ



**центральное**



**гомогенное**



**слоистое**



**воздушная  
кукуруза**



**точечные  
аморфные**



**крупные  
эксцентричные**

# Кальцификаты

- Диффузные
- Очаговые
- Слоистые

**добро**

- Точечные
- Аморфные
- Эксцентричные

**зло**



# КТ варианты солитарных образований легких (СОЛ)

- Четкие контуры
- Кальцификаты

**добро**

- Нечеткие контуры
- Нет кальцификатов

**зло**

- Четкие контуры без кальцификатов
- Нечеткие контуры с кальцификатами

**промежуточные**

# Связь СОЛ с бронхом

- В стенке бронха
- Бронх входит в узел

карцинома

- Раздвигает бронхи

добро

Если нет связи с бронхом необходима пункция

# Динамическая КТ

- Пиковое накопление и быстрое вымывание к/в. Увеличение плотности в центре

**зло**

- Нет накопления или незначительное накопление не более 10-12 НУ
- Накопление по периферии

**добро**

# Алгоритм исследования СОЛ

нет кальцинатов –  
традиционные методы

кальцинаты  
жир  
жидкость

КТ

однородная  
структура

ДКТ

ПБ

ПЭТ

СТОП



# Мелкие солитарные образования легких

- Что это?
- Что они означают?
- Как их характеризовать?
- Что с ними делать?



# **Мелкие солитарные образования легких**

**Классическое мелкое солитарное образование легких определяется как хорошо очерченный участок уплотнения легочной ткани, окруженный со всех сторон легочной паренхимой с максимальным диаметром менее 3 см**

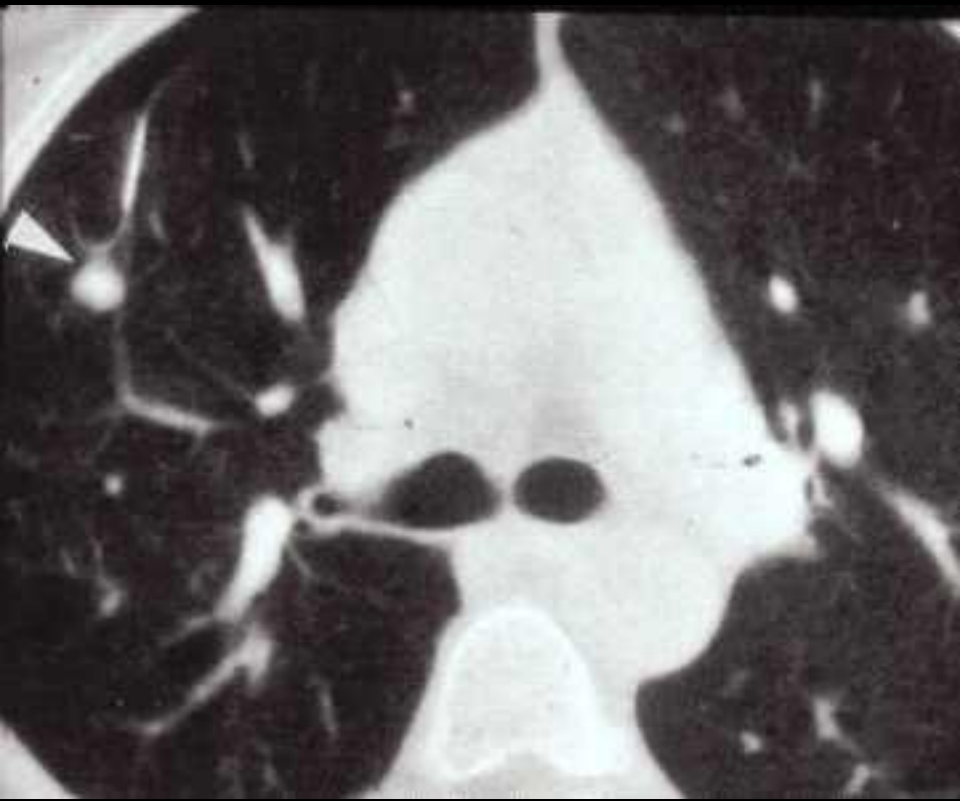
# Мелкие солитарные образования

(до 15мм)

Частота?

- Рентгенограмма грудной клетки
  - 2 : 1000
  - преобладающий размер 16 мм
- КТ скрининг
  - 20-50% у взрослых курильщиков
  - возможно у 15% всех пациентов
  - преобладающий размер 10 мм

# Лимфатический узел



# Аденокарцинома



# Лучевая характеристика солитарных образований в легких

## *Критерии?*

- Размер
- Плотность
- Наличие полости
- “Воздушная бронхография”, симптом “видимого бронха”
- Васкуляризация
- Окружающий фон
- Биология
- Скорость роста

# Размер СОЛ

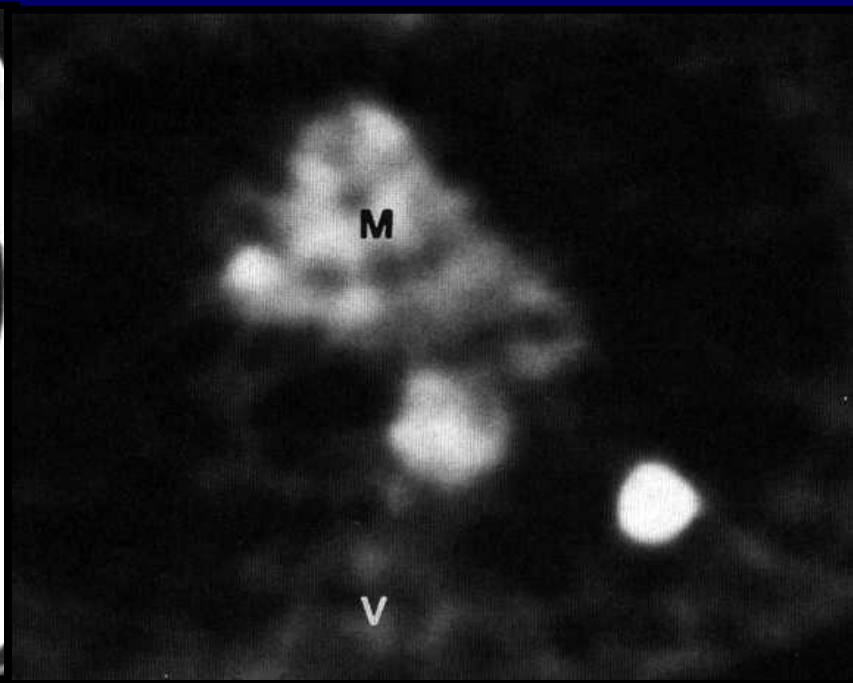
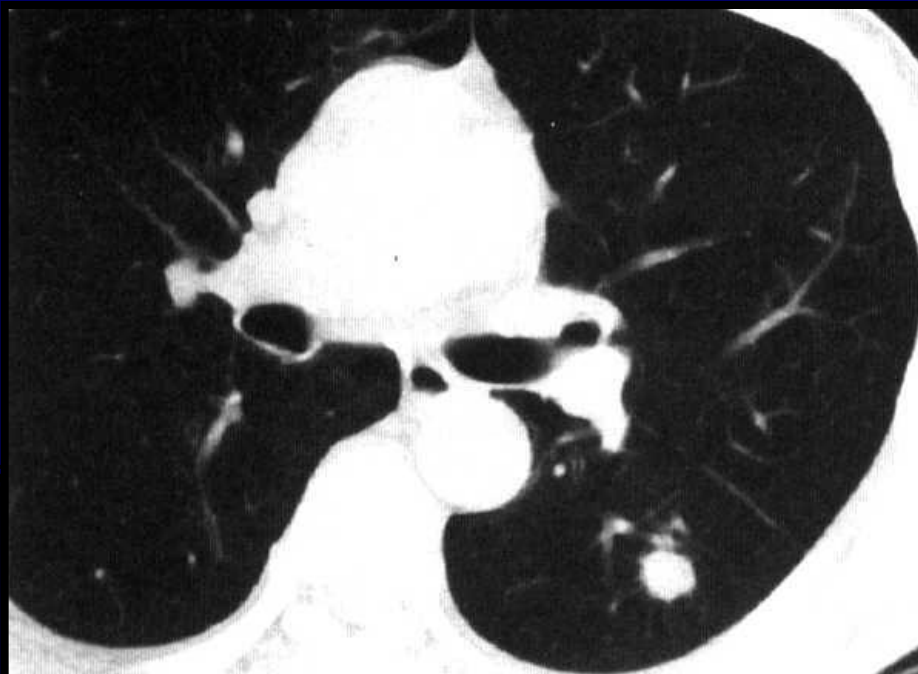
- Чем больше образование, тем вероятнее его злокачественность
- Маленькие раки имеют лучший прогноз
- Очаги 2 - 5мм 1% злокачественные
- Очаги 6 - 10мм 24% “-”
- Очаги 11 - 20мм 33% “-”
- Очаги > 20мм 80% “-”



# Биология ООЛ

- Большинство раковых узлов в легких чувствительно к глюкозе
- Радиоактивная глюкоза может быть использована в дифференциации зло- или доброкачественности образования
- Для ООЛ  $> 10\text{мм}$ , чувствительность 94-96%, специфичность 87-88%
- Применение ПЭТ позволяет визуализировать ООЛ  $> 7\text{мм}$

# ПЭТ

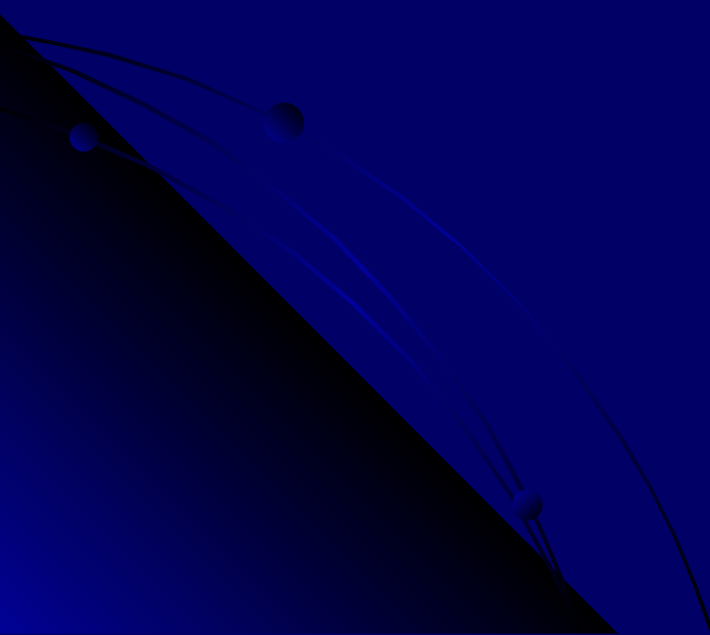


**Карцинома 11 мм**

# Выводы

- Более широкое использование МСКТ позволяет активнее выявлять мелкие легочные образования, которые могут быть злокачественными
  - Эти изменения часто требуют различного по срокам динамического наблюдения или биопсии в зависимости от размера
- |                     |   |            |
|---------------------|---|------------|
| Образования < 6 мм  | - | 6-12 м-цев |
| Образования 6-11 мм | - | 3-6 м-цев  |
| Образования > 11 мм | - | биопсия    |
| «Матовое стекло»    | - | 12 м-цев   |

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ**



# Новый подход к лечению мелких солитарных образований легких

*Легочные образования < 1 см в диаметре*

- Частичная сегментэктомия
- Первичная лучевая терапия (стереотаксическая рентгенохирургия; можно применять до 100 Grey)
- Радиочастотная абляция
- Эндобронхиальные маленькие опухоли (фото-динамическая терапия)
- Эндобронхиальная брахитерапия



# ООЛ по типу «матового стекла»

- Скрининг рака легкого выявил развитие узлов по типу “матового стекла”
- Увеличение размера – с 5 до 20 мм
- Дифференциальный ряд включает:
  - БАР, атипическую аденоматозную гиперплазию
  - локальный респираторный бронхолит
  - неспецифическую воспалительную реакцию

# Денситометрическая плотность СОЛ

- Кальцификаты имеют определенный вид и характер расположения
- 10 - 12% раков имеет кальцификаты
- Стандартная КТ малоинформативна в выявлении кальцификатов
- НРСТ наиболее информативна
- плотность очагов ( 15%) при наличии включений извести  $> 200\text{H}$
- ЖИР в СОЛ - диагноз гамартомы

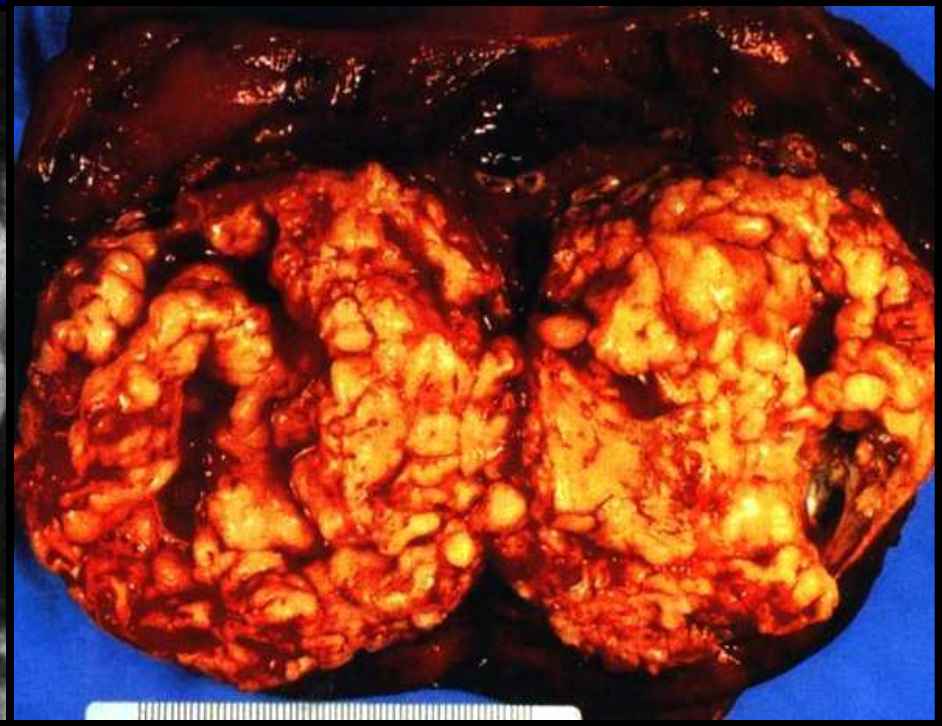
Berger AJR

# Гамартохондрома



# Туберкулема





## Гамартома с обызвествлениями



# Рак с эксцентричными кальцификатами





# Наличие полости в СОЛ

- Наличие полости не имеет дифференциально-диагностического значения
- Дифференциальный ряд включает:
  - злокачественные гранулемы
  - инфаркт
  - Вегенера/Ревматоидные заболевания легких
  - киста
- Толщина стенки – имеет значение
  - > 15mm почти всегда злокачественное образование

# Полостная форма плоскоклеточного рака

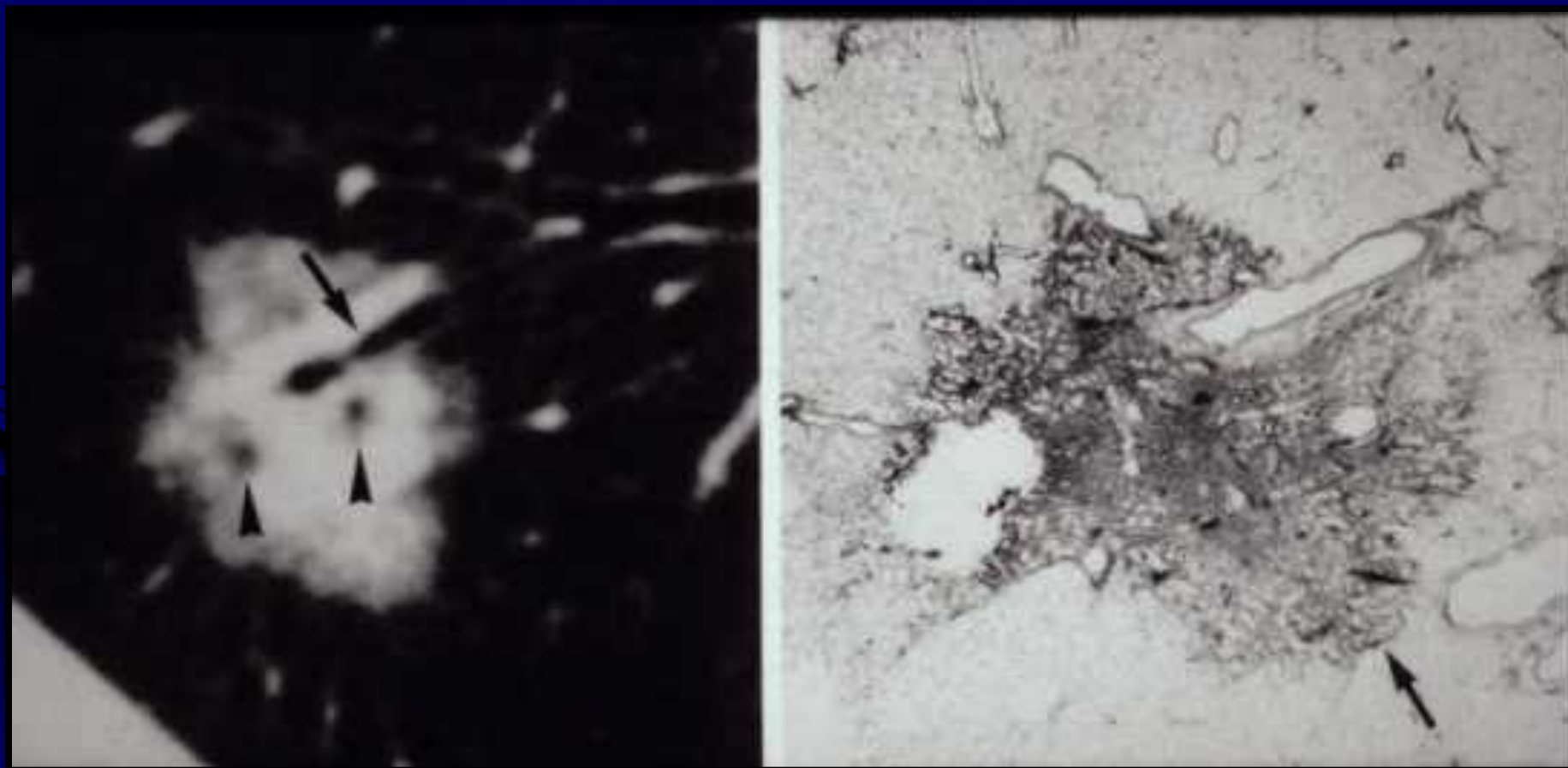


# **Воздушная бронхография или СИМПТОМ ВИДИМОГО бронха**

- «Воздушная бронхография» или с-м «видимого бронха» характерен для бронхогенного рака
- Воздушная бронхография может наблюдаться при организовавшейся пневмонии, лимфоме
- Воздушная бронхография всегда встречается при БАР

# Воздушная бронхография

## Симптом видимого бронха



# Контурь ООЛ

- **СПИКУЛЫ** – злокачественность в 85%
- **ЛИМФАНГИТ** – чем большее распространение в окружающую лег. ткань, тем более вероятна – злокачественность
- **ДОРОЖКА, ТЯЖИ** к плевре характерны для доброкачественного и злокачественного ООЛ, но если злокачественное – вероятнее аденокарцинома



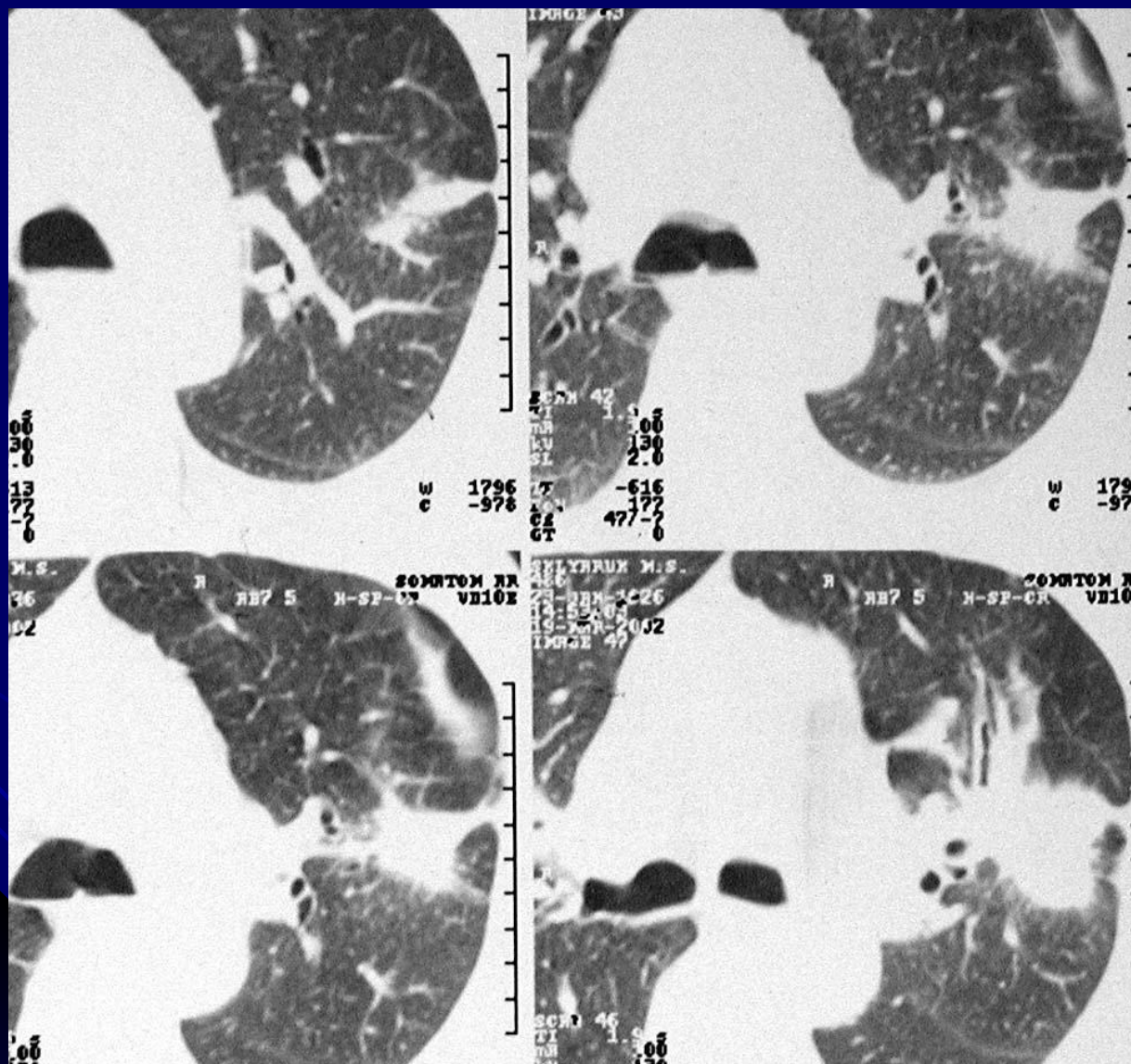
# ООЛ

- Наличие САТЕЛИТНЫХ образований более характерно для гранулематозного процесса
- КОНВЕРГЕНЦИЯ сосудов -- для рака
- Терминальный БРОНХ в образовании -- для злокачественного процесса

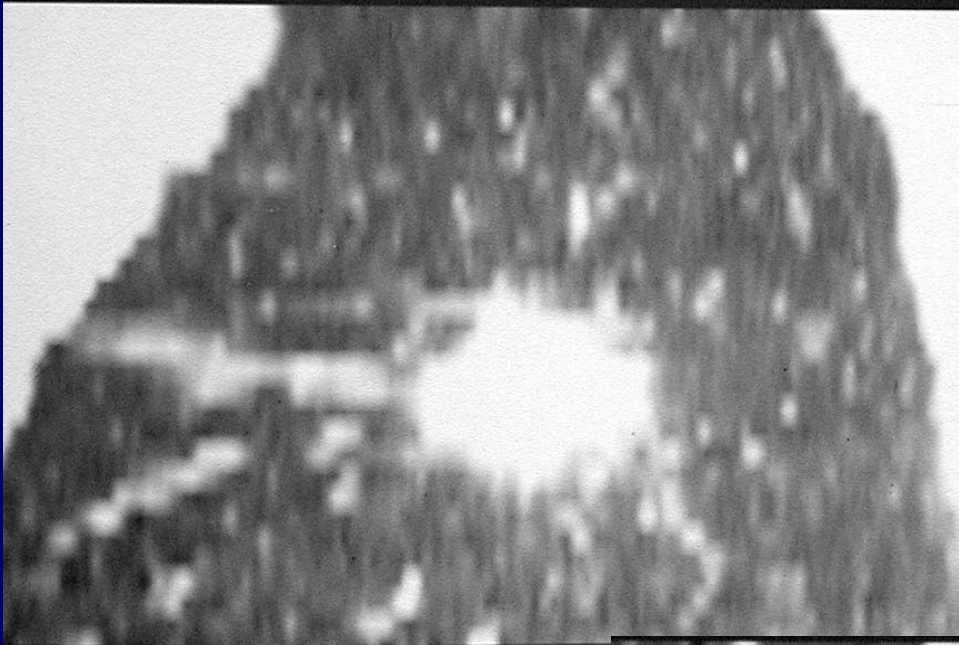
# Связь с бронхом



# Связь с бронхом





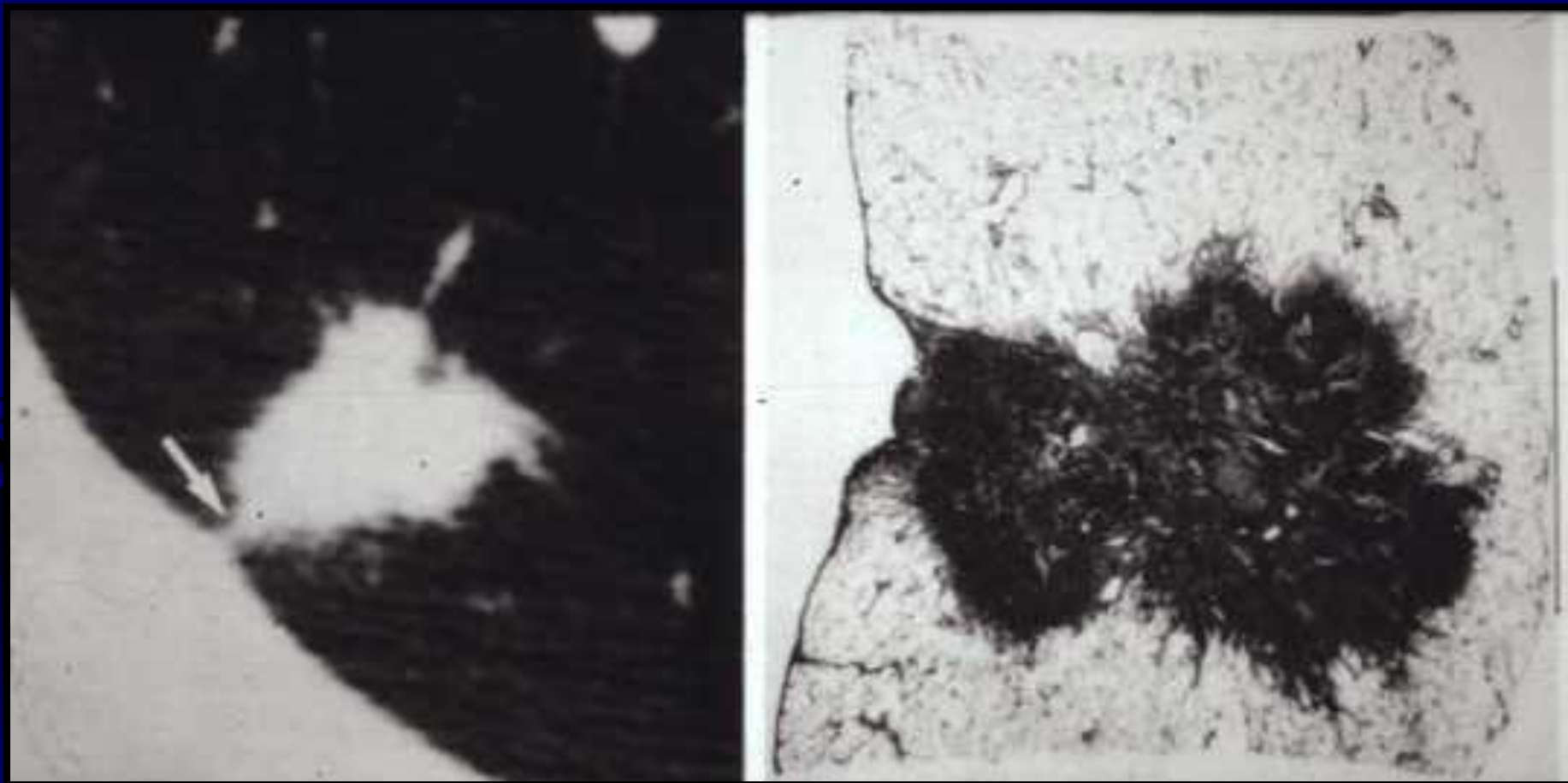


# Связь с бронхом

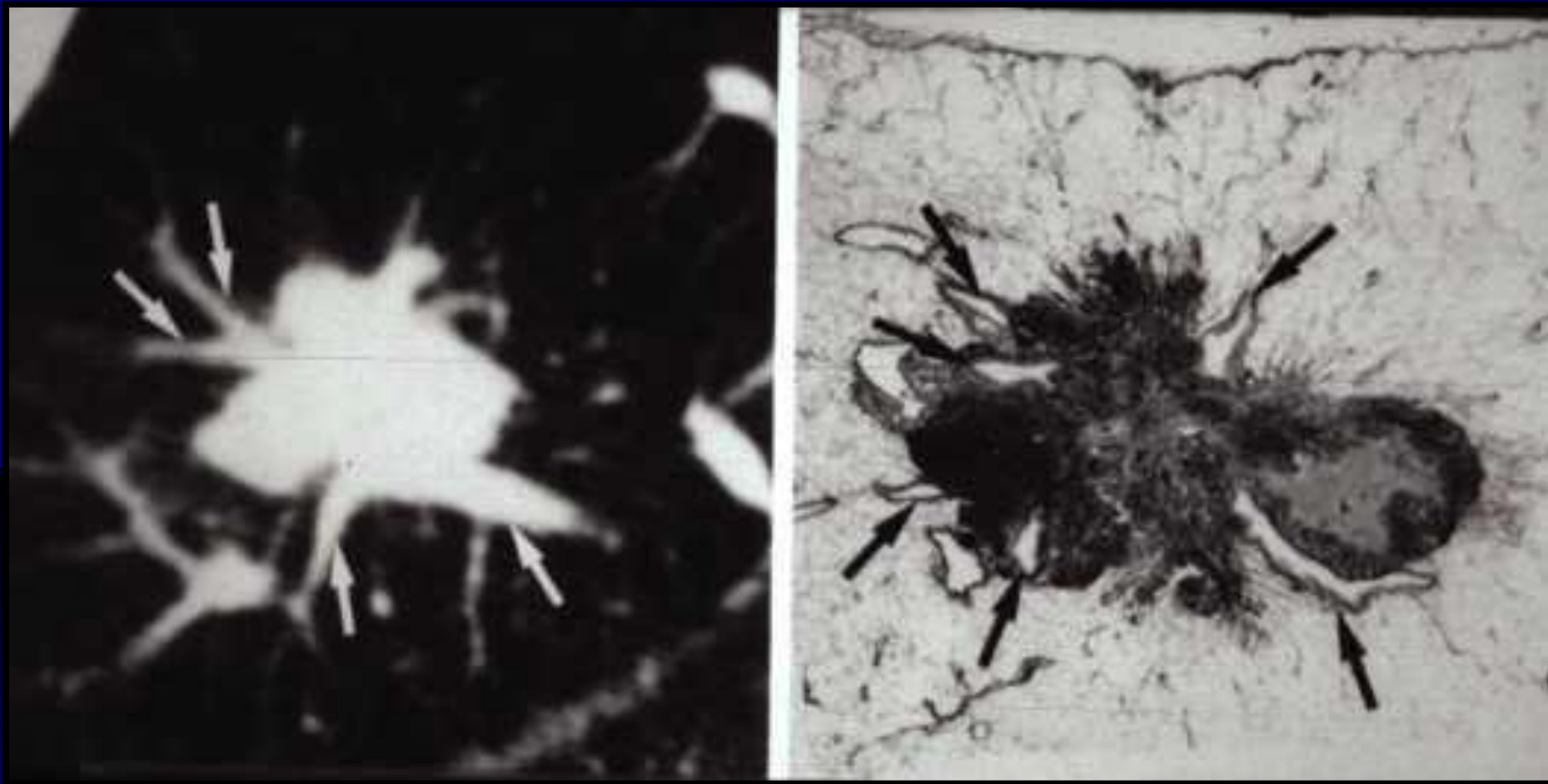




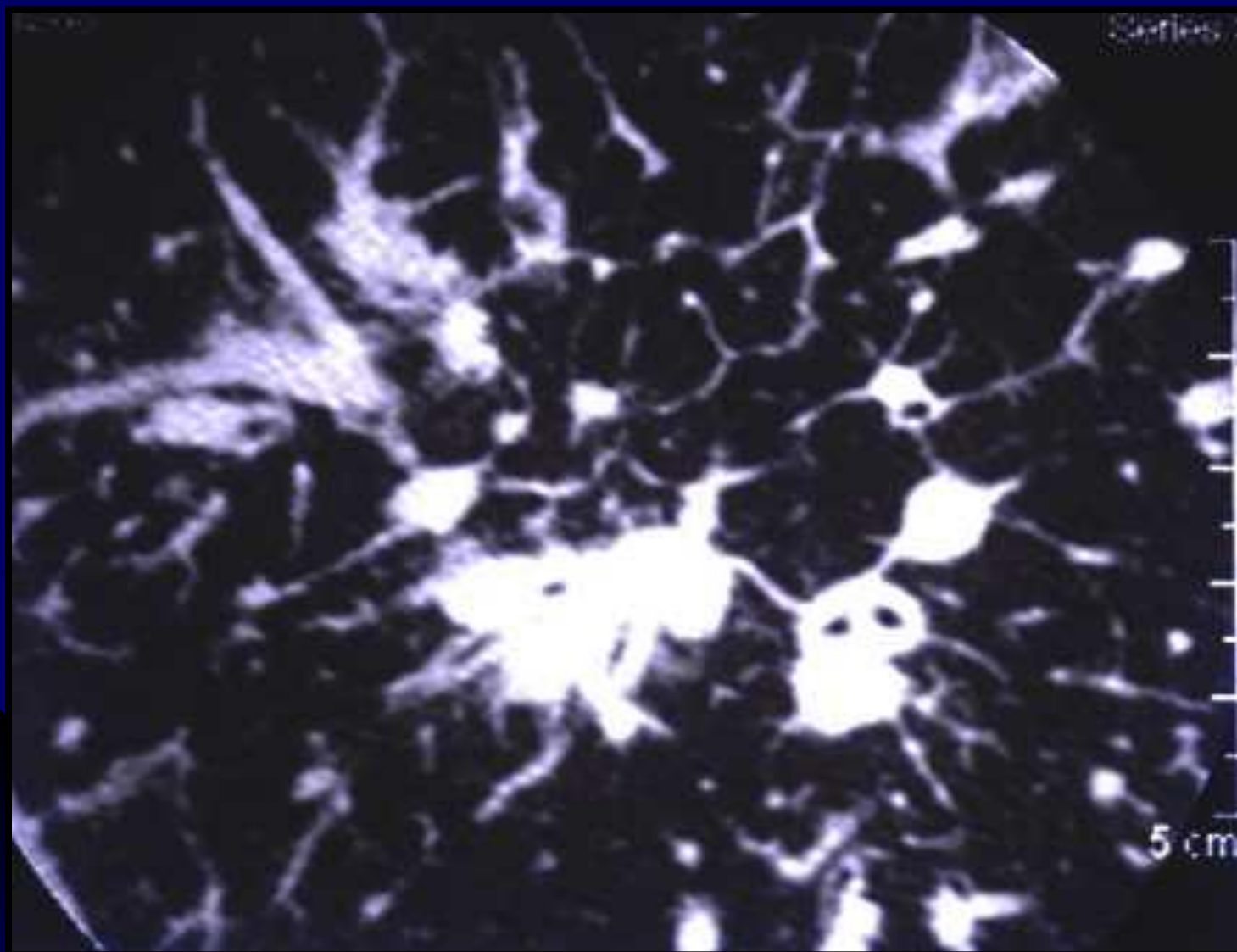
# Маленькая аденокарцинома с плевральным тяжом



# Конвергенция сосудов к опухоли



# Лимфангит



# Эволюция солитарных образований ЛЕГКИХ



# Важный фактор при анализе ООЛ

ООЛ < 5 мм похожи на доброкачественные и в большинстве случаев не имеют демонстративных дифференциальных признаков

(> 1% - злокачественные, преимущественно у курильщиков)



# Динамическая КТ

- Основана на гиперваскуляризации опухоли и накоплении ею контрастного вещества
- Повышение денситометрической плотности на 15-20 H - (+) результат
- 12-15% - “ложноположительные” результаты при остром воспалении

# ООЛ динамическая КТ

- Отсутствие повышения денситометрической плотности – надежный показатель доброкачественности
- Чувствительность 98%
- Специфичность 58%

# Динамическая КТ

> 20 HU - Биопсия / Выбор лечения

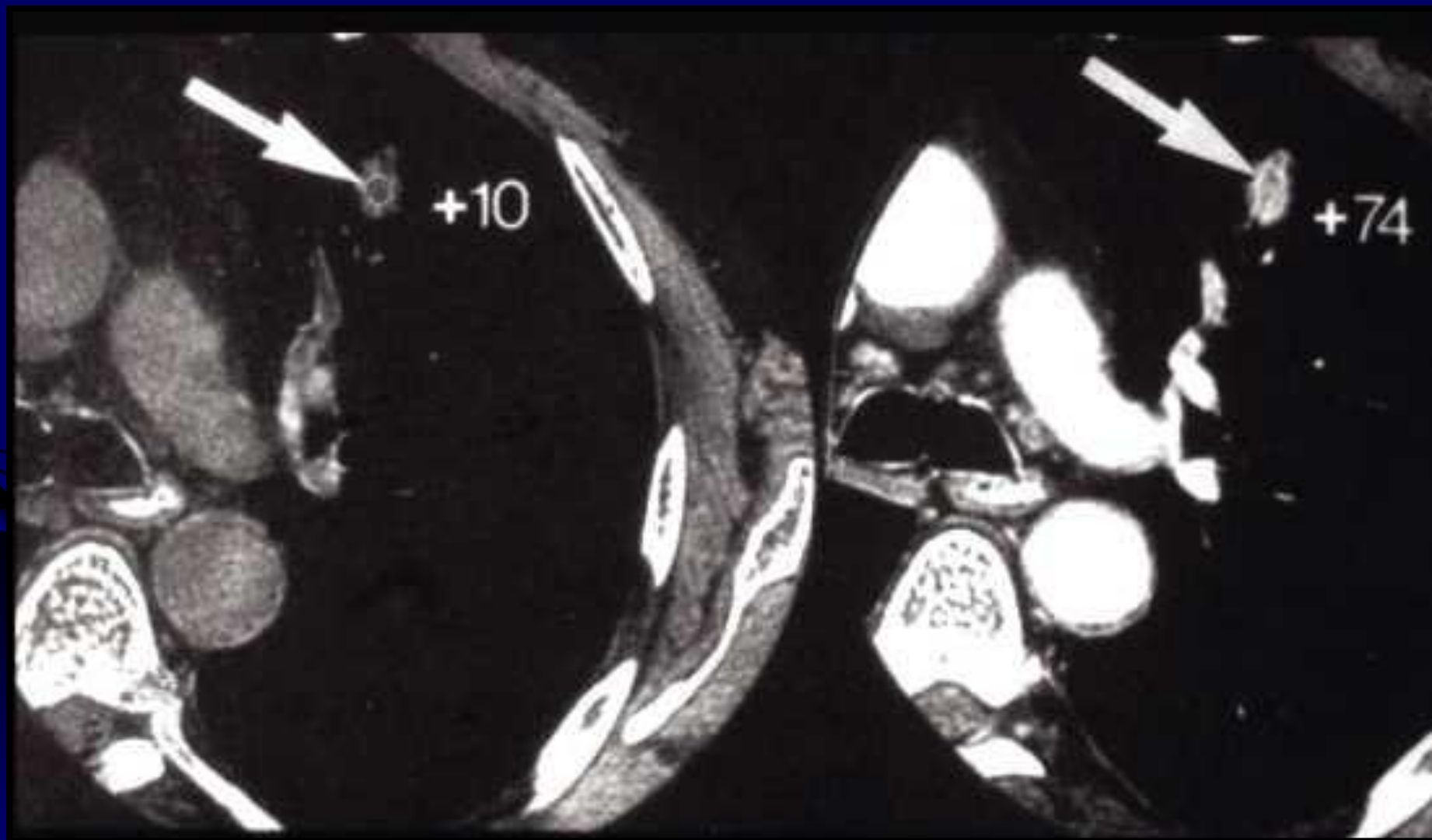
20 HU – порог усиления (можно предполагать «зло» в 90%, в 10% - м.б. «добро»)

> 10 HU – наблюдение

10-20 HU?

- Тест (+) в 95%

# Динамическая КТ

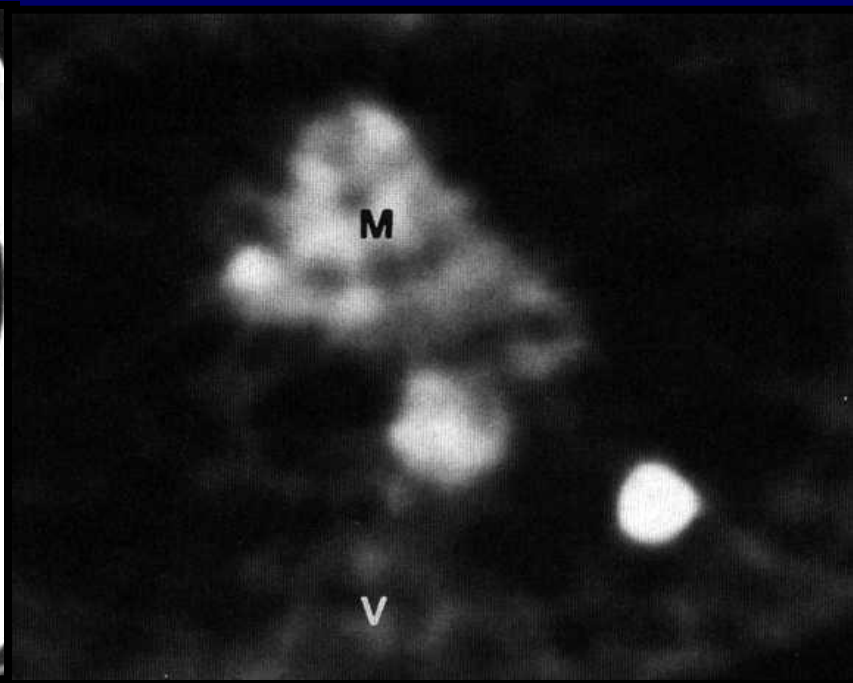
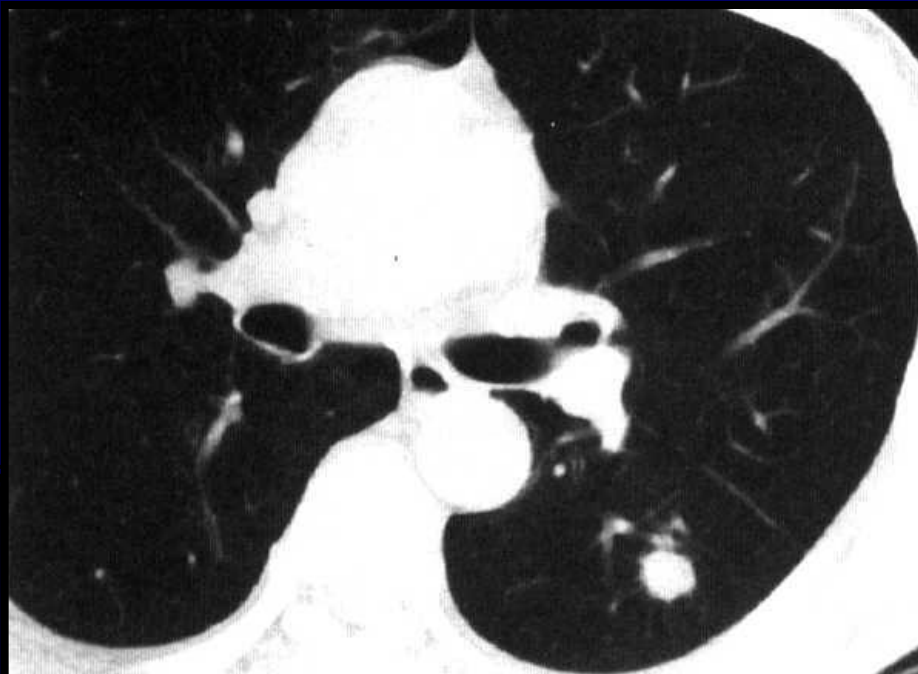


# Биология ООЛ

- Большинство раковых узлов в легких чувствительно к глюкозе
- Радиоактивная глюкоза может быть использована в дифференциации зло- или доброкачественности образования
- Для ООЛ  $> 10\text{мм}$ , чувствительность 94-96%, специфичность 87-88%
- Применение ПЭТ позволяет визуализировать ООЛ  $> 7\text{мм}$



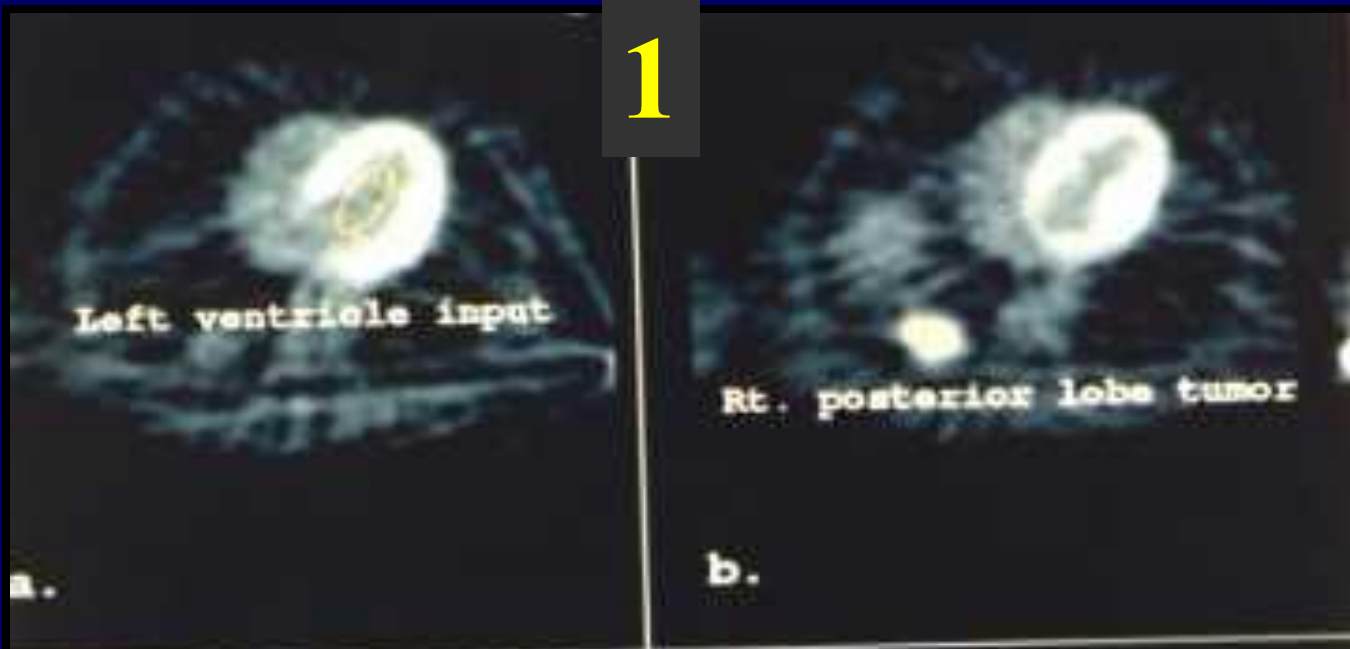
# ПЭТ



**Карцинома 11 мм**

# ПЭТ

1



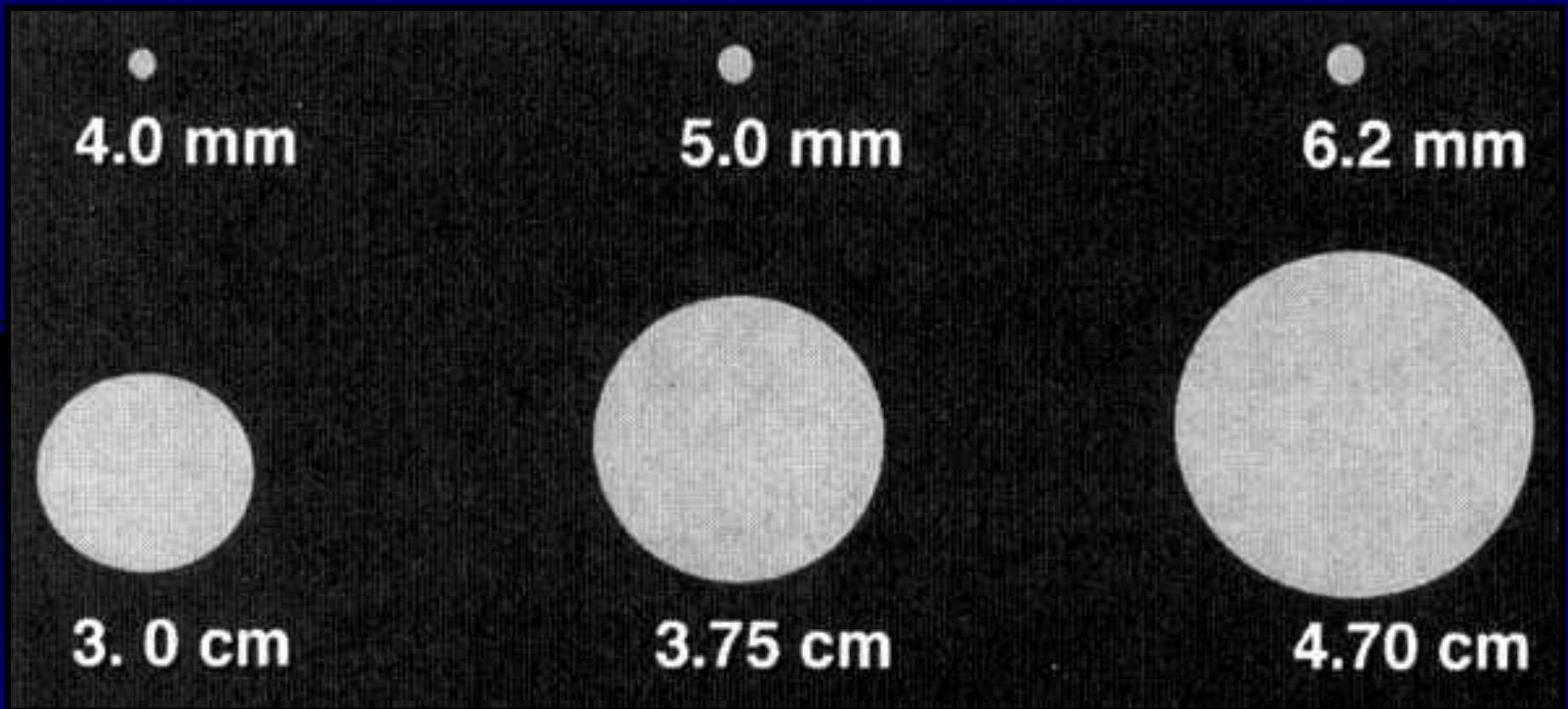
2



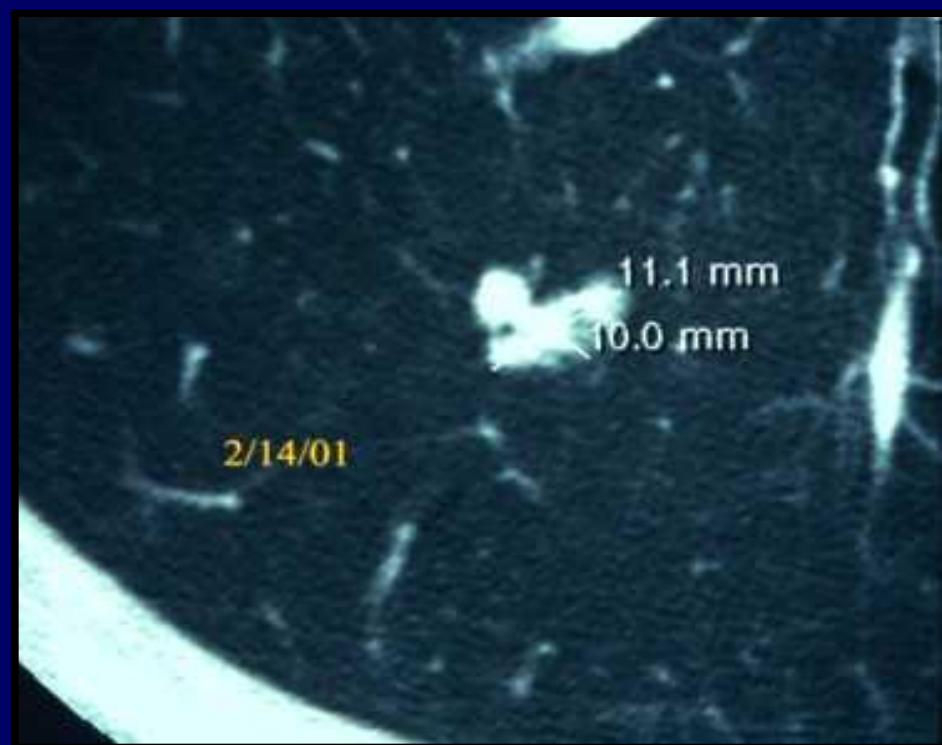
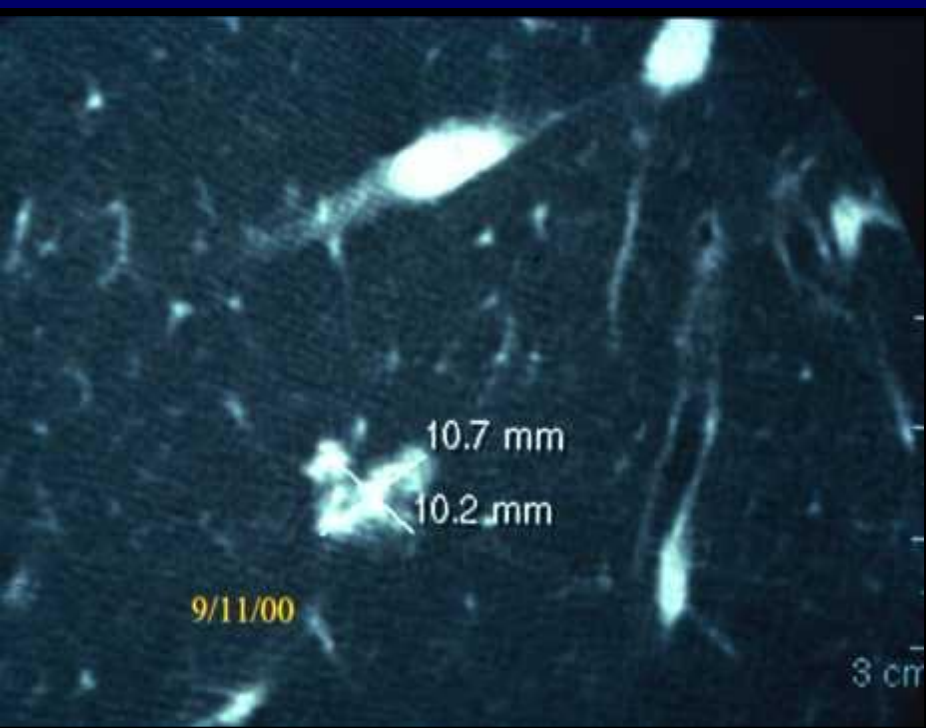
# Скорость роста опухолевого узла

- Удвоение опухолевого узла в течение 30-550 дней
- При динамическом наблюдении с помощью рентгенографии и даже при КТ увеличение узла выявляется в течении 6-12 месяцев - в 25% случаев (-)
- При МСКТ и применении методики расчета объема узла можно выявить его рост уже через 30 - 60 дней

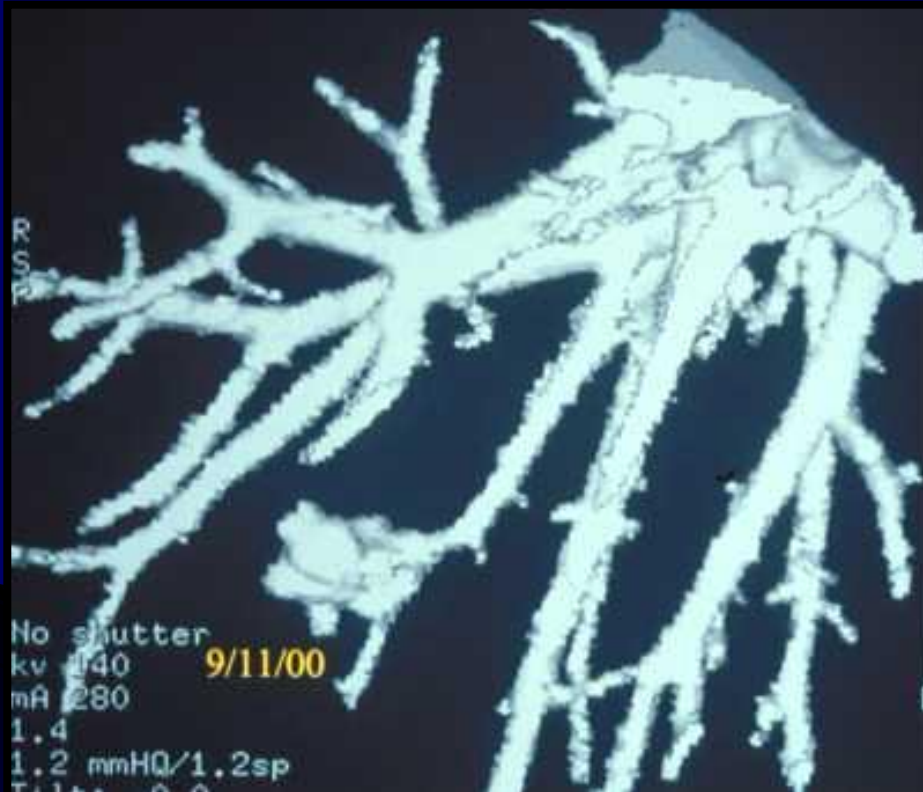
# Зависимость степени роста от начального размера узла



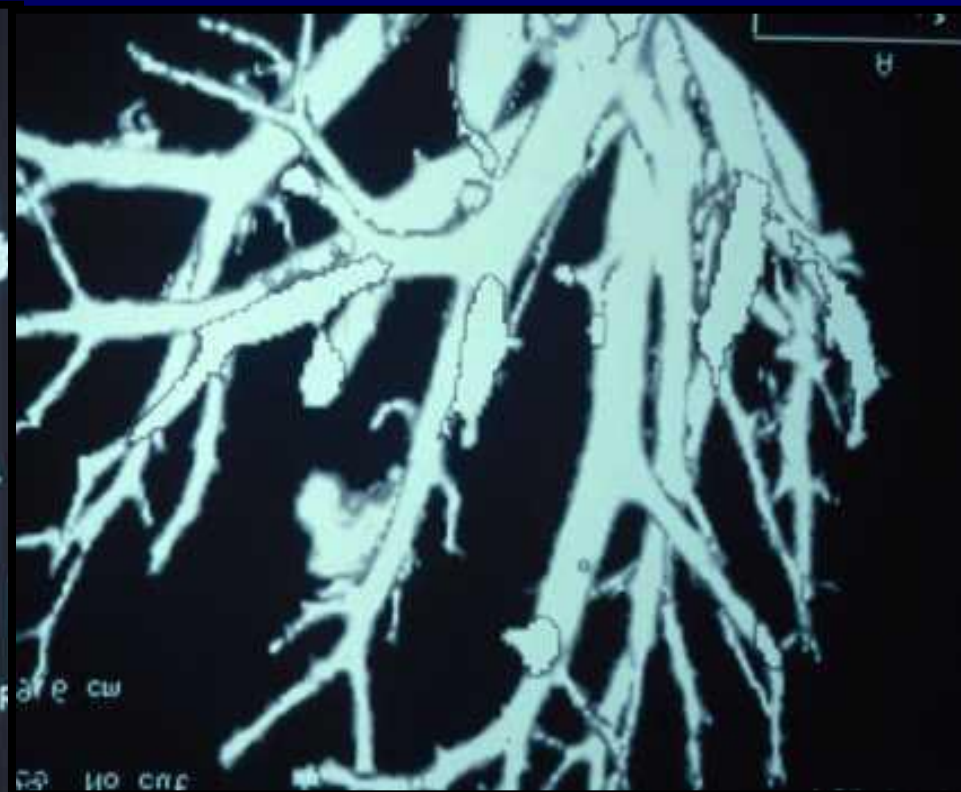
# Определение объема узла при МСКТ







9/11/00

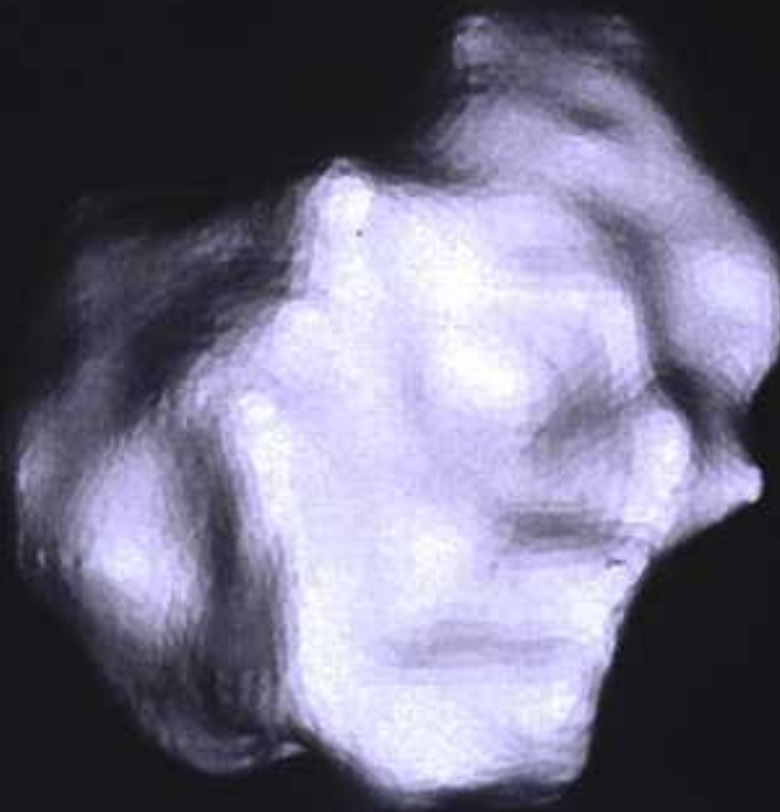


2/14/01

# Скорость роста опухолевого узла



Первое исследование



Спустя 60 дней



**Volume: 165.47**

**9/11/2000**



**Volume: 228.73**

**2/14/2001**

# Молекулярная визуализация

- Высоко специфические пробы
- Усиление
- Использование высокого разрешения изображения:
  - МРТ
  - Ядерная визуализация
  - Микроскопия