

Дифференциальная диагностика шаровидных образований легких



Солидарные образования легких

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

Округлые образования легких

- 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
- При *аденокарциноме* – редкие, длинные (> 7 мм), толстые лучи, при *плоскоклет.* – более короткие (5-6 мм) частые лучи, *низкодиф.* – без лимфангита

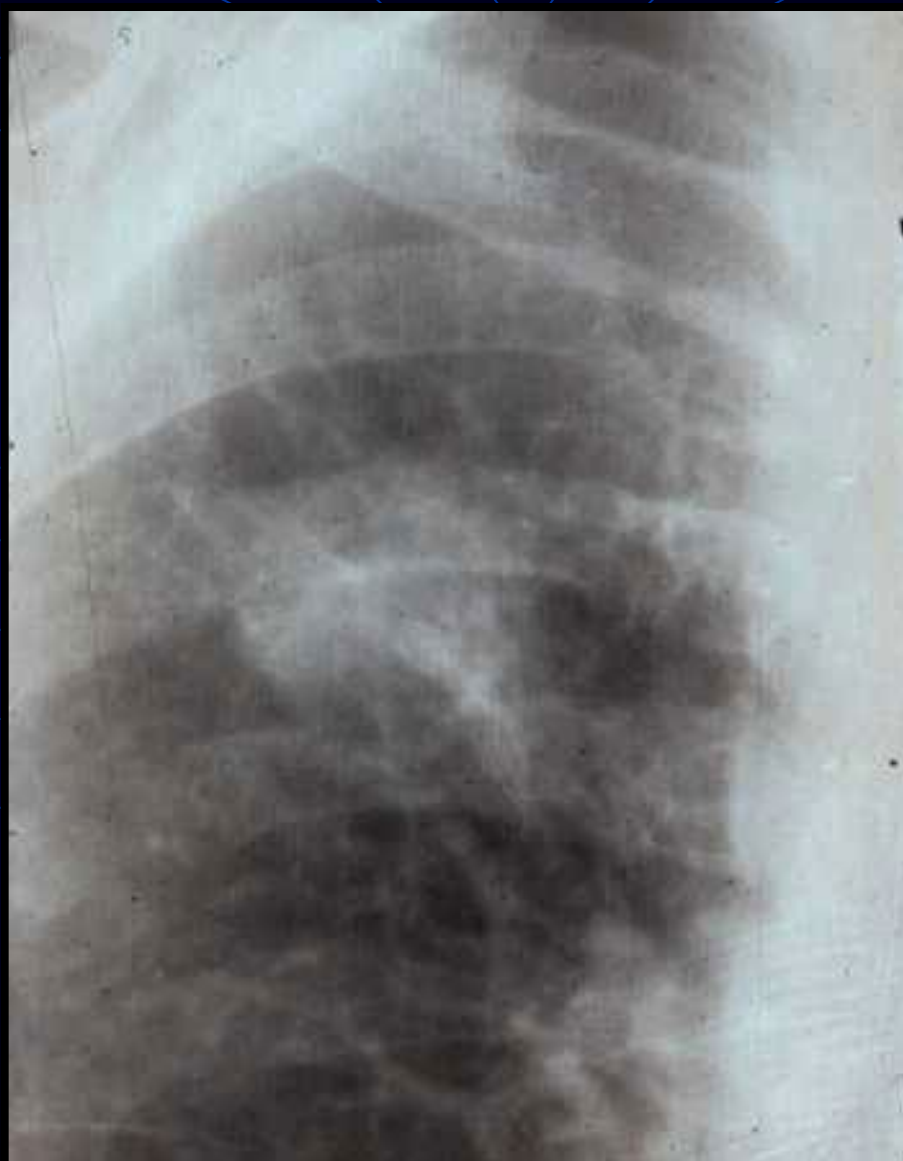
КТ-признаки периферического рака

- Обызвествления редко – (5-7%) при железистых раках (первичных, вторичных), метастазах остеогенных сарком
- При динамической КТ денситометрическая плотность ↑ в 1,5-2 раза – важнейший дифференциальный признак!

Плоскоклеточный рак



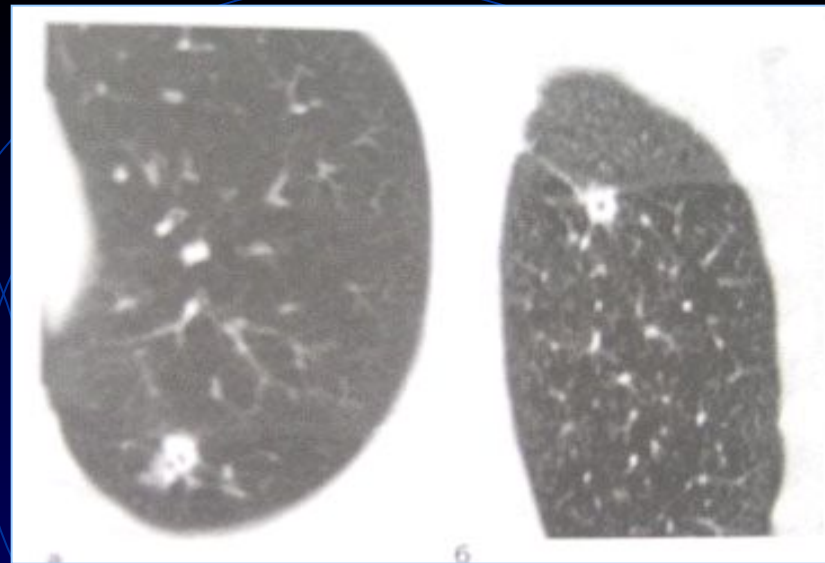
Аденокарцинома



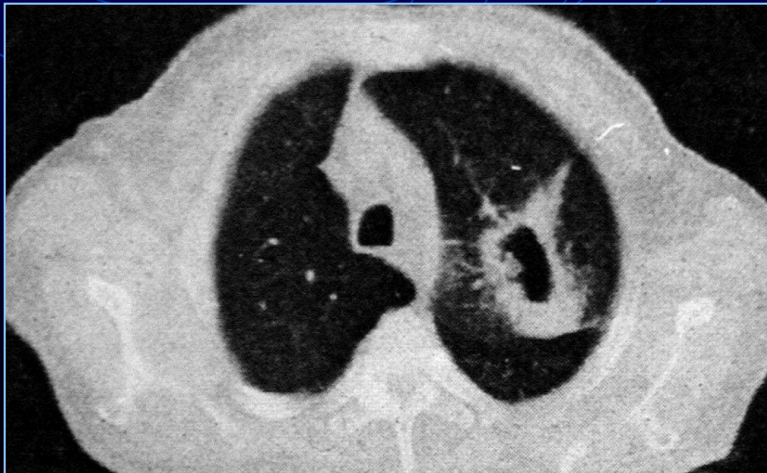
Гигантоклеточный рак



Карцинома

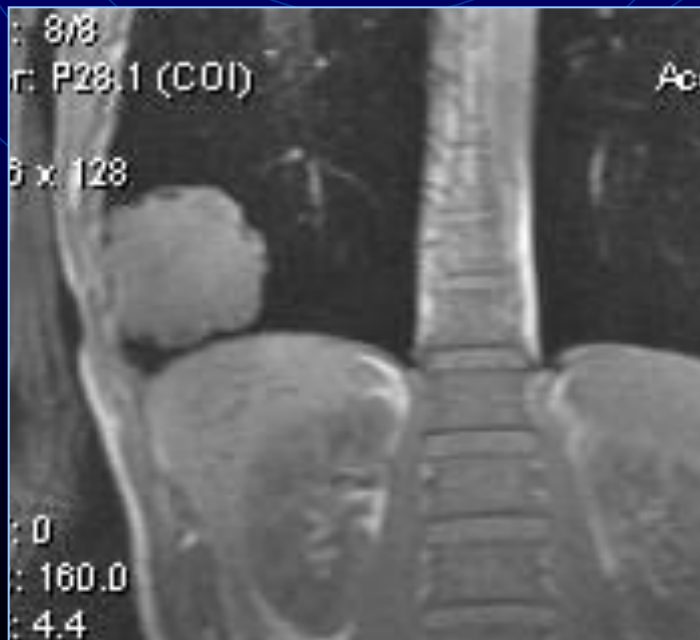
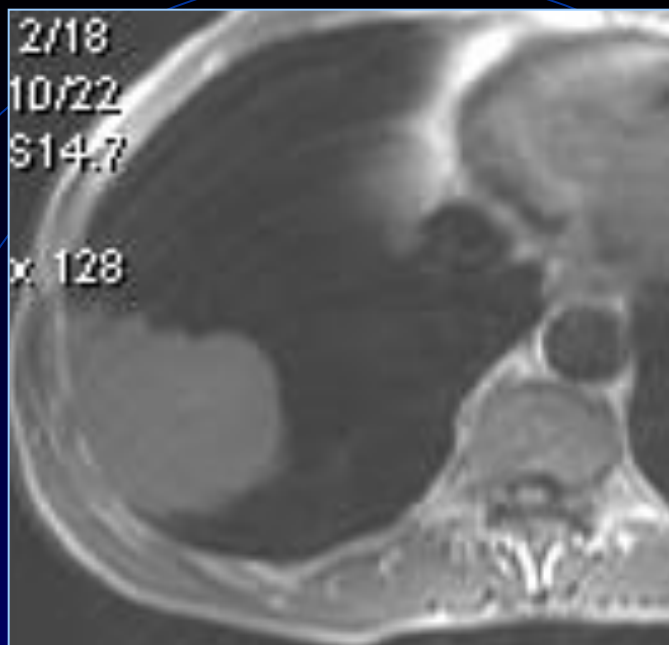


Карцинома

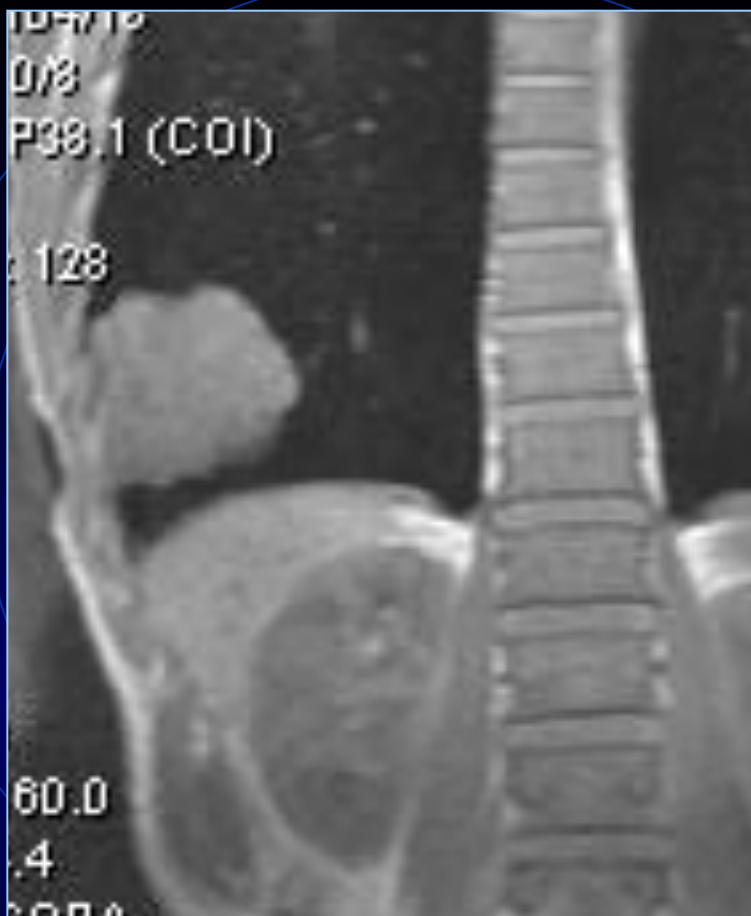


МРТ-диагностика карциномы

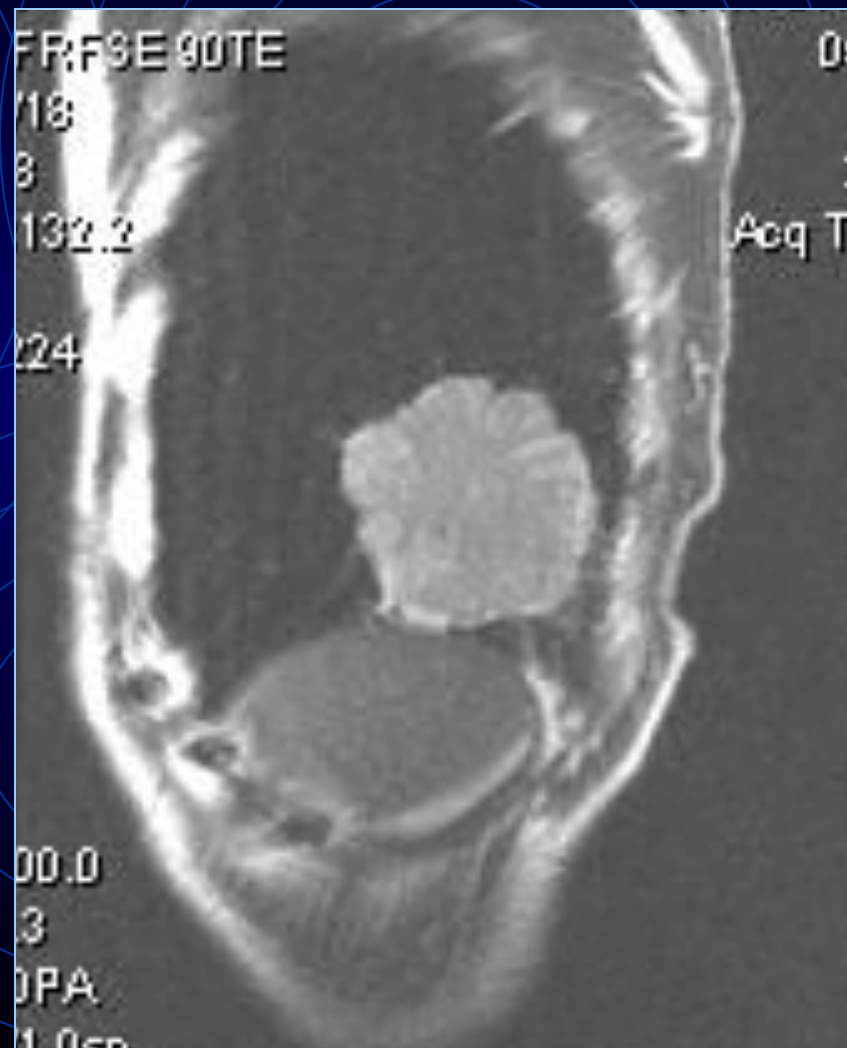
- **неровность, бугристость контуров**
- **прямые ранние признаки прорастания плевры, диафрагмы, перикарда**
- **выявление мелких л/узлов (4-5 мм) и в большем к-ве, чем при КТ**
- **недостаток — невозможность выявить кальцинаты**
- **Гиперденсный сигнал на T1**



T1



T1



T2

Солиитарный 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

КТ-семиотика солитарного метастаза

- **Форма**
 - **округлая (чаще)**
 - **кольцевидная – 3%**
 - **неправильная – с-м «воздушной бронхографии» - альвеолярные просветы – характерно и для БАР**
- **Структура**
 - **однородная (чаще)**
 - **узловатая – в 2%**
 - **спикулы – в 2%**

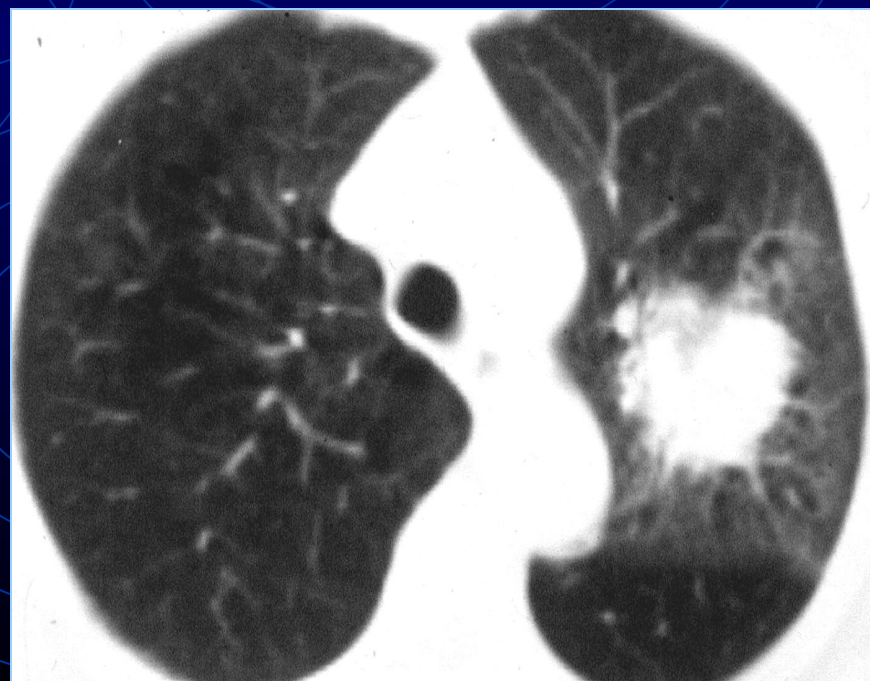
КТ-семиотика солитарного метастаза

- **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

Метастазы



КТ-признаки туберкулем

- Окружное 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

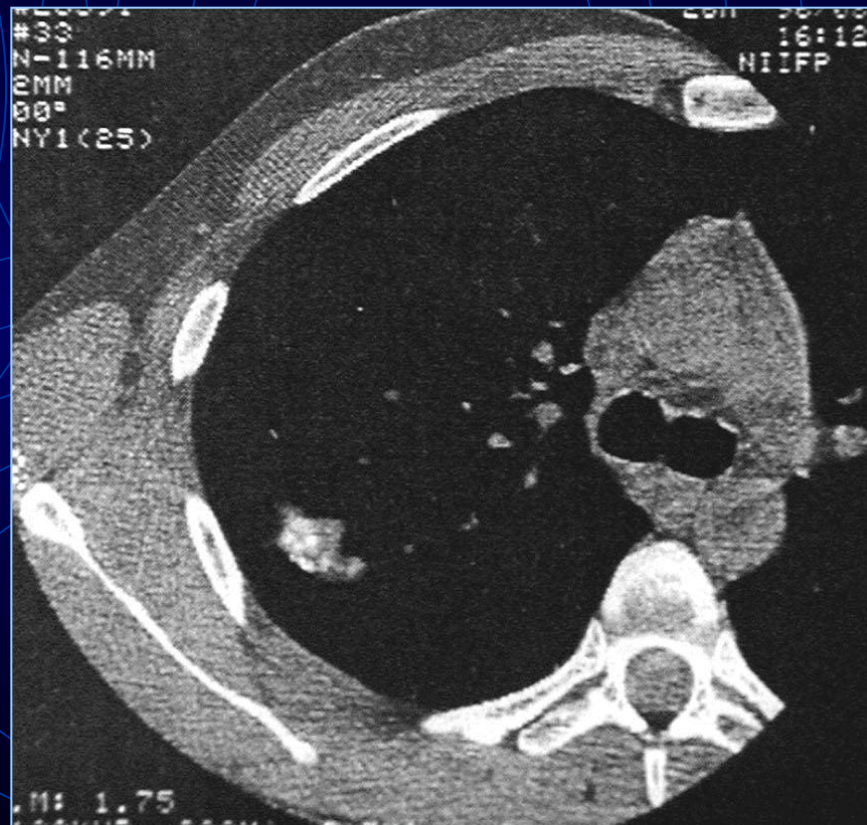
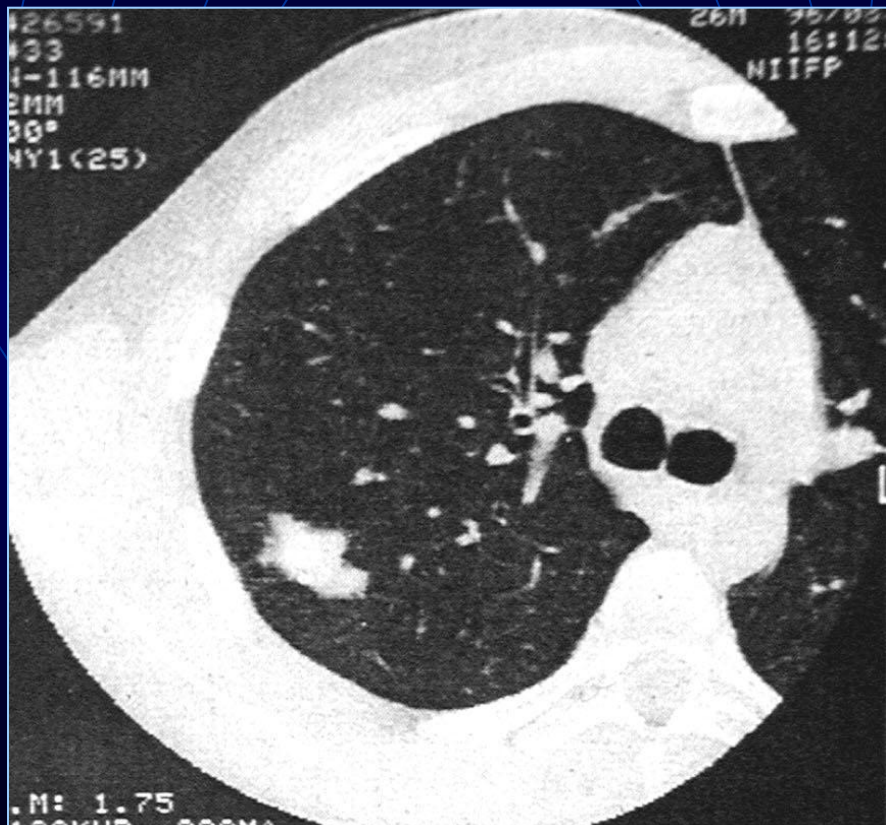
КТ-признаки туберкулем

- Отличительный признак – наличие очаговых, слоистых, диффузных обызвествлений (денсит. плотность высока > 200 HU)
- Отличительный признак – при динамической КТ – чаще денситометрические показатели не меняются, иногда накопление контр. в-ва по капсуле – *эффект краевого усиления*

Туберкулема



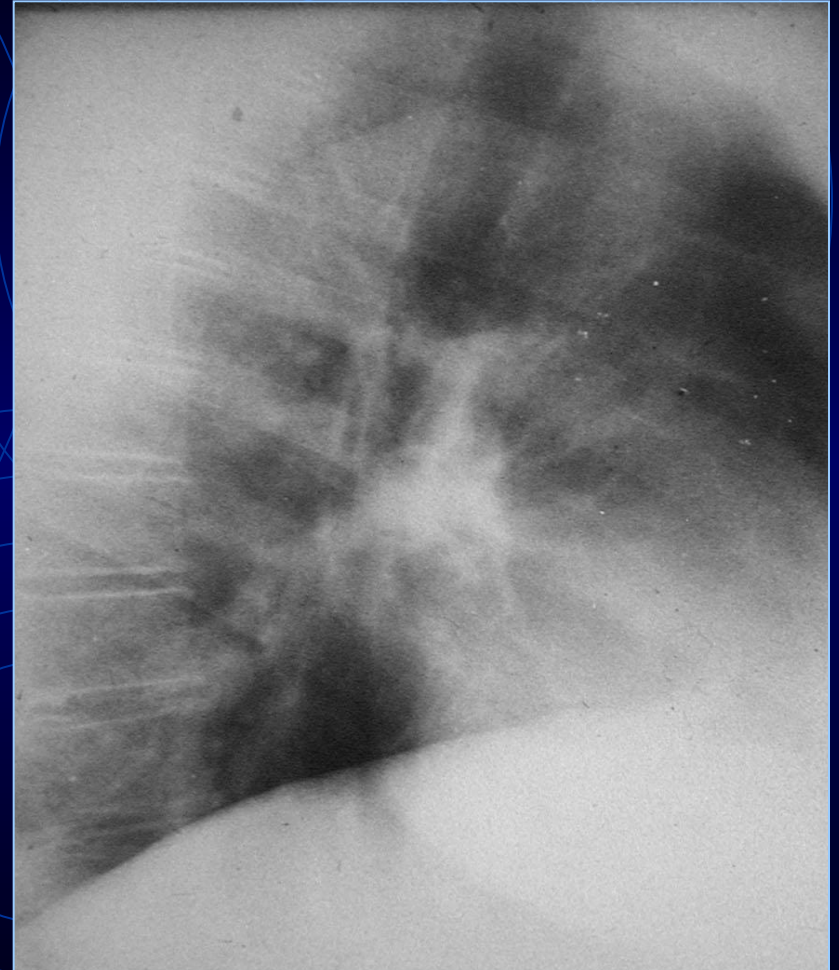
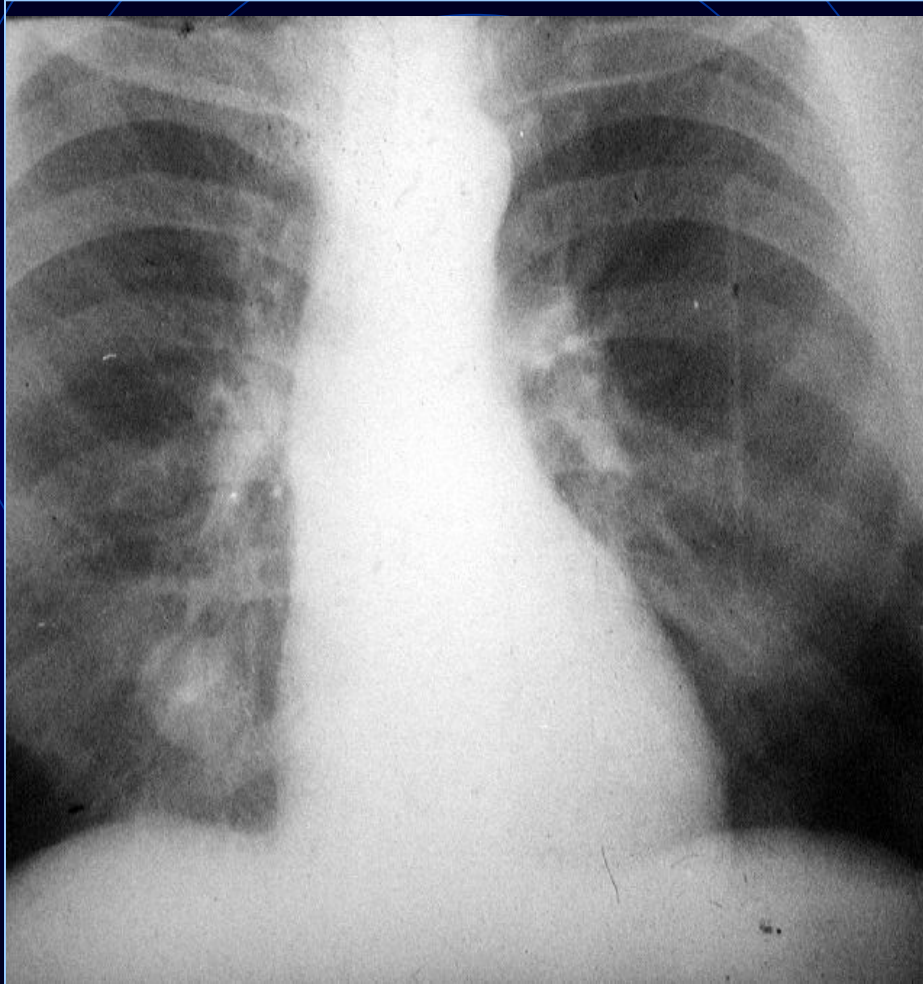
Туберкулема



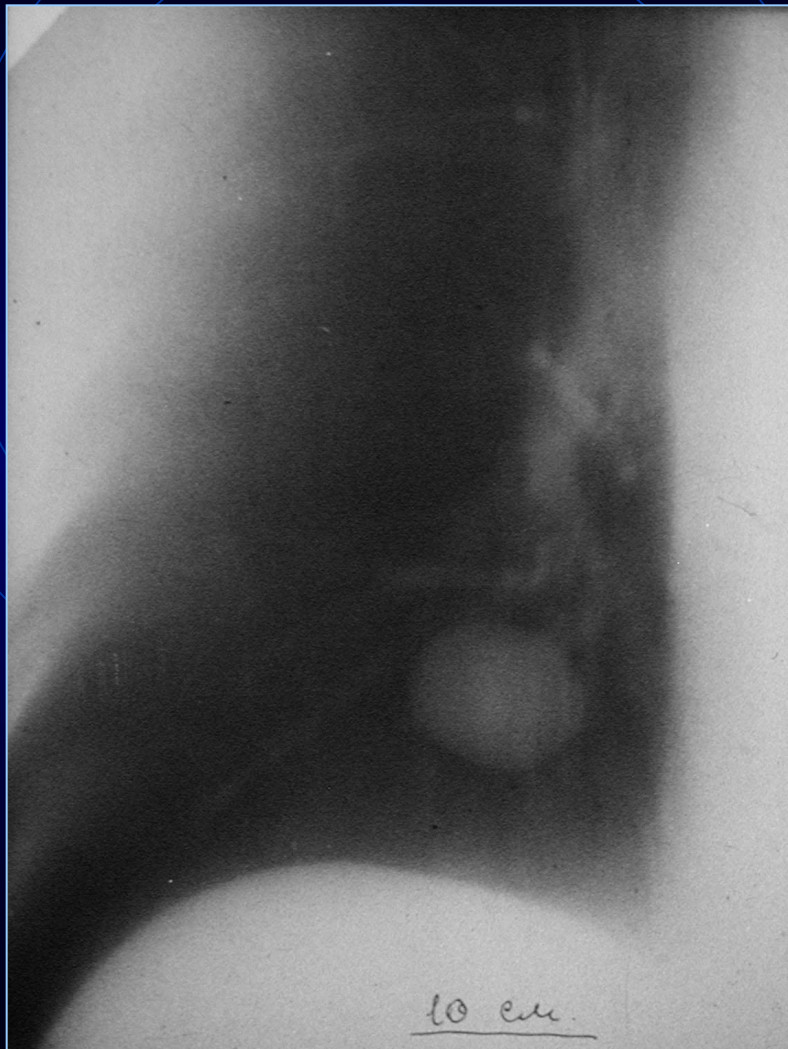
КТ-признаки гамартохондром

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

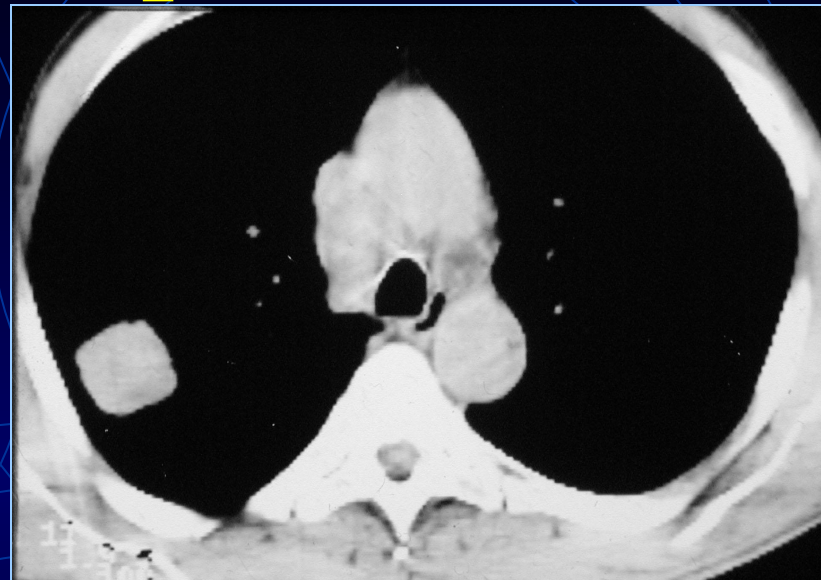
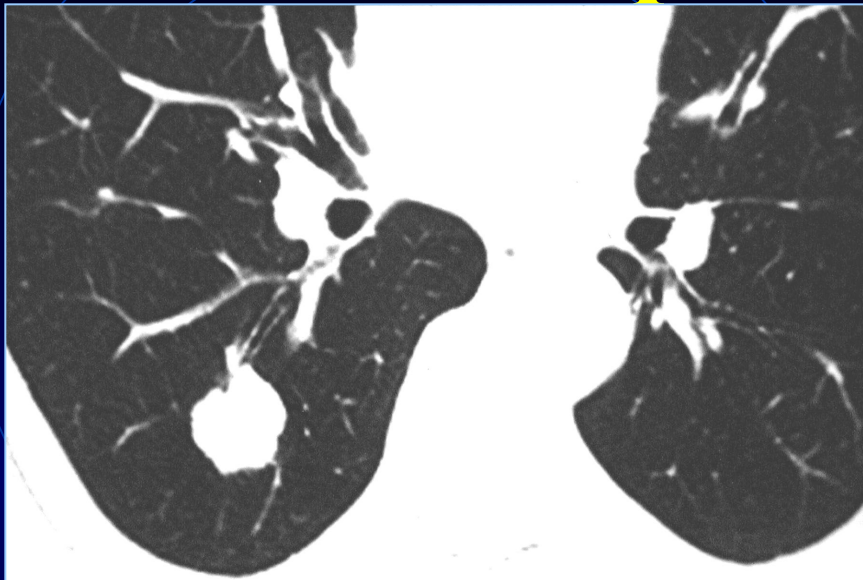
Гамартохондрома



Гамартохондрома



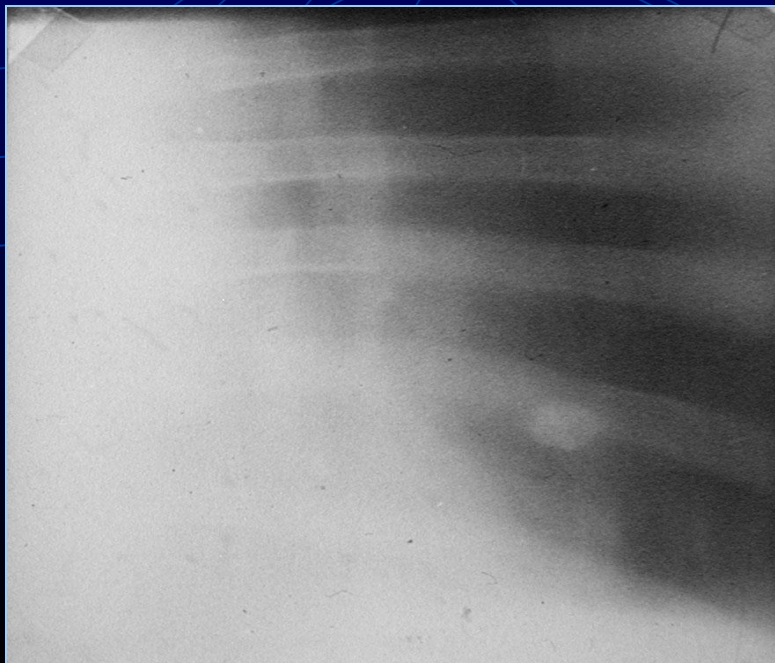
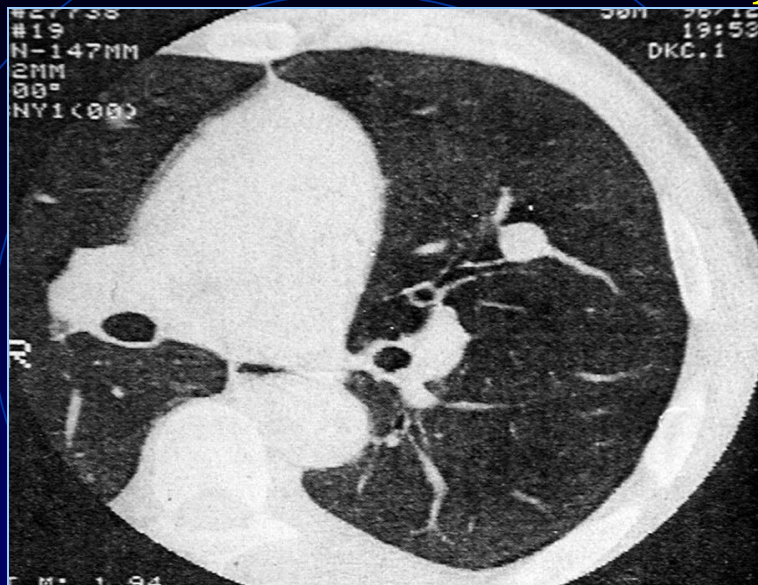
Гамартохондрома



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



КТ-признаки аденомы

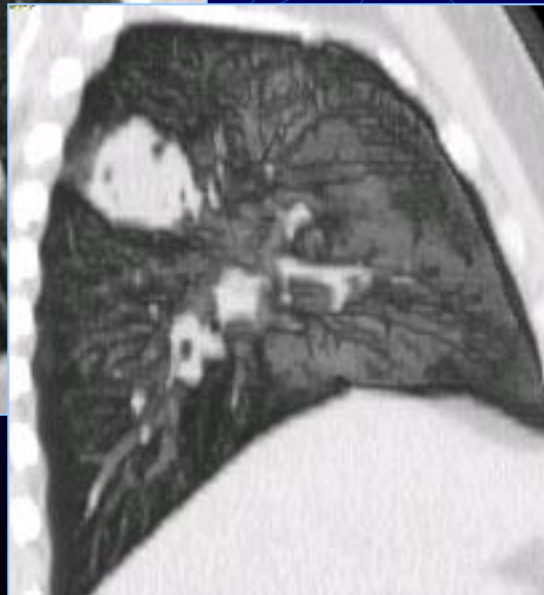
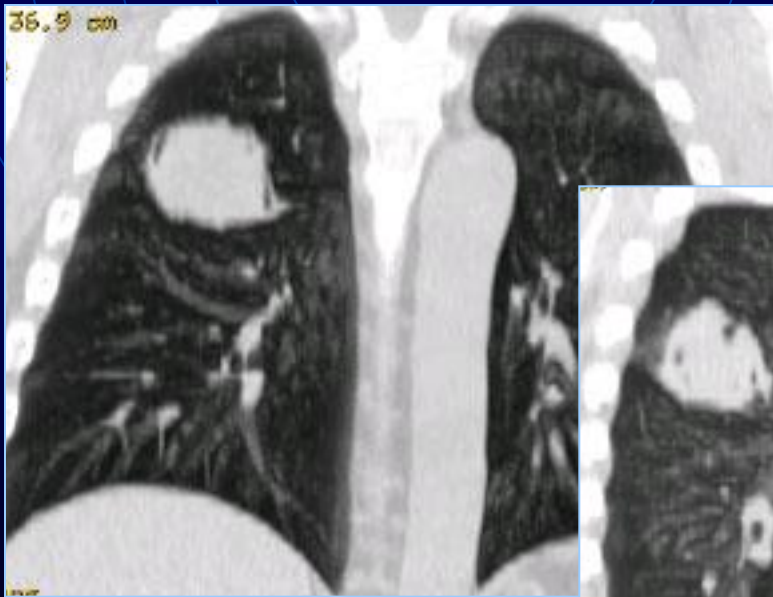
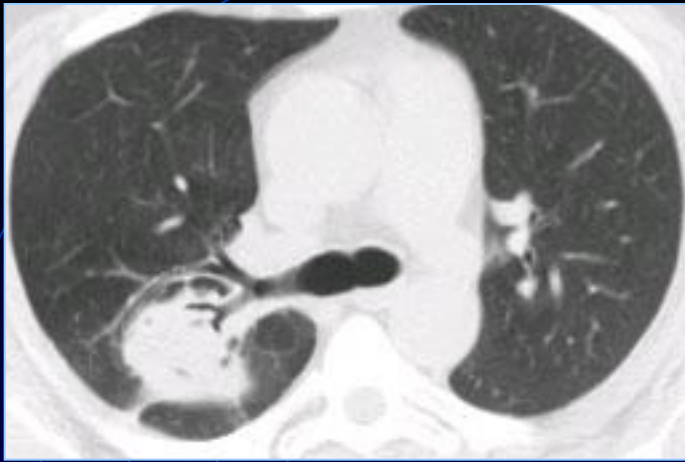
- **Одиночные**
- **Локализация в любом отделе легкого**
- **Любых размеров**
- **Интактный легочный фон**
- **Форма – округлая**
- **Контуры – четкие, ровные, волнистые**
- **При динамическом КТ накапливают контрастное в-во равномерно и в меньшей степени, чем злокачественное образование**

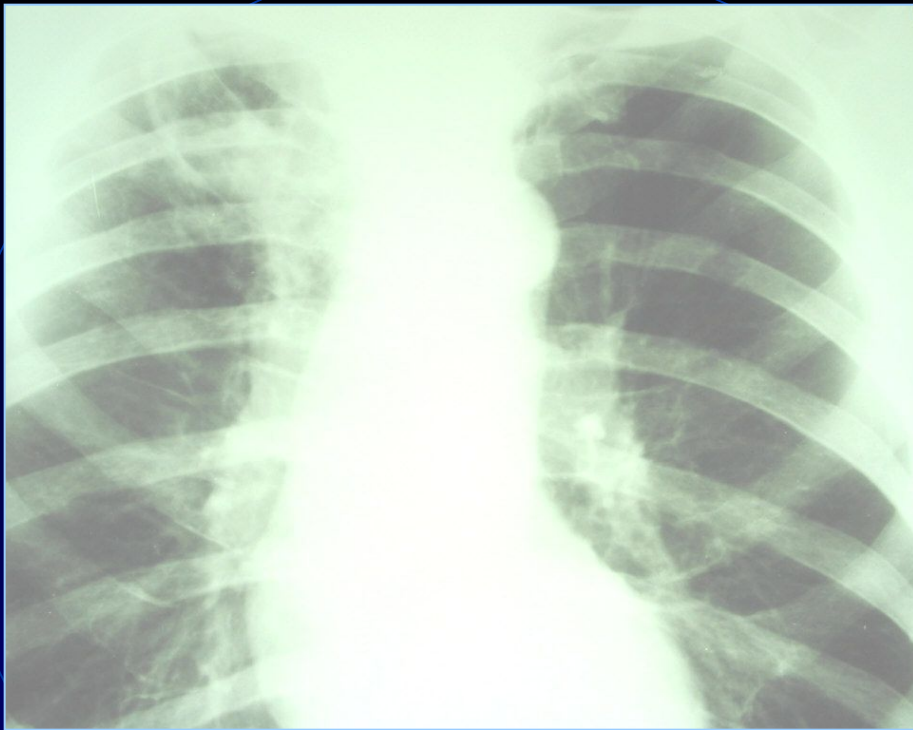
Периферическая аденома

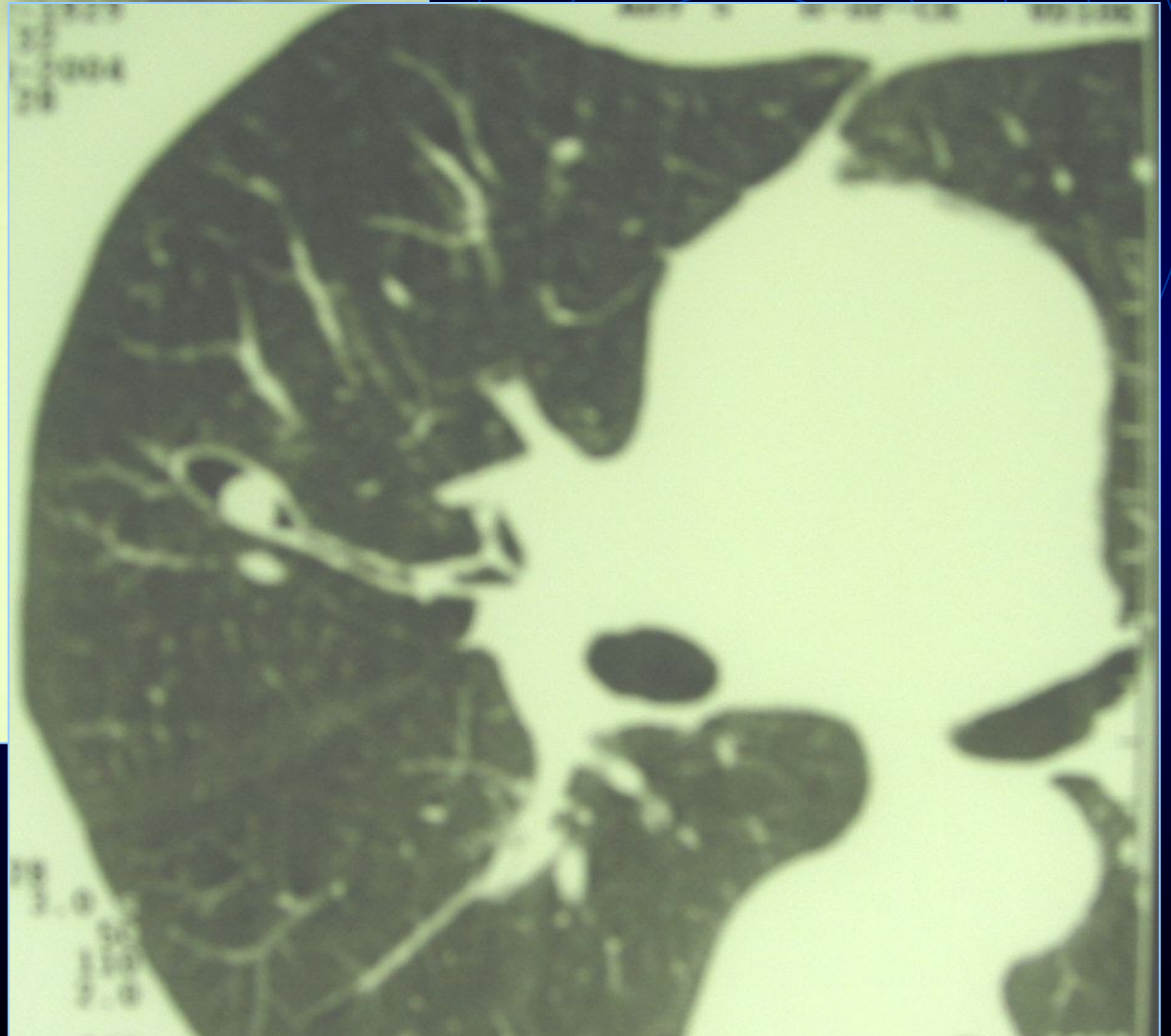
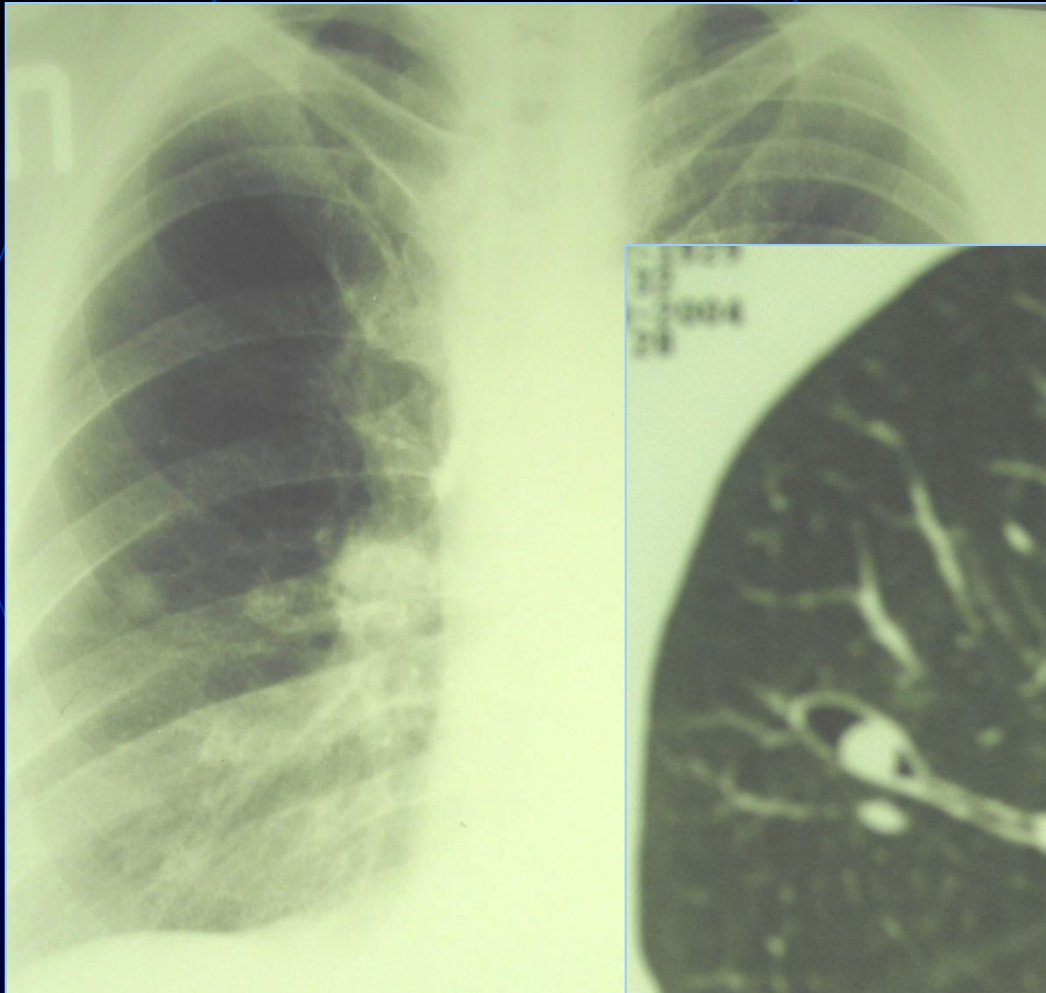


Аспергилема

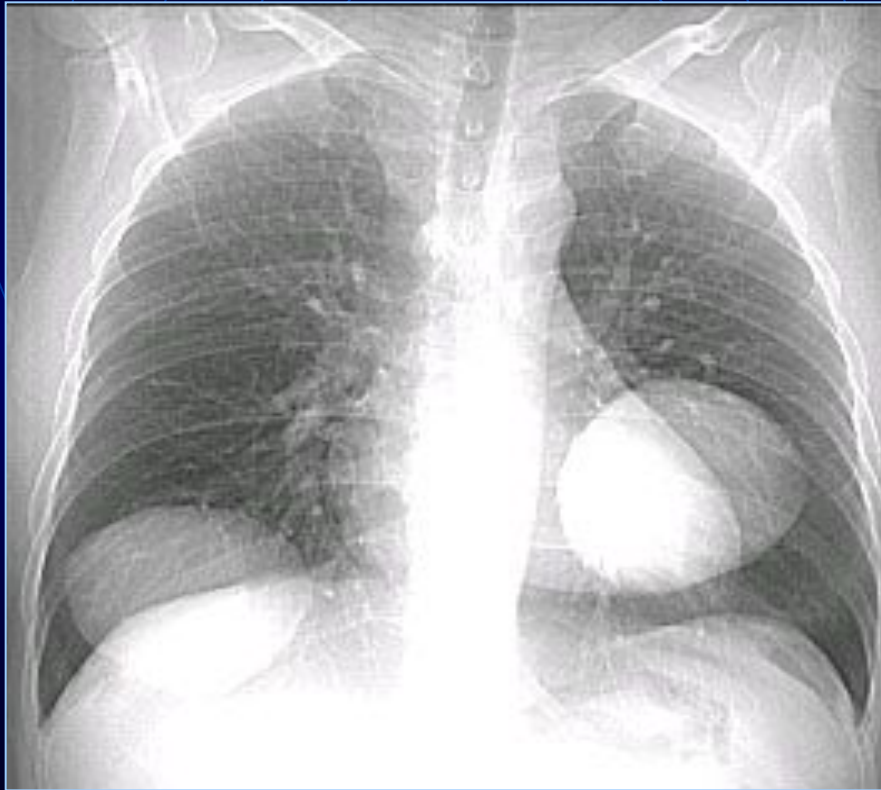
- **Форма**
 - округлая
 - опухолевидная
- Кольцевидное просветление
- Гомогенное пристеночное образование на внутренней поверхности, окруженное с трех сторон полоской газа серповидной формы



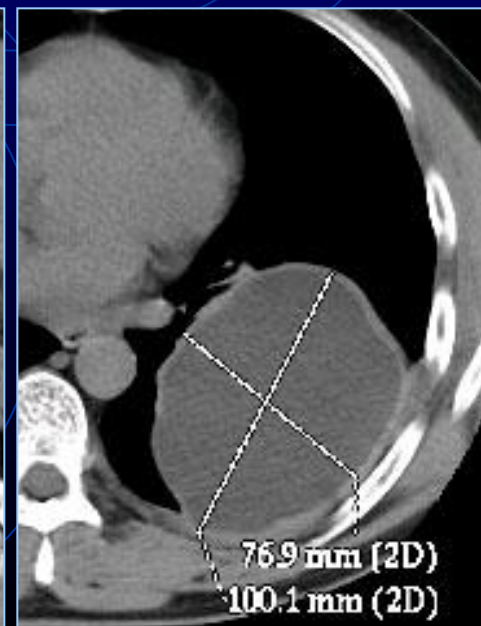
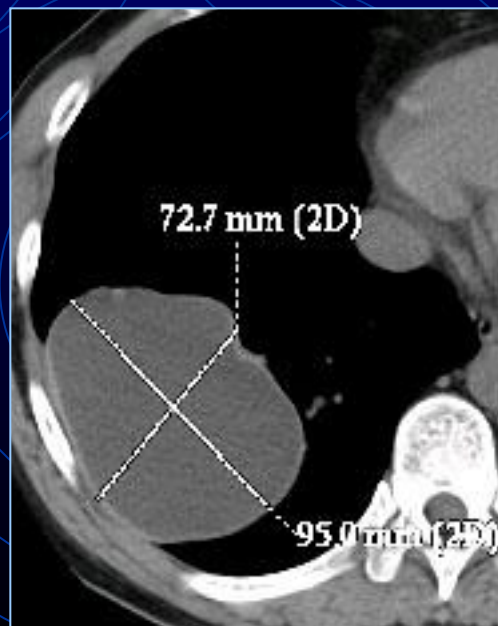
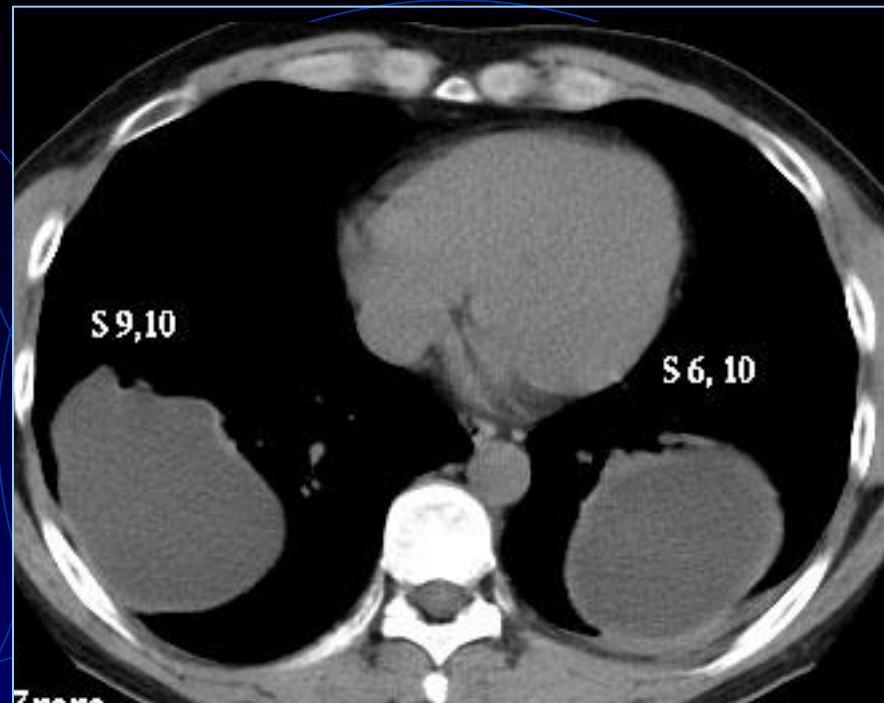




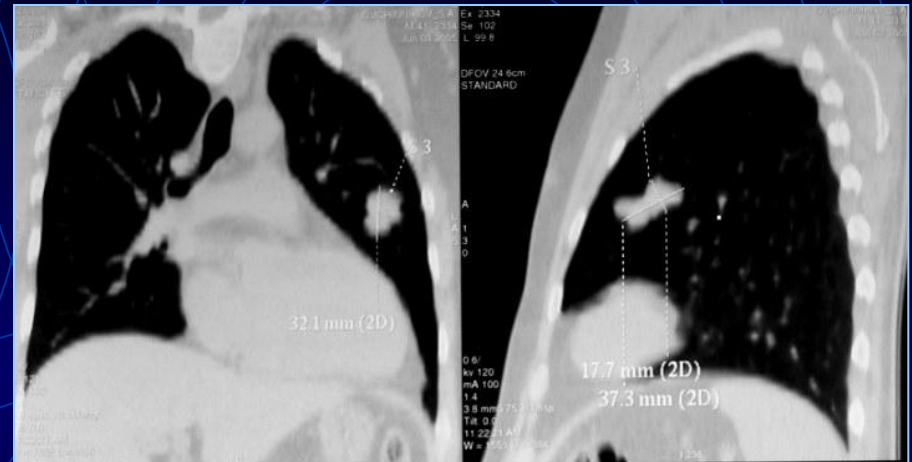
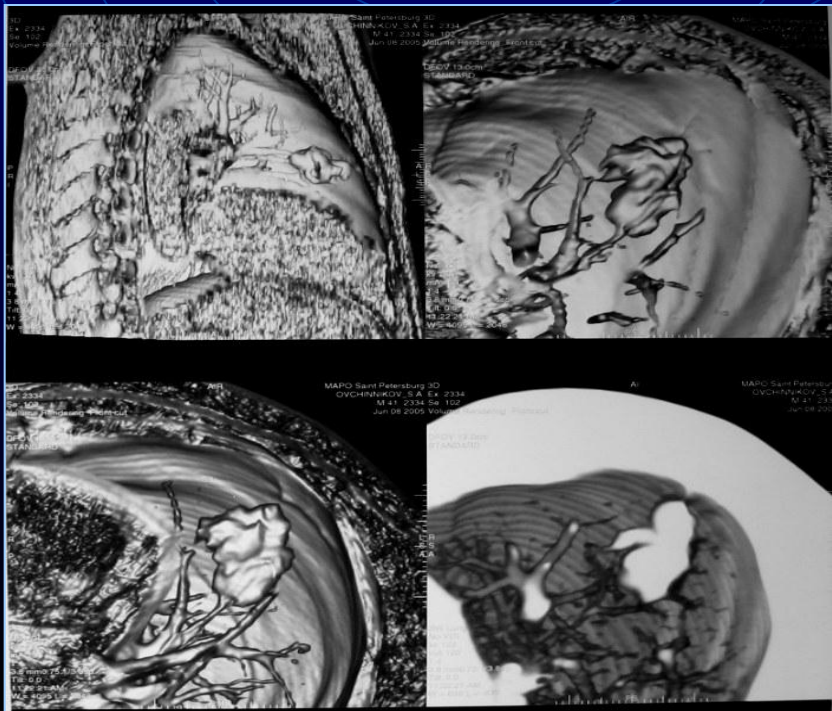
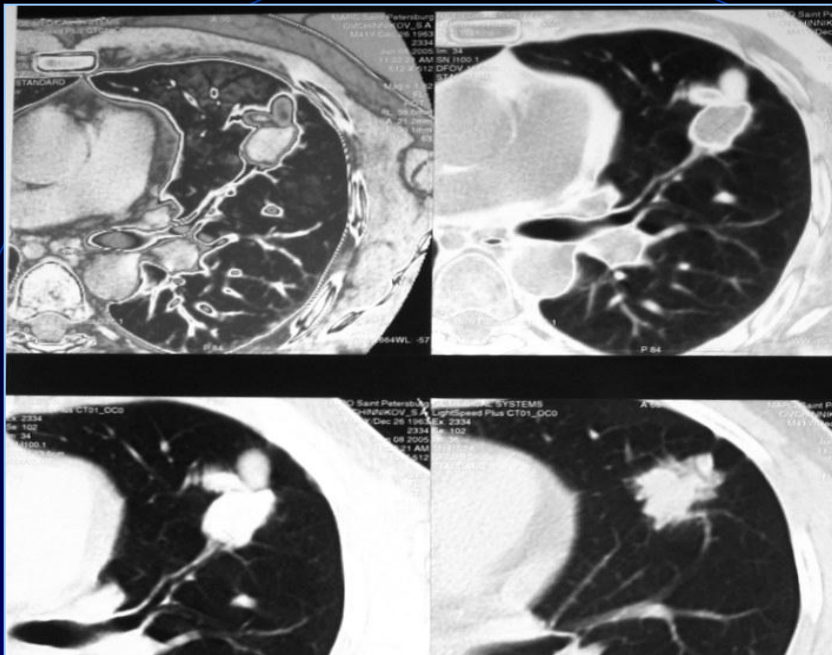
Эхинококковые кисты



- Чаще овальная форма
- Контуры четкие, ровные, волнистые
- Структура однородная
- Денситометрическая плотность = жидкость
- Частичное или полное обызвествление капсулы - характерный, но не патогномоничный признак
- Количество – 1-4
- Окружающая легочная ткань интактна



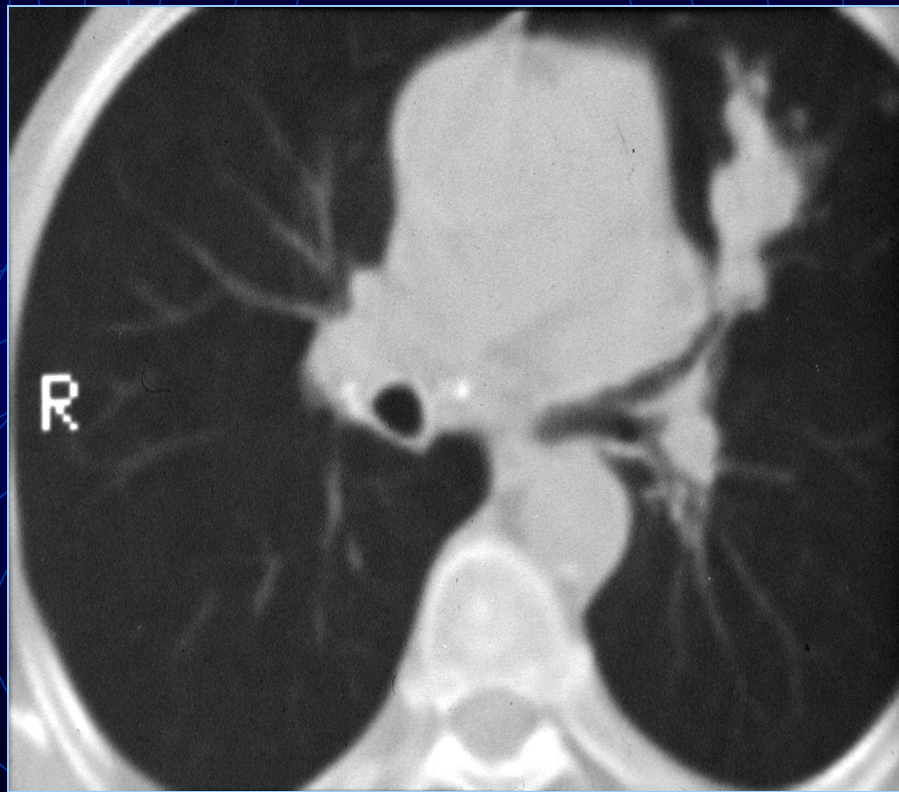
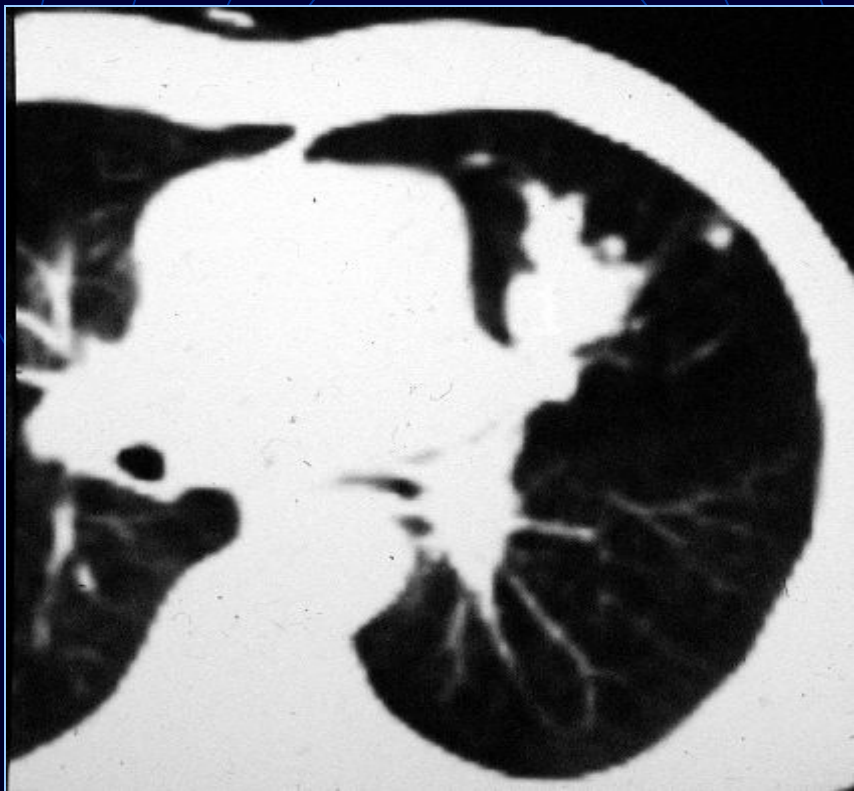
Ретенционная киста



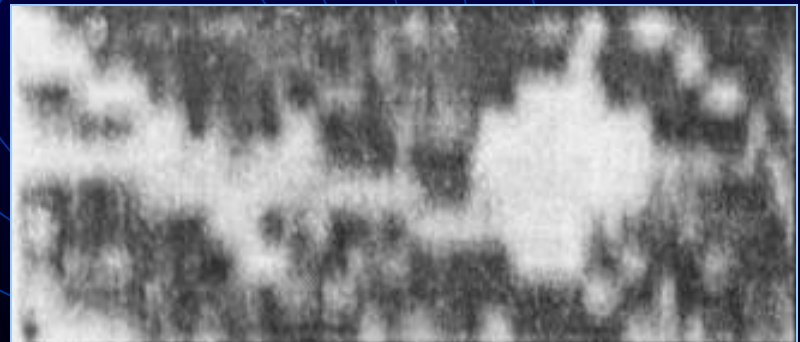
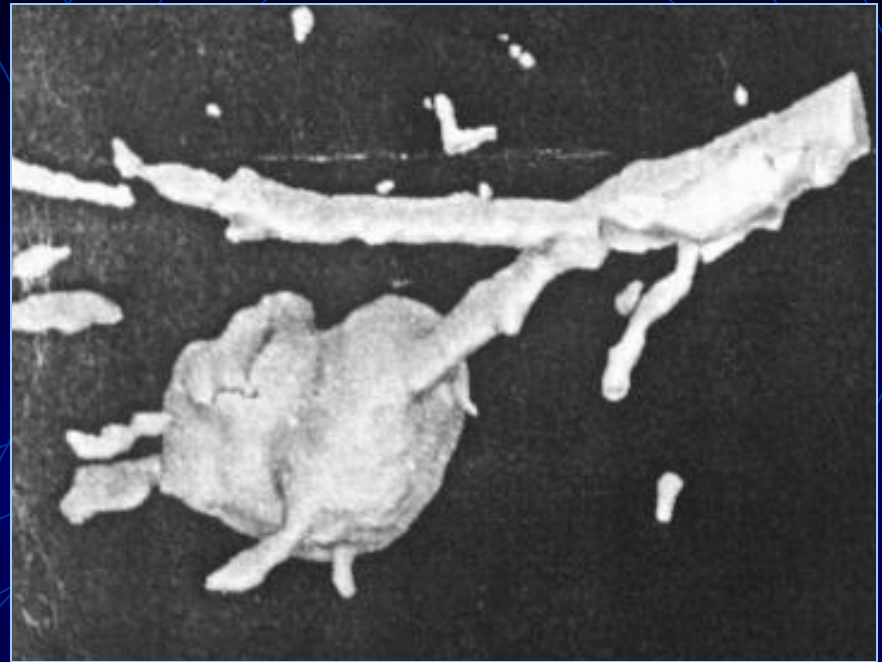
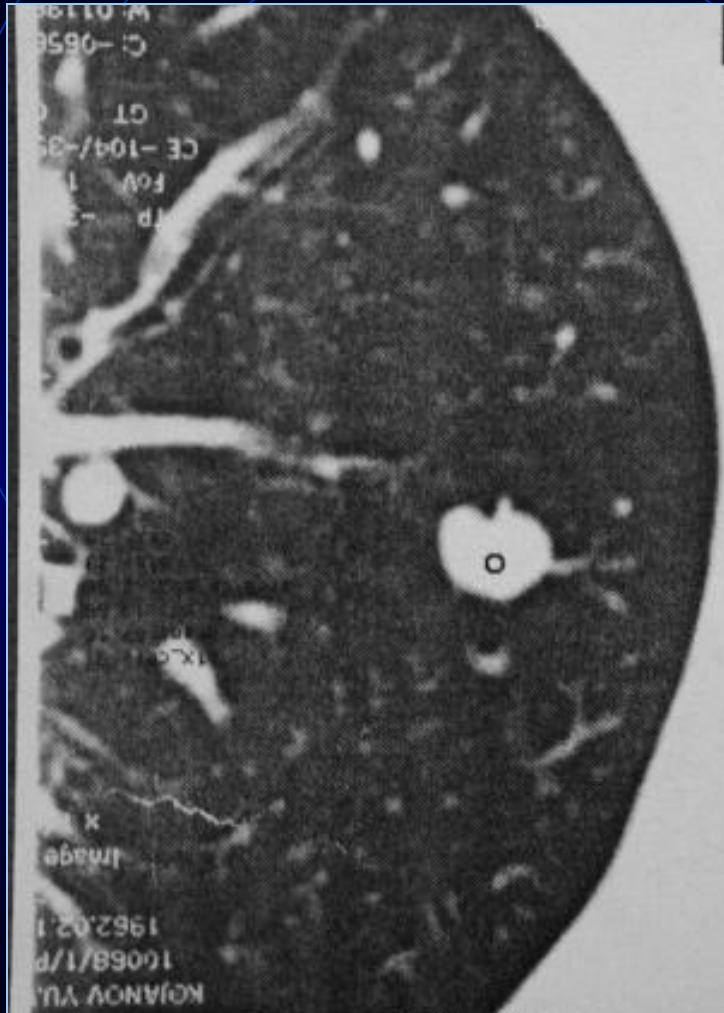
КТ-признаки артериовенозной мальформации

- **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**

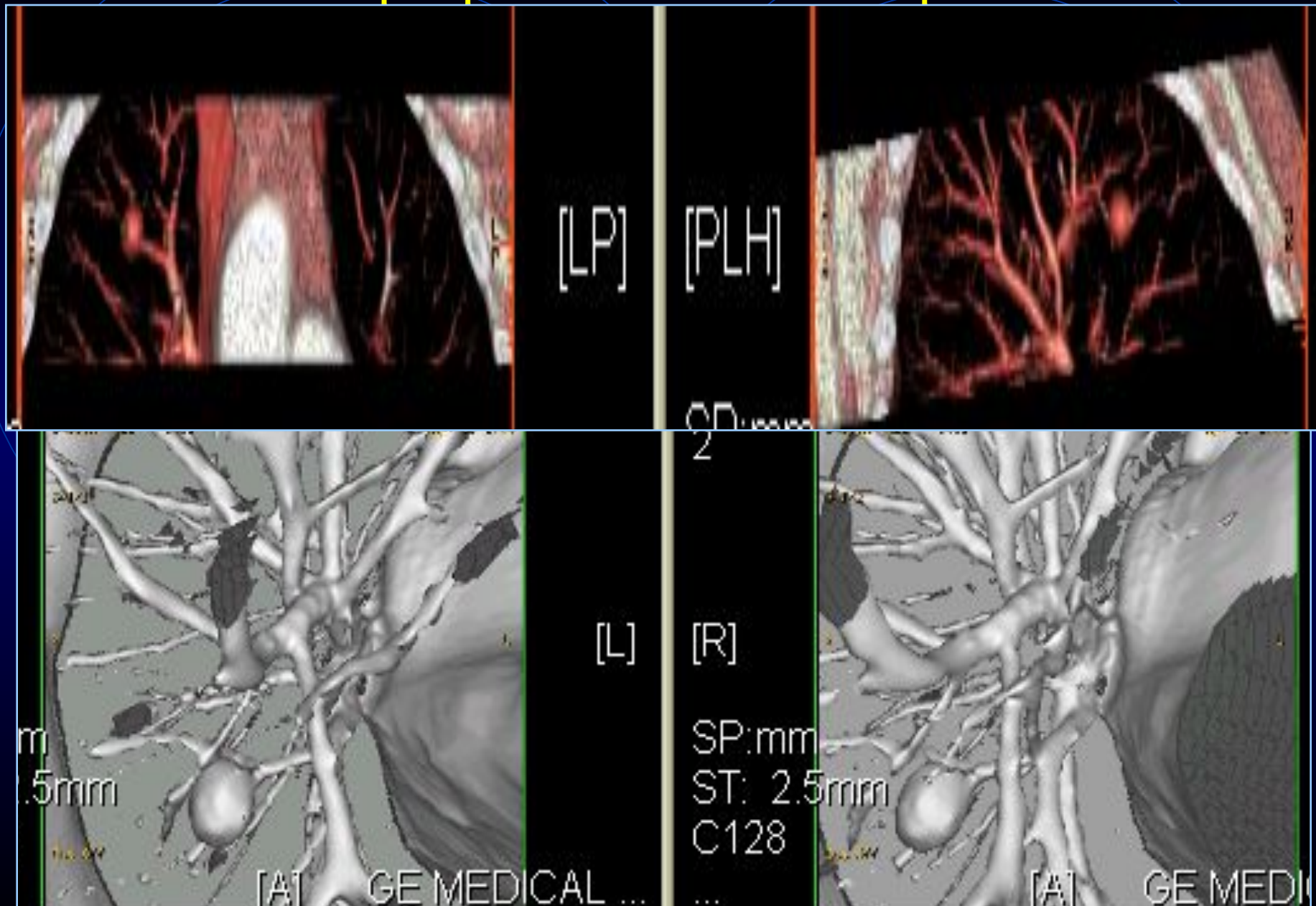
Артериовенозная аневризма



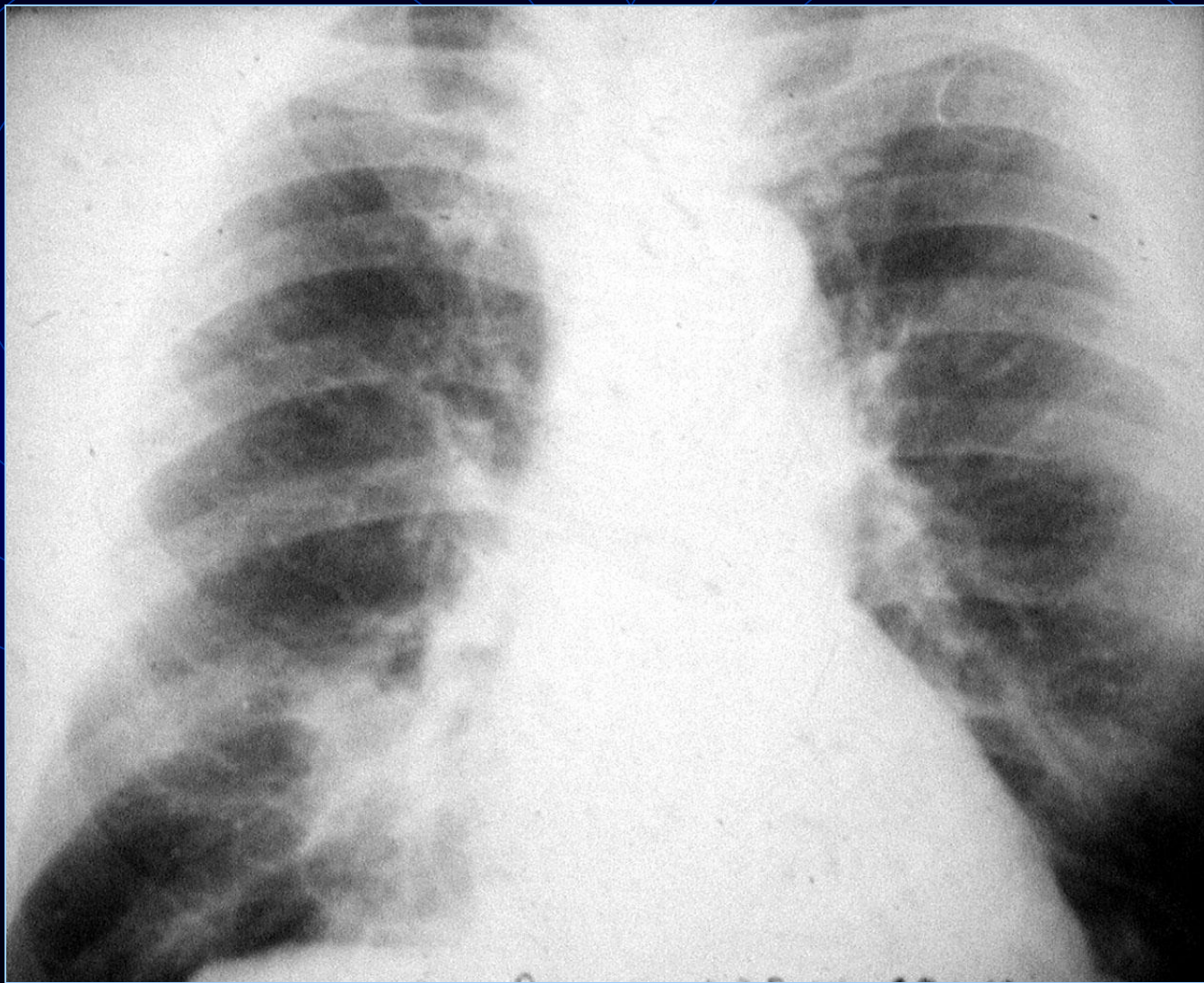
Артериовенозная аневризма



Артериовенозная аневризма



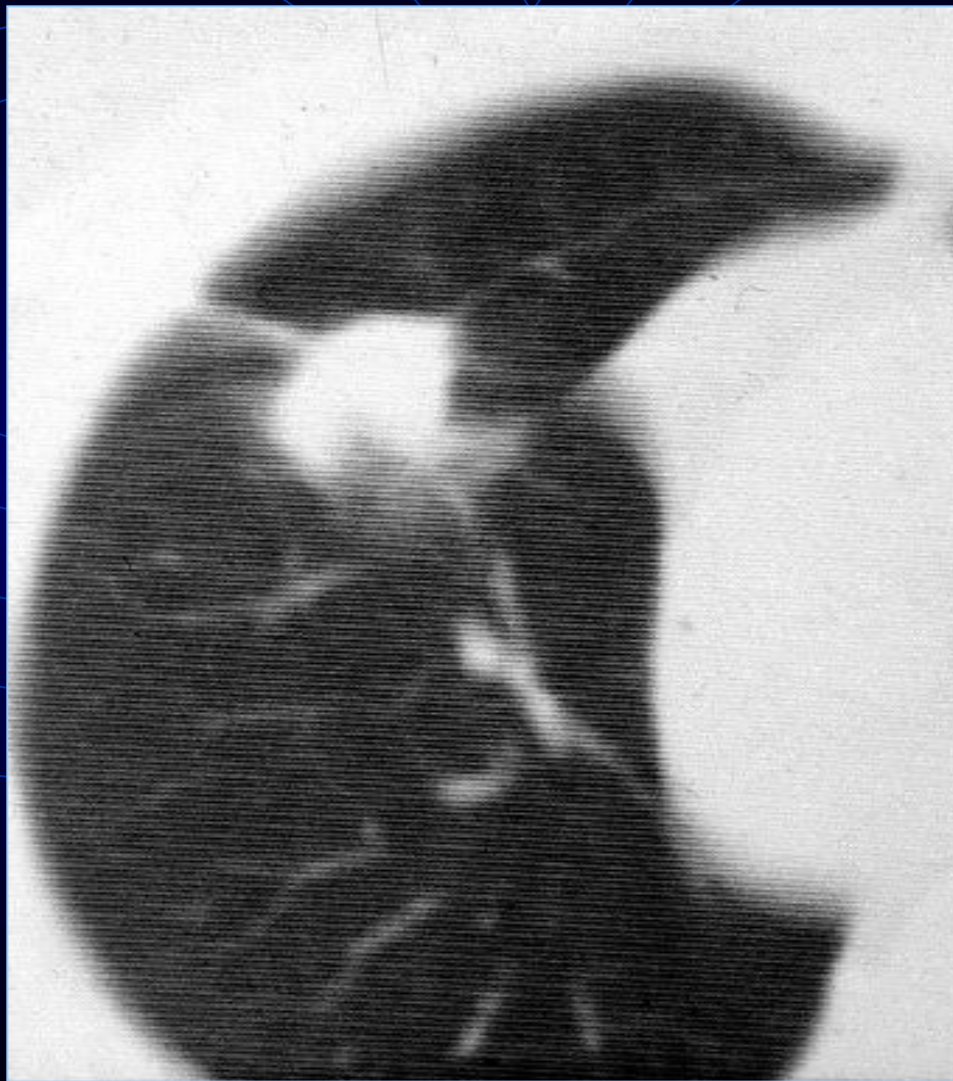
Пневмосклероз



Пневмосклероз



Пневмосклероз



Мелкие солитарные образования легких

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

Аденокарцинома



2 года спустя



Мелкие солитарные образования легких

Классическое мелкое солитарное образование легких определяется как хорошо очерченный участок уплотнения легочной ткани, окруженный со всех сторон легочной паренхимой и с максимальным диаметром менее 3-2 см

Солиитарные образования

(до 15мм)

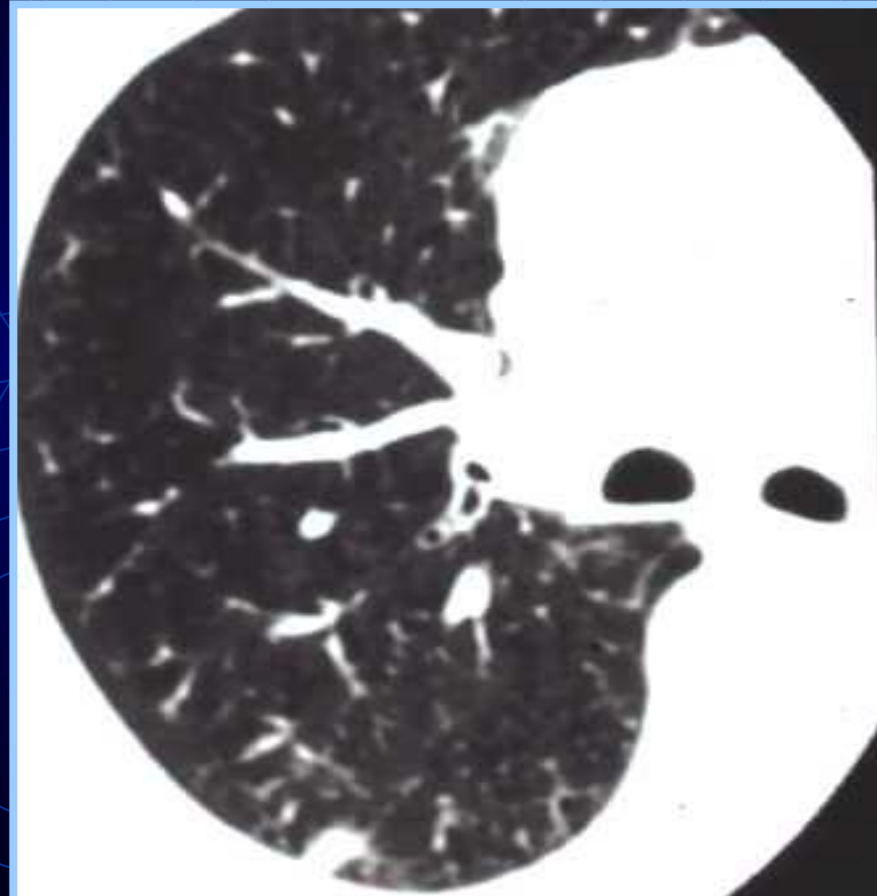
Частота?

- 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

**Нормальный
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 очаговое 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% “_”

Денситометрическая плотность СОЛ

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

Варианты обызвествлений в СОЛ



центральное



гомогенное



слоистое



**воздушная
кукуруза**



**точечные
аморфные**

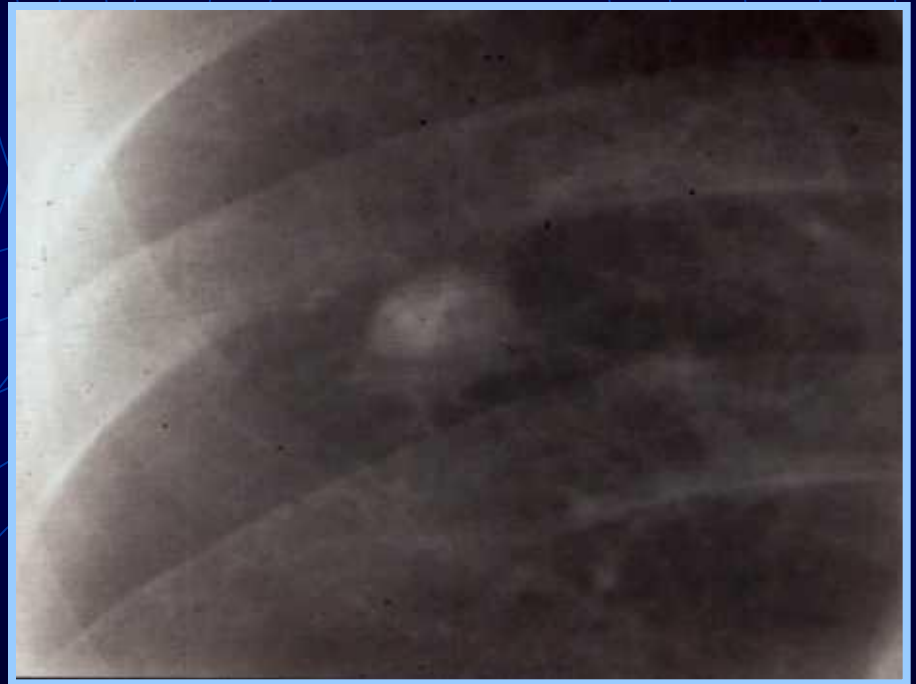


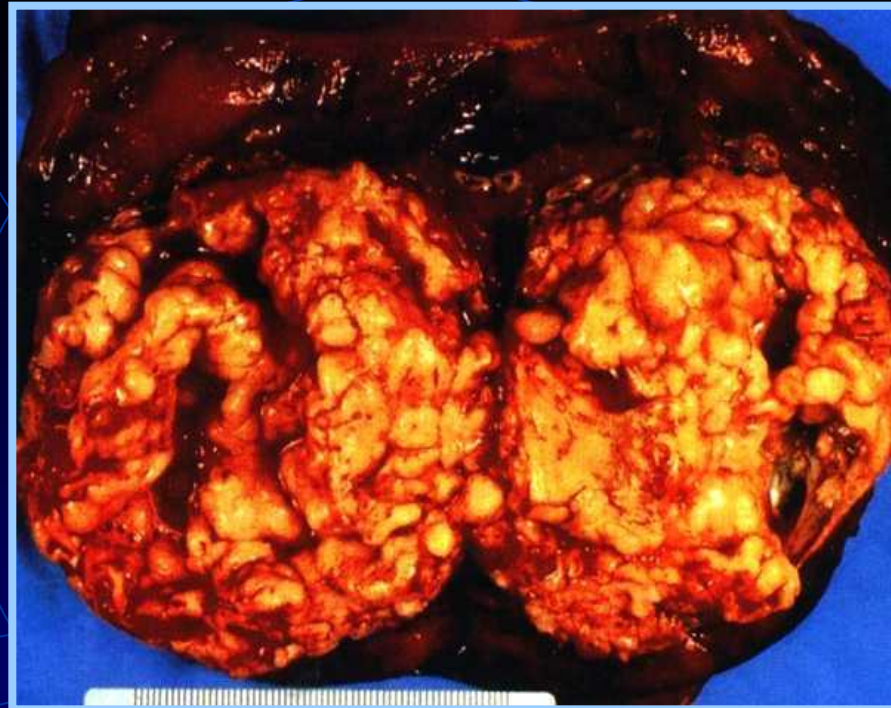
**крупные
эксцентричные**

Гамартохондрома

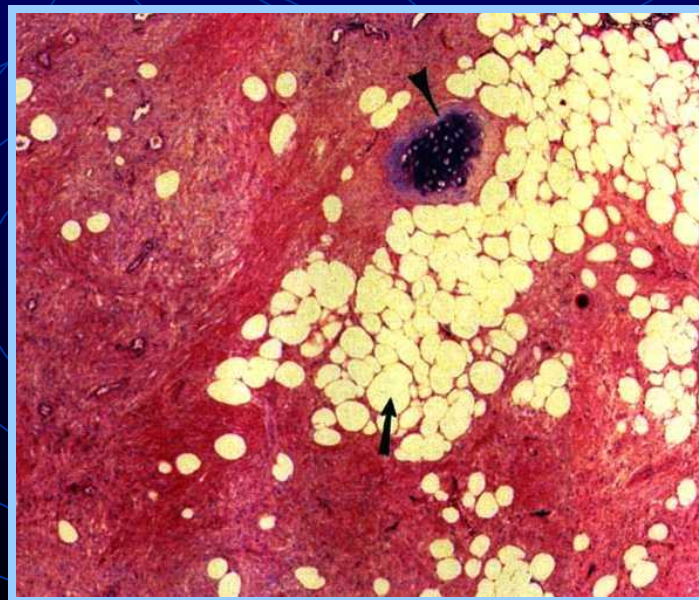


Туберкулема





**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

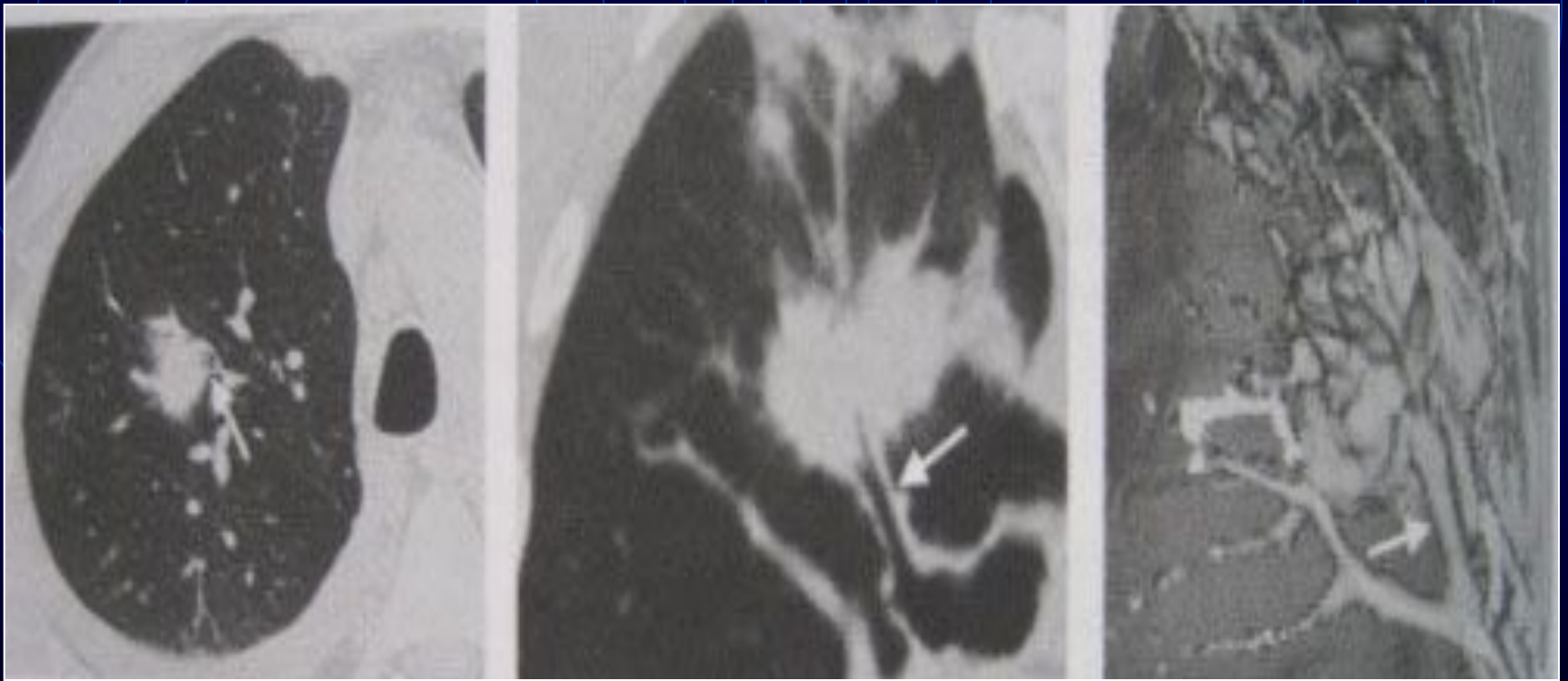
Полостная форма плоскоклеточного рака



Воздушная бронхография или симптом видимого бронха

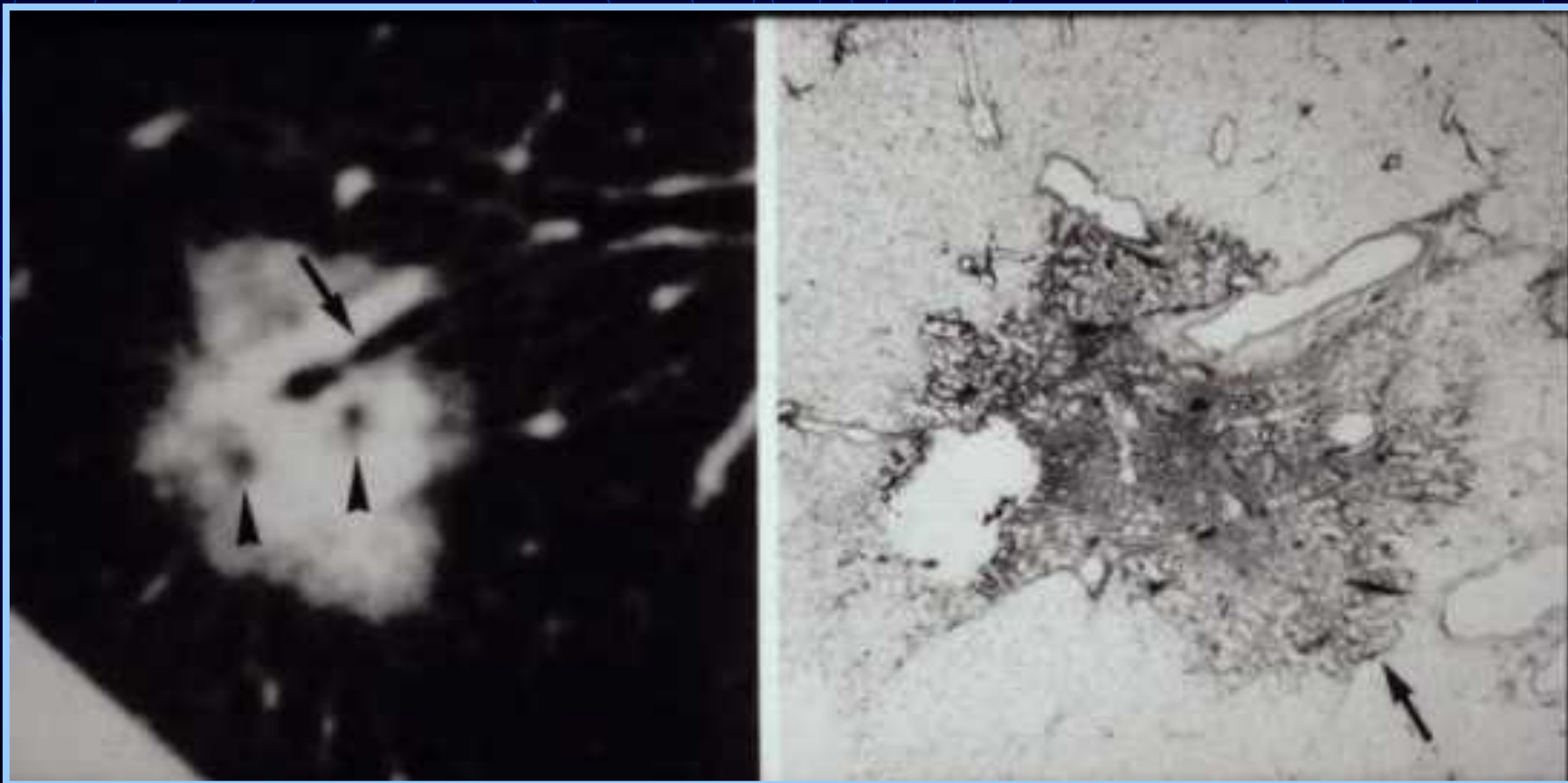
- **«Воздушная бронхография» или с-м «видимого бронха» характерен для бронхогенного рака**
- **Воздушная бронхография может наблюдаться при организовавшейся пневмонии, лимфоме**
- **Воздушная бронхография всегда встречается при БАР**

Симптом видимого бронха



Воздушная бронхография

Симптом видимого бронха



Контуры 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

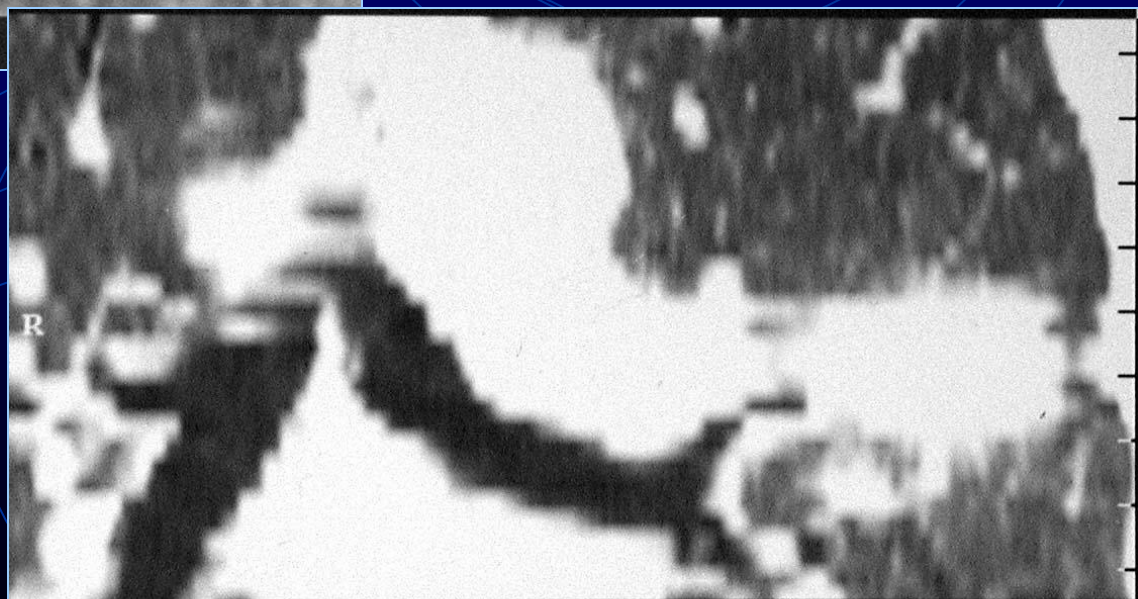
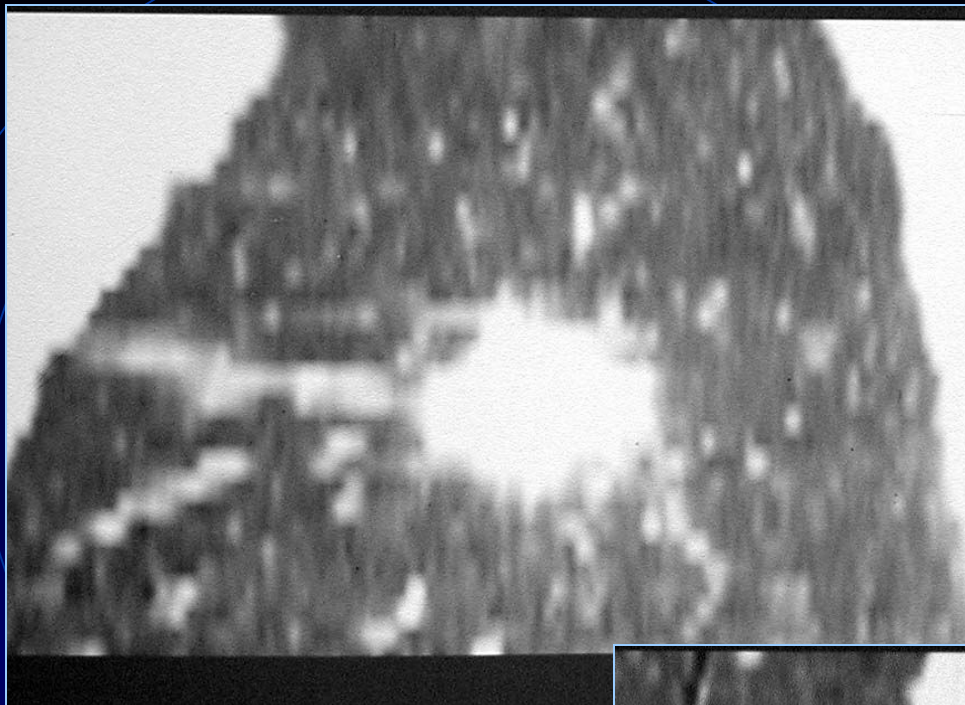
ООЛ

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

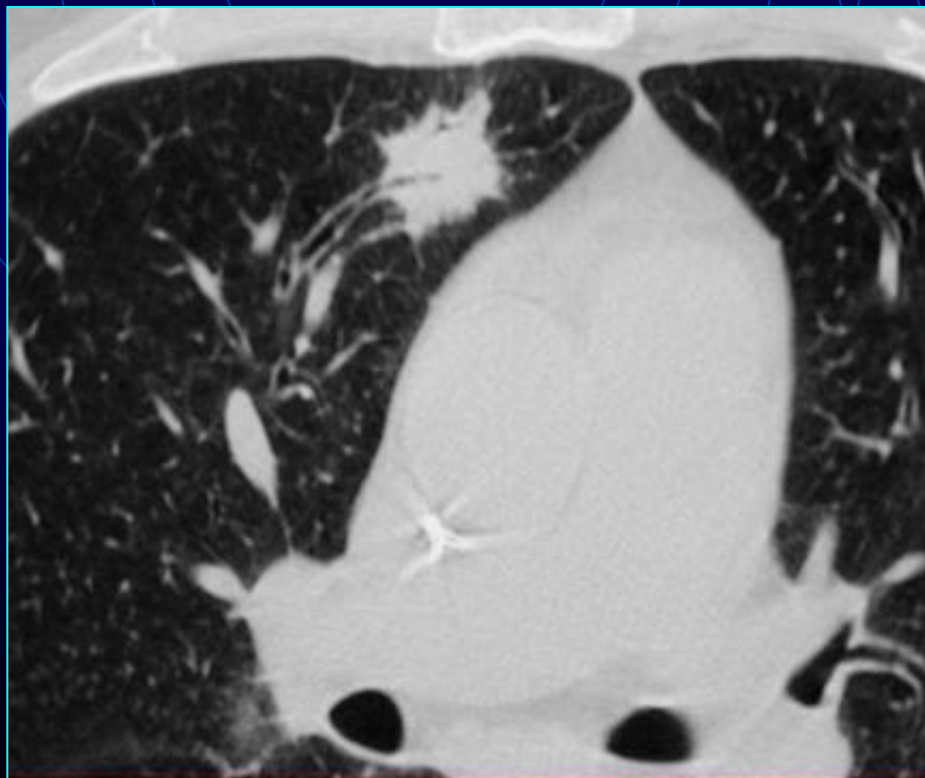
Связь с бронхом



[illegible]

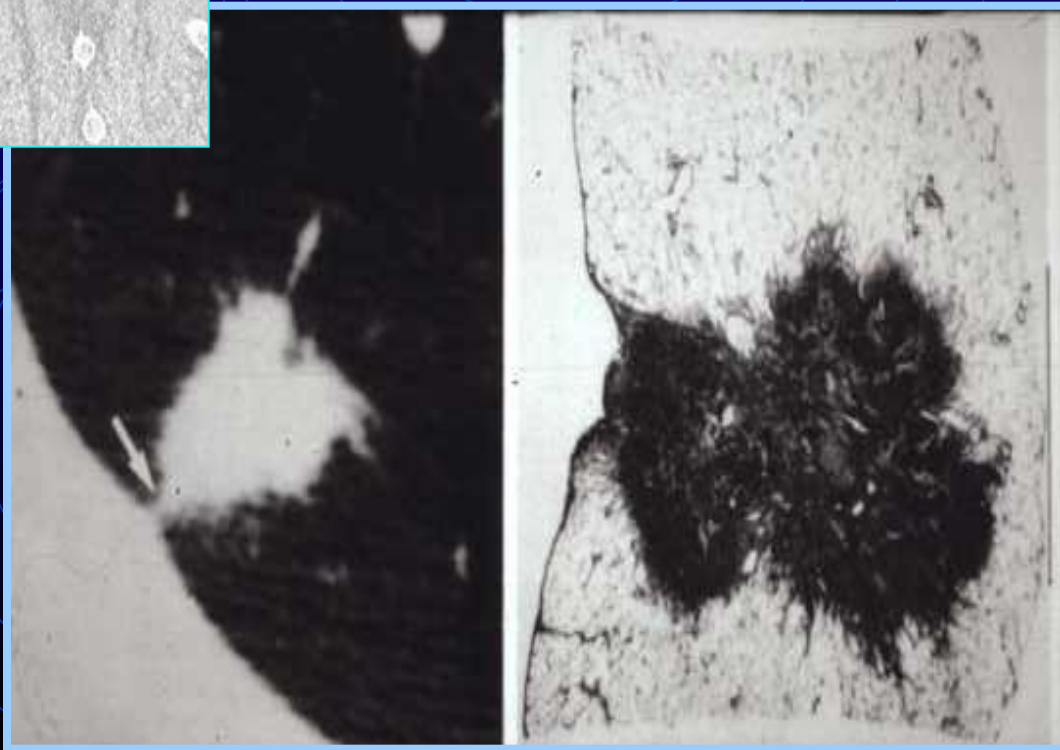


Связь с бронхом

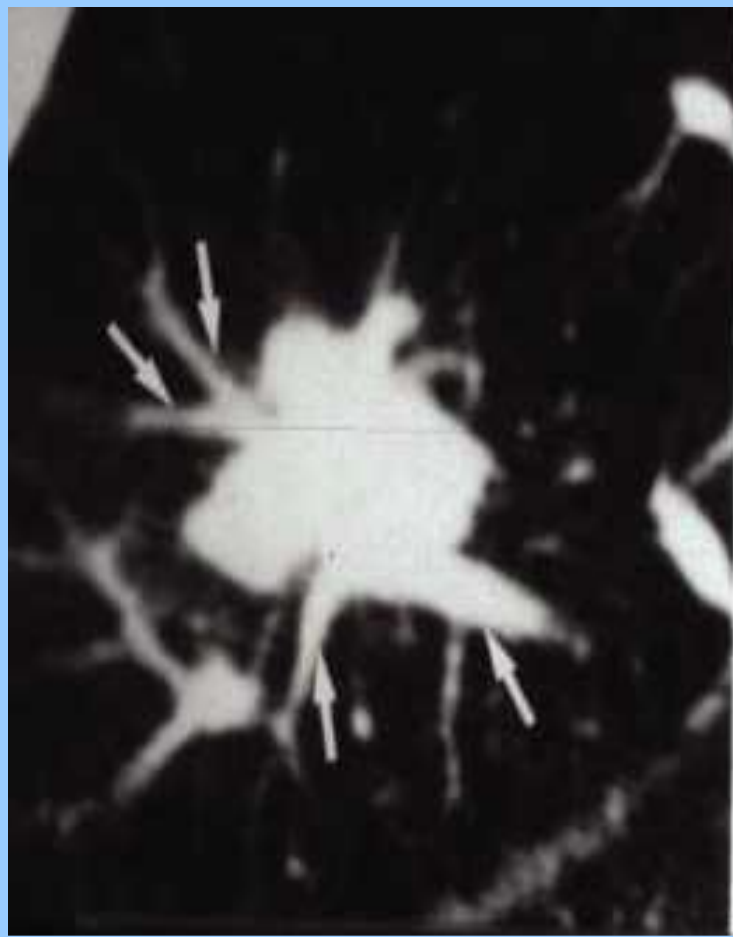




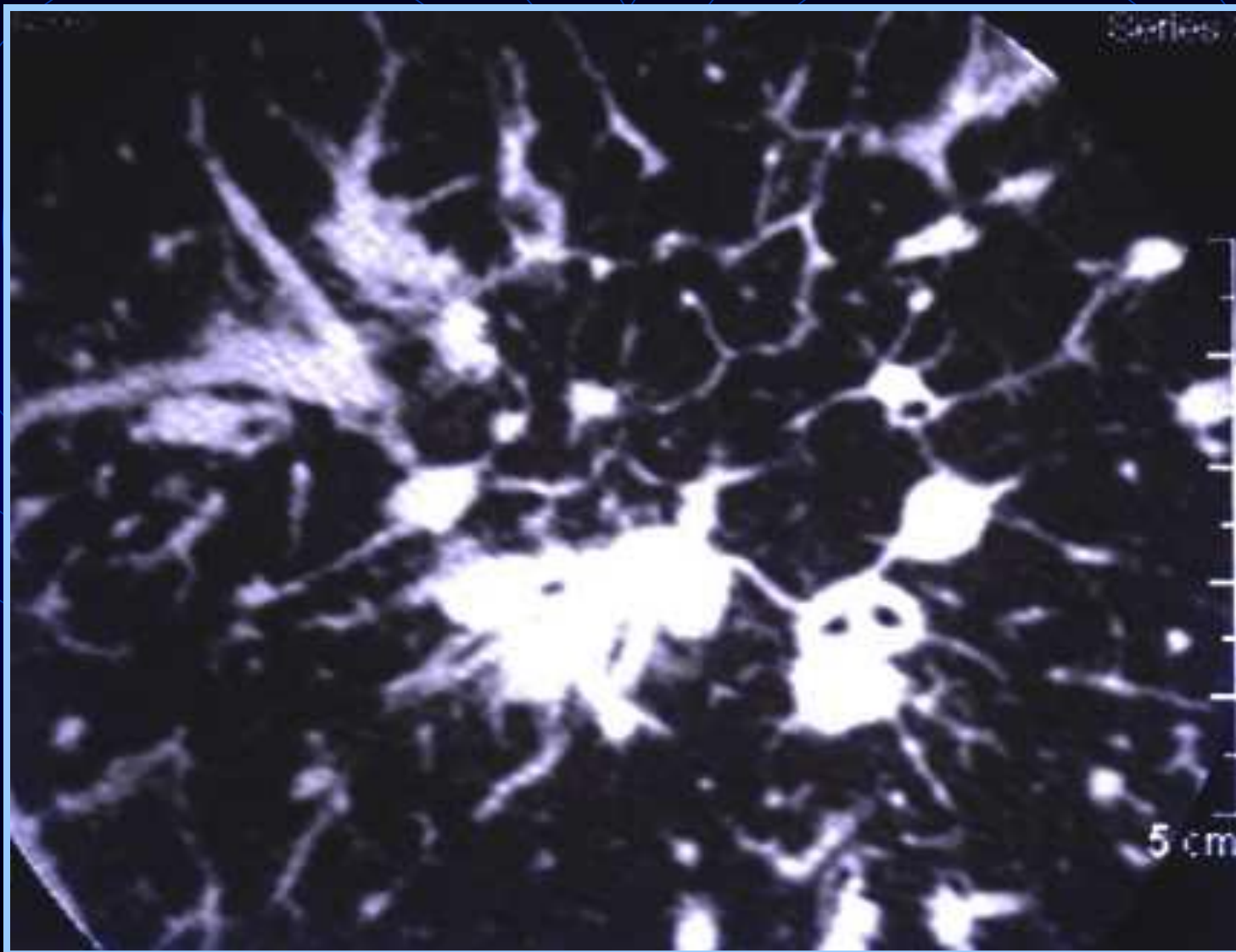
Маленькая аденокарцинома с плевральным тяжом



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 Н - (+) 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

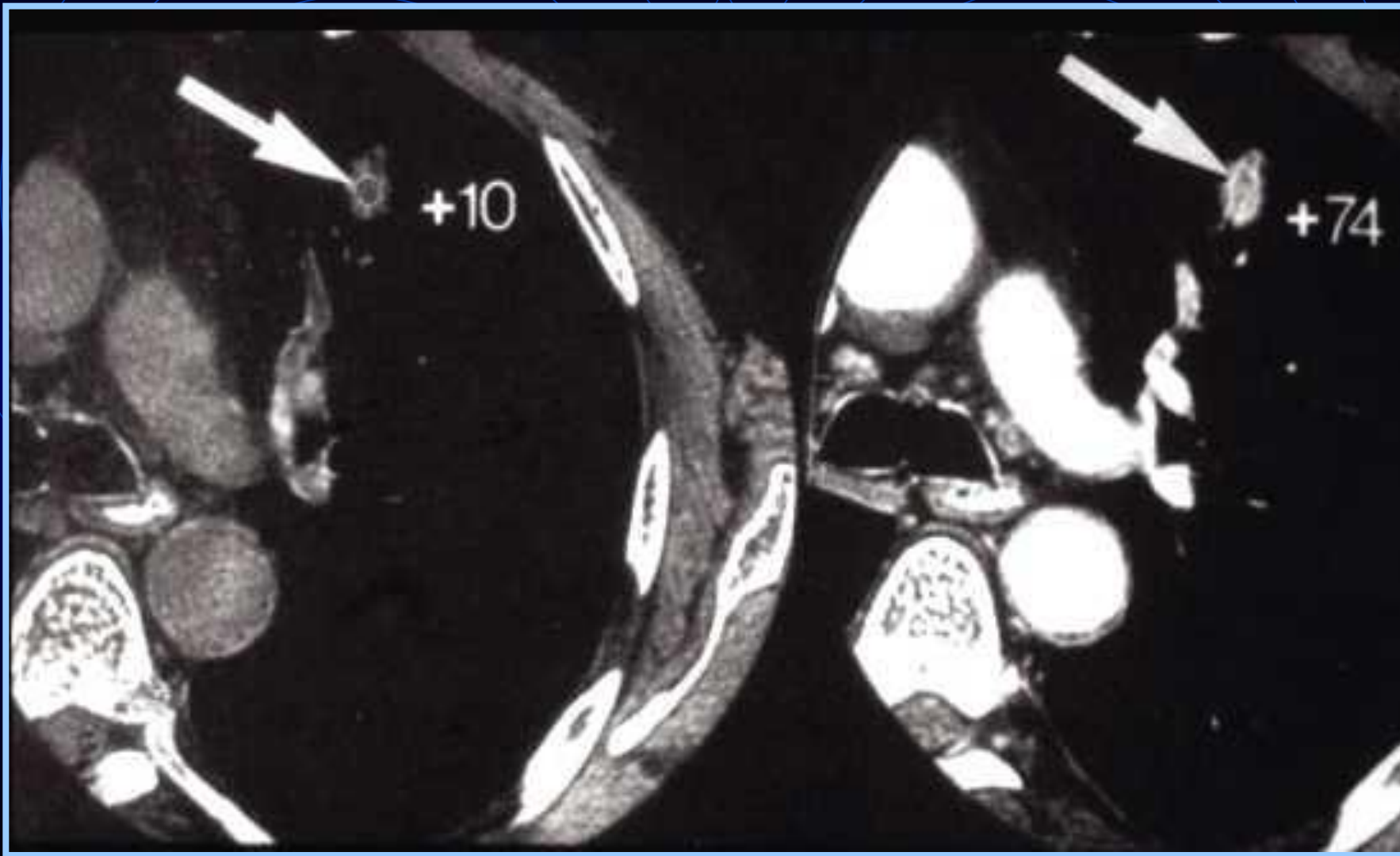
**20 HU – порог усиления (можно предполагать
«зло» в 90%, в 10% - м.б. «добро»)**

> 10 HU – наблюдение

10-20 HU?

- **Тест (+) в 95%**

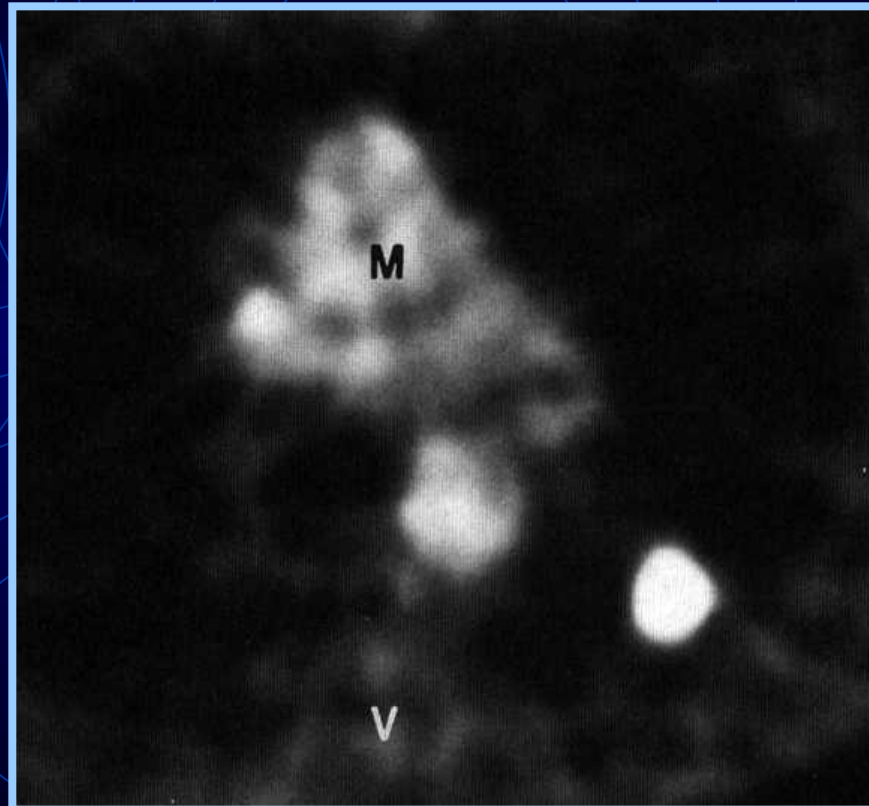
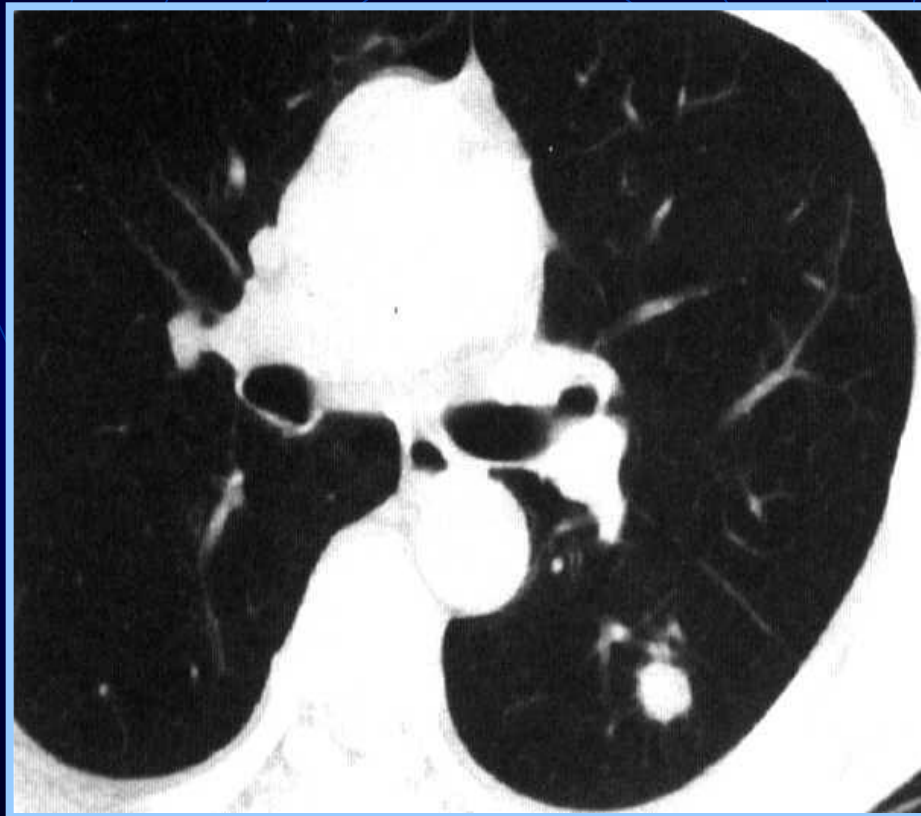
Динамическая КТ



Биология ООЛ

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

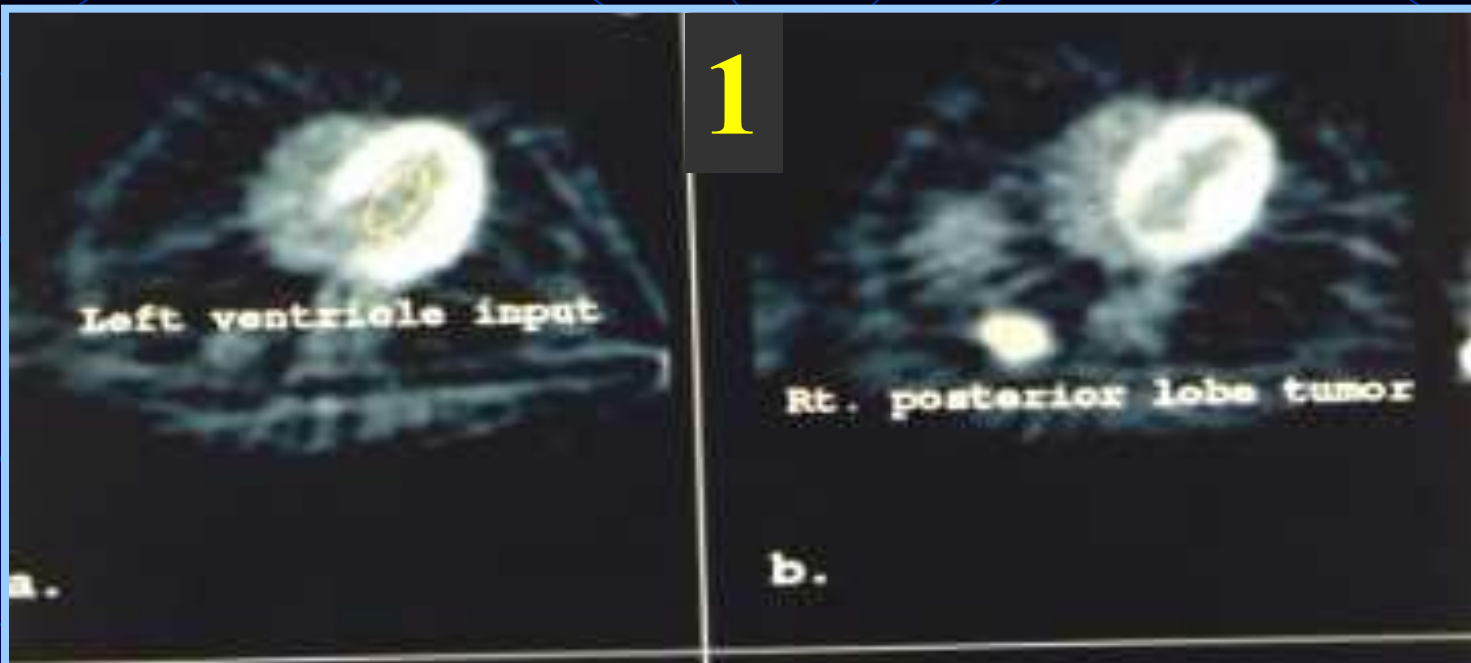
ПЭТ



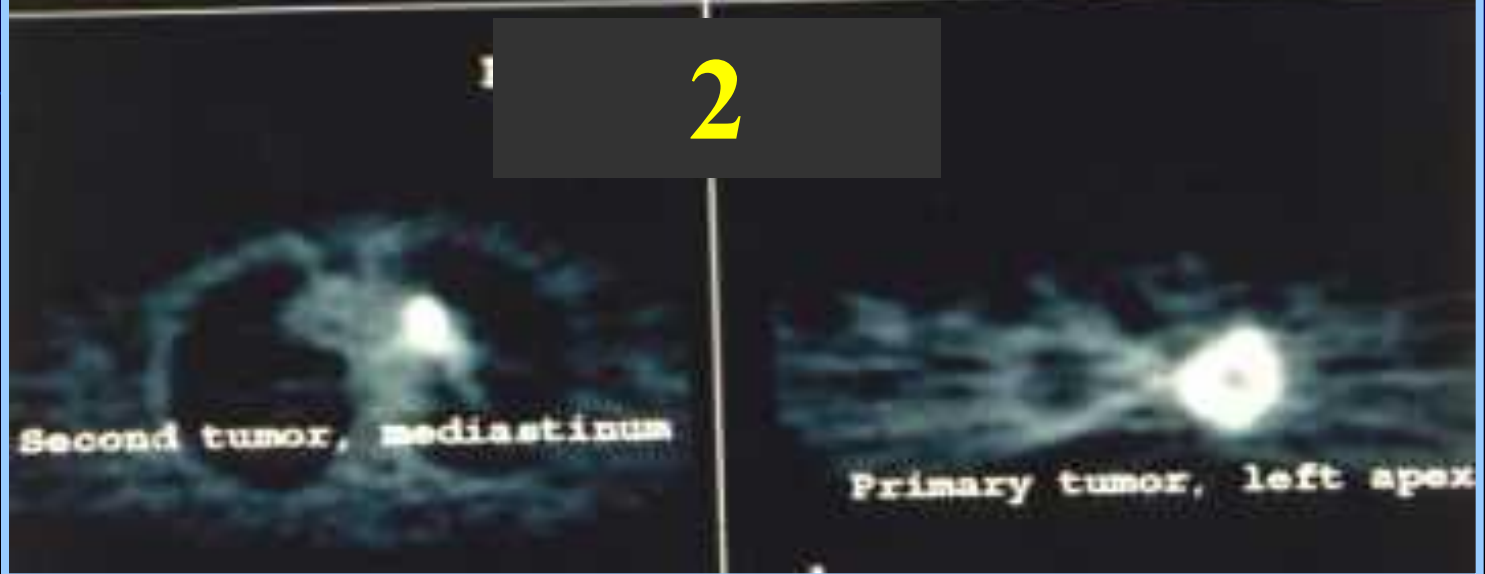
Карцинома 11 мм

ПЭТ

1



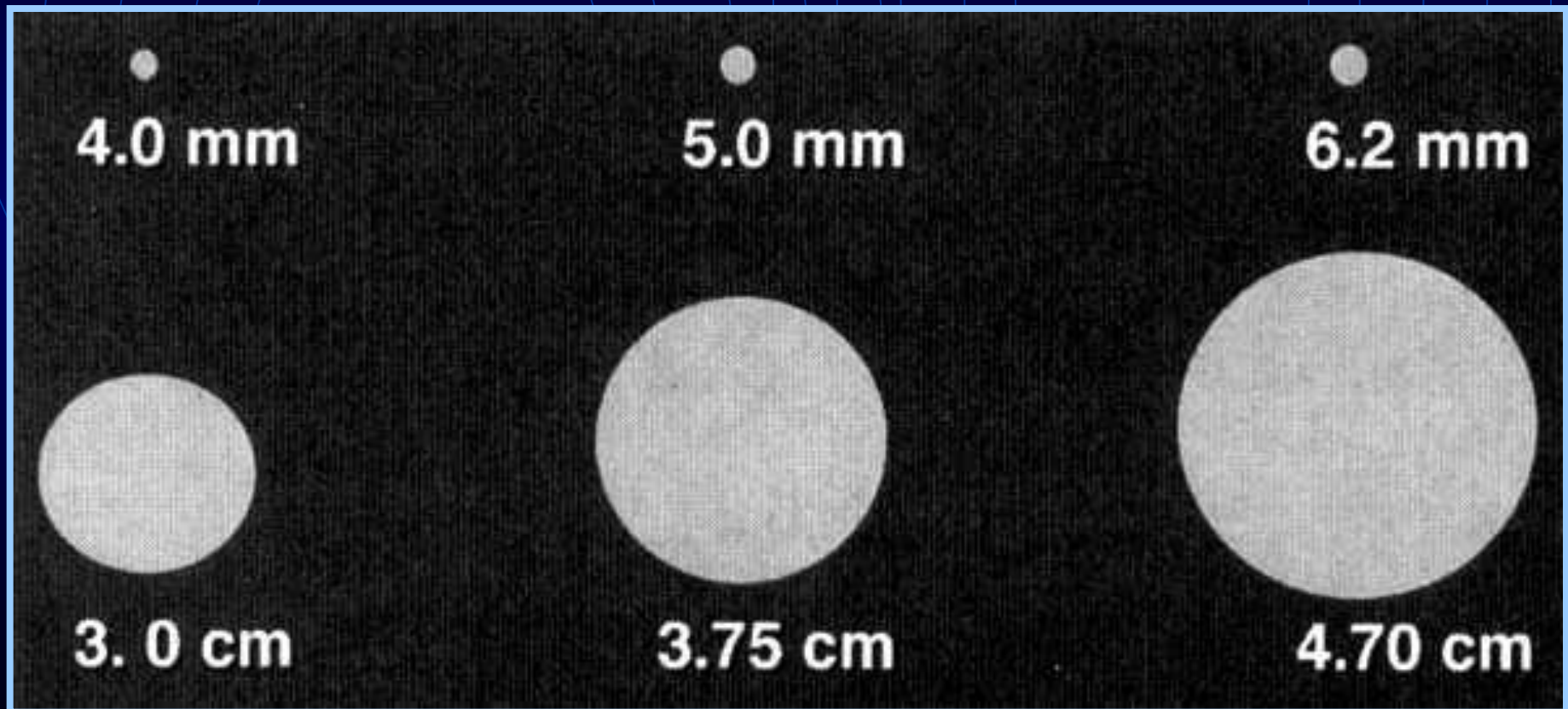
2



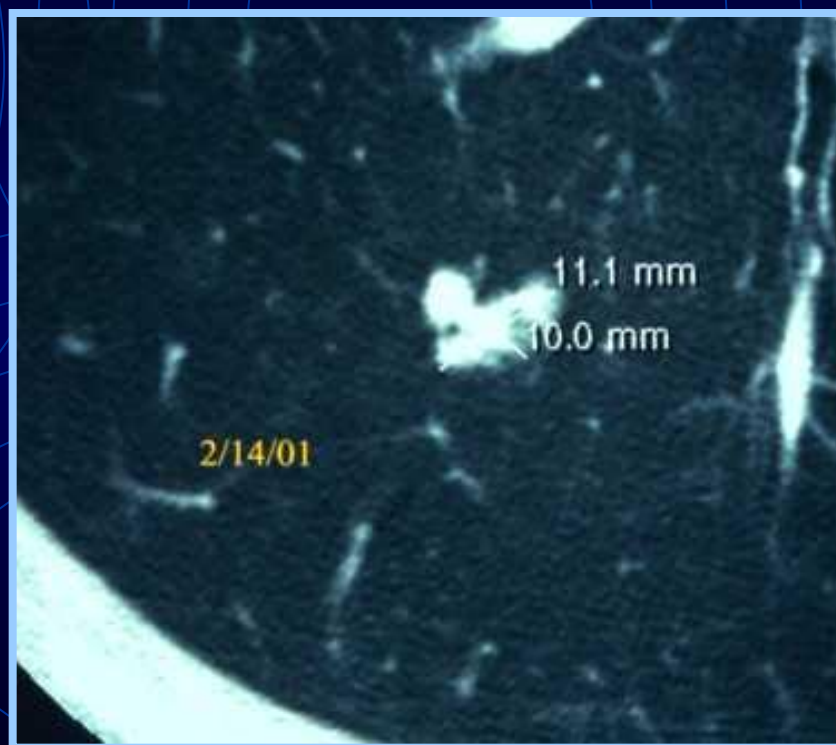
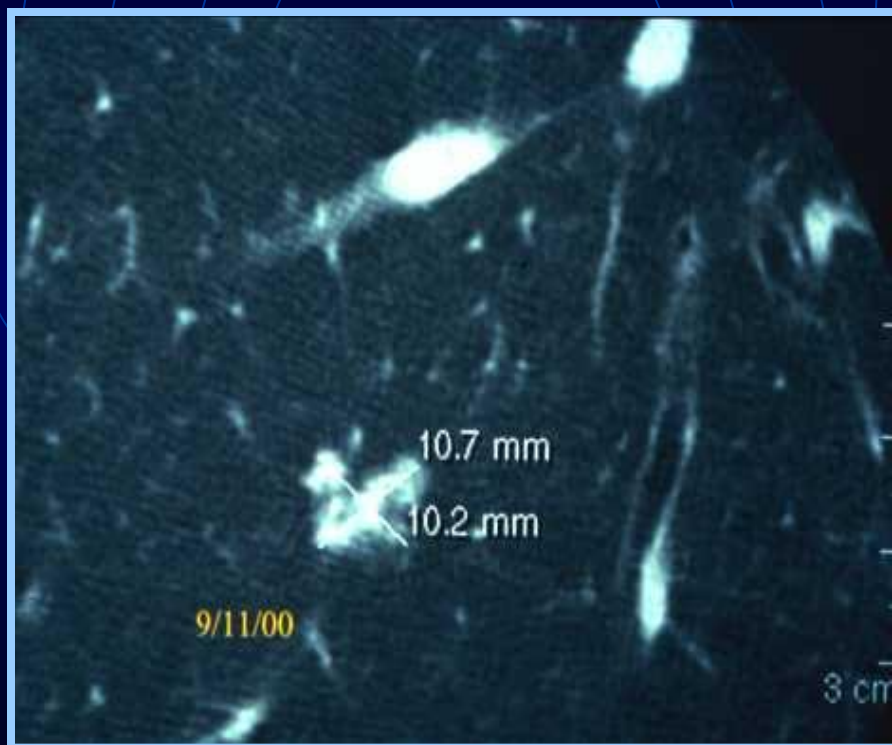
Скорость роста опухолевого узла

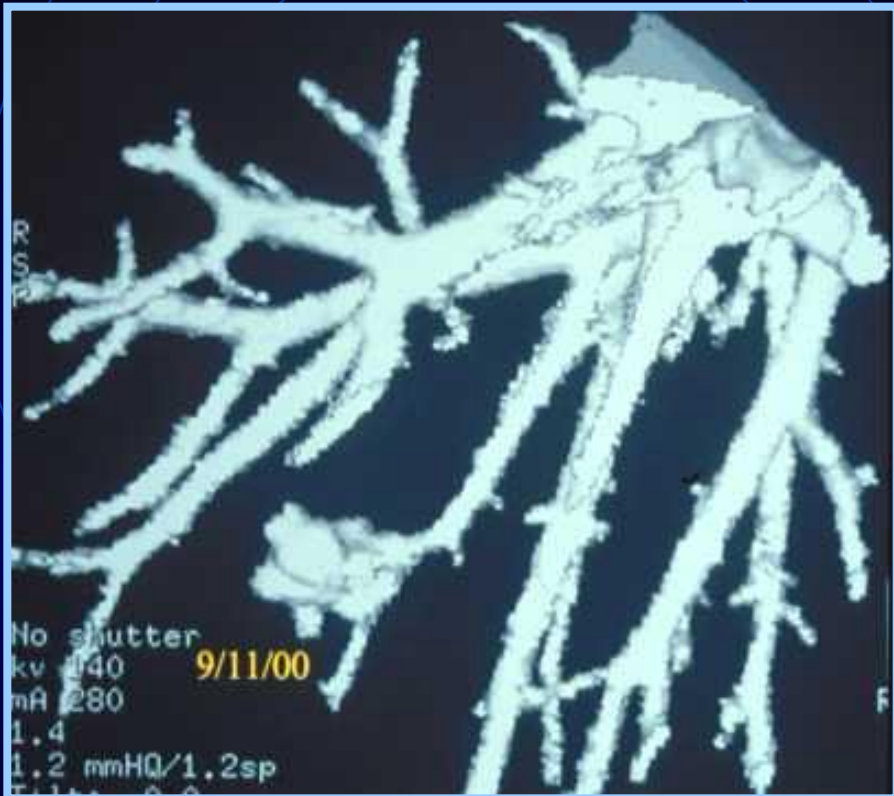
- Удвоение опухолевого узла в течение 30-550 дней
- При динамическом наблюдении с помощью рентгенографии и даже при КТ увеличение узла выявляется в течении 6-12 месяцев - в 25% случаев (-)
- При МСКТ и применении методики расчета объема узла можно выявить его рост уже через 30 - 60 дней

Зависимость степени роста от начального размера узла

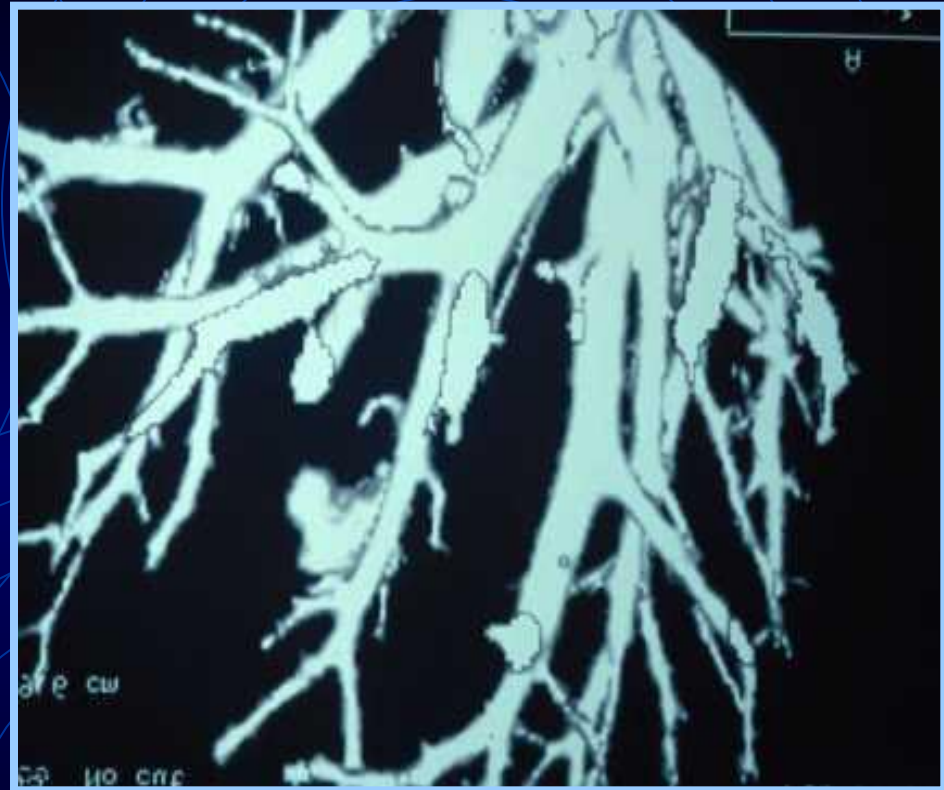


Определение объема узла при МСКТ



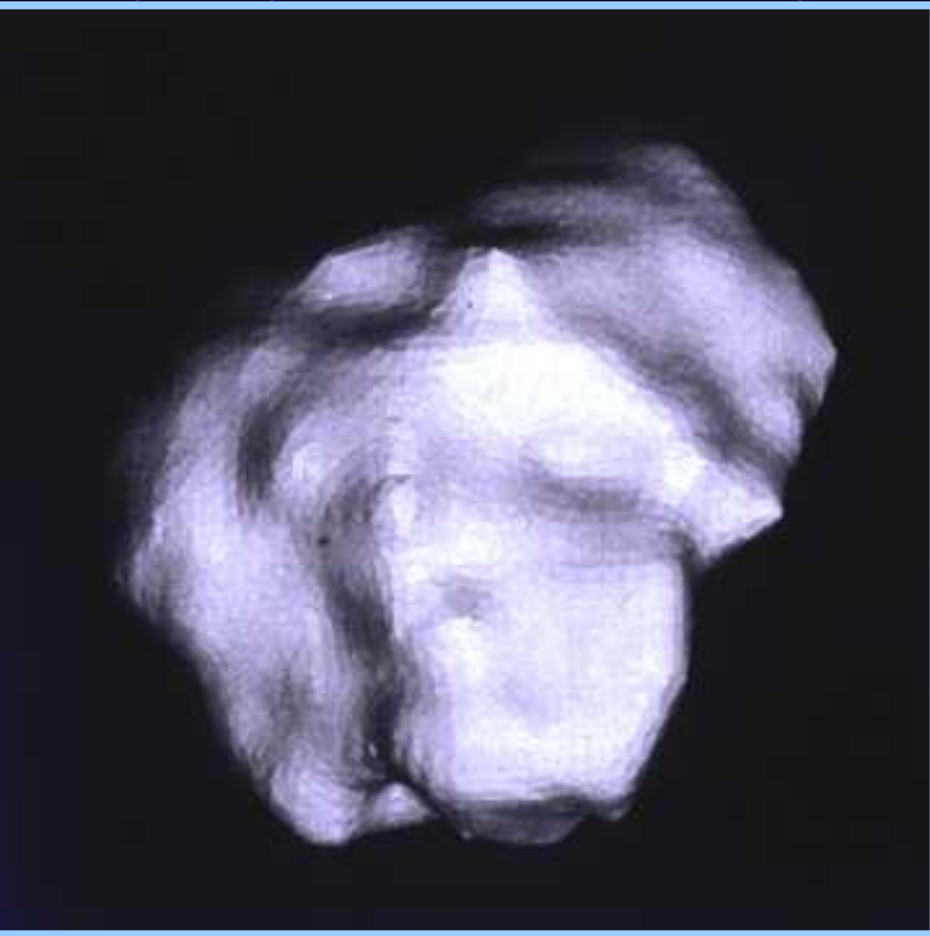


9/11/00



2/14/01

Скорость роста опухолевого узла



Первое исследование



Спустя 60 дней



Volume: 165.47

9/11/2000



Volume: 228.73

2/14/2001

The background of the slide features a dark blue field with several sets of concentric, thin, light blue circles. These circles are centered at different points, creating an overlapping pattern that fills the entire background.

Прогностические КТ-признаки доброкачественности и злокачественности — лучистость контура и кальцификаты

Кальцификаты

- Диффузные
- Очаговые
- Слоистые

добро

- Точечные
- Аморфные
- Эксцентричные

зло

КТ варианты 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
- Раздвигает бронхи

карцинома

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 HU
- Накопление по периферии

добро

Алгоритм исследования СОЛ

нет кальцинатов —
традиционные методы

кальцинаты

жир

жидкость

КТ

однородная

структура

ДКТ

ПБ

ПЭТ

СТОП



ООЛ по типу «матового стекла»

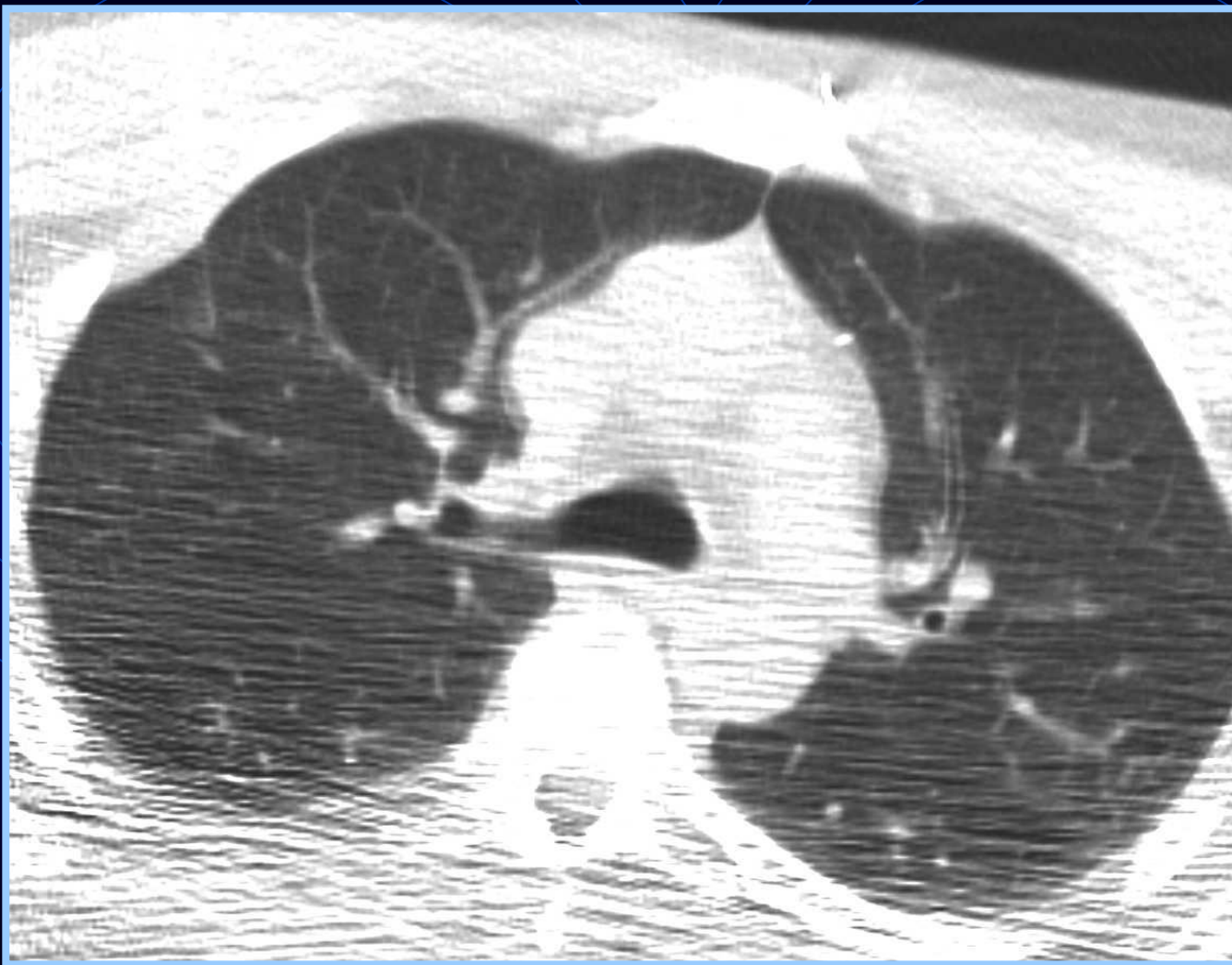
- **Скрининг рака легкого выявил развитие узлов по типу “матового стекла”**
- **Увеличение размера – с 5 до 20 мм**
- **Дифференциальный ряд включает:**
 - **БАР, атипическую аденоматозную гиперплазию**
 - **локальный респираторный бронхиолит**
 - **неспецифическую воспалительную реакцию**

ООЛ по типу «матового стекла»

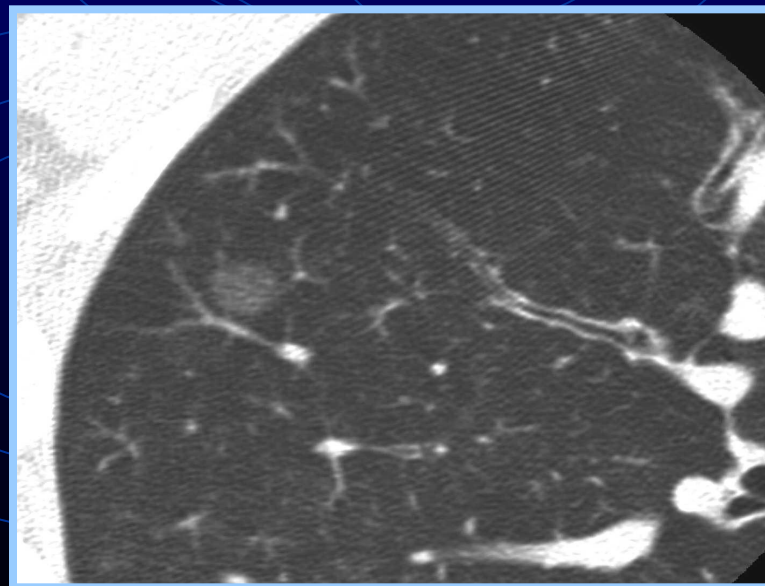
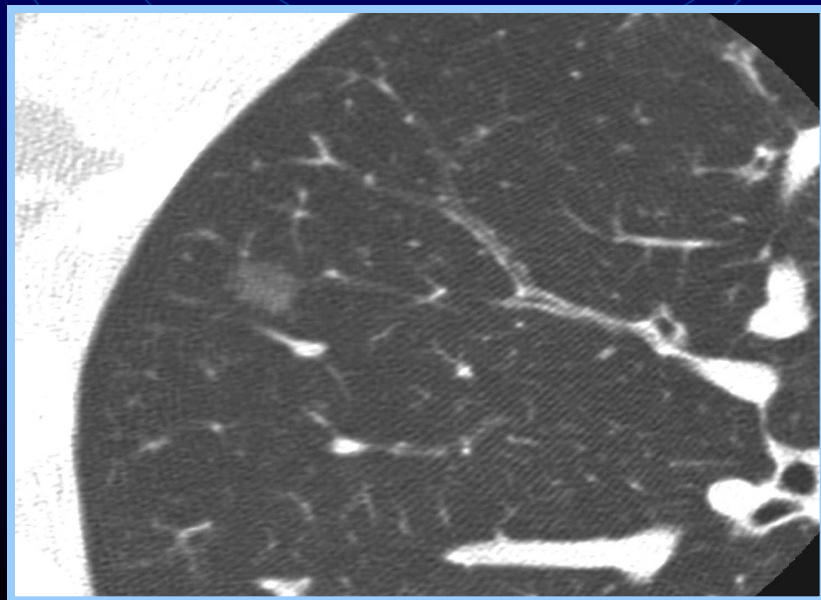
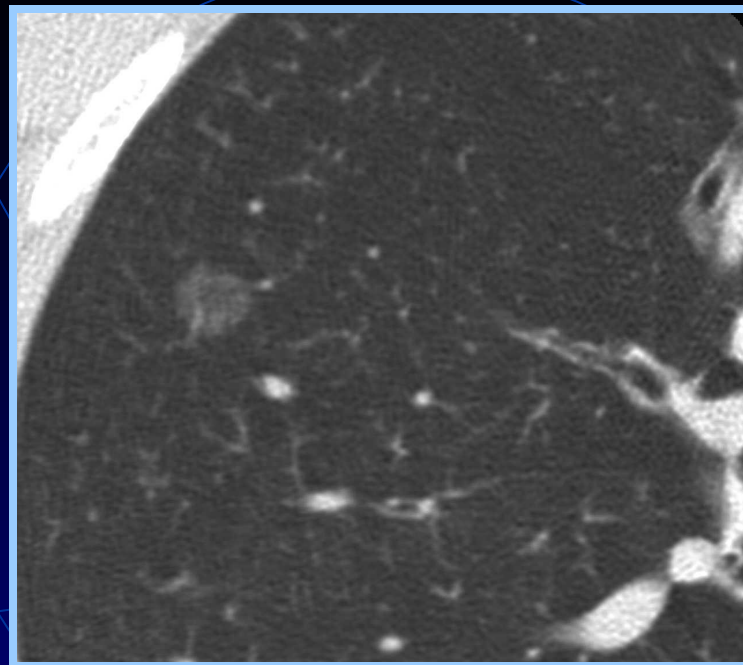
- БАР имеет время удвоения более 12 мес.
- Атипичическая аденоматозная гиперплазия – предопухолевый процесс
- Наблюдение – интервал через 6 мес.

Атипичная аденоматозная гиперплазия легких

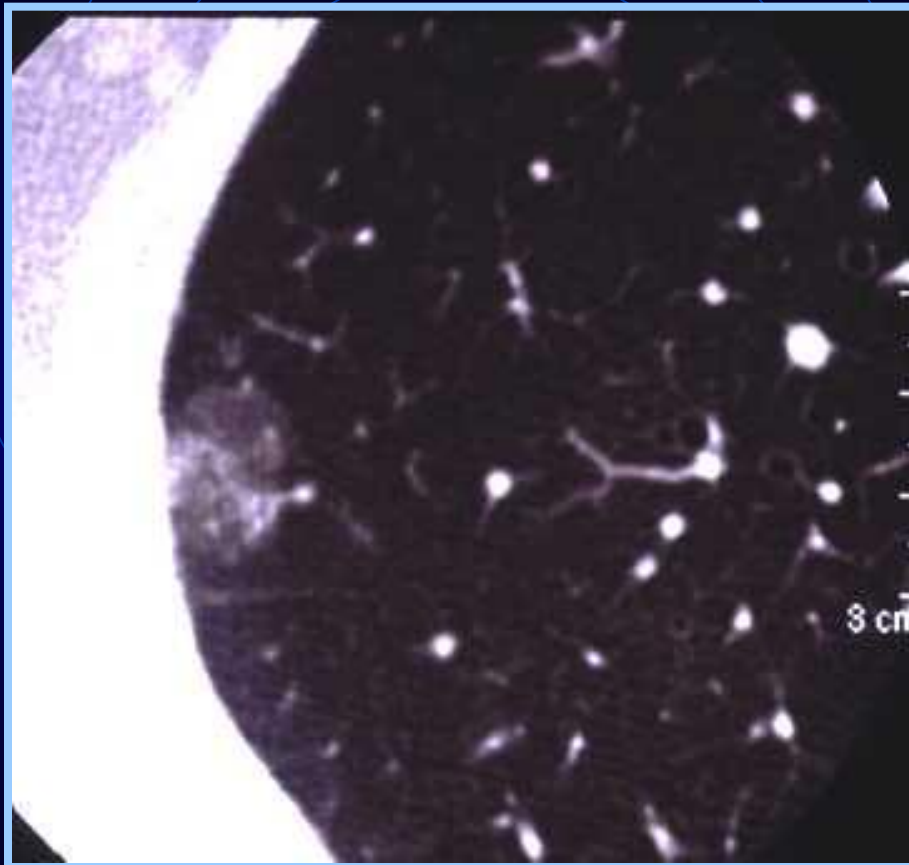
- На обзорных рентгенограммах легких не выявляется, только при КТ
- Прогрессирует подобно БАР
- Трудно охарактеризовать
- В некоторых случаях подобно реактивным изменениям в легких
- Очень медленно растет



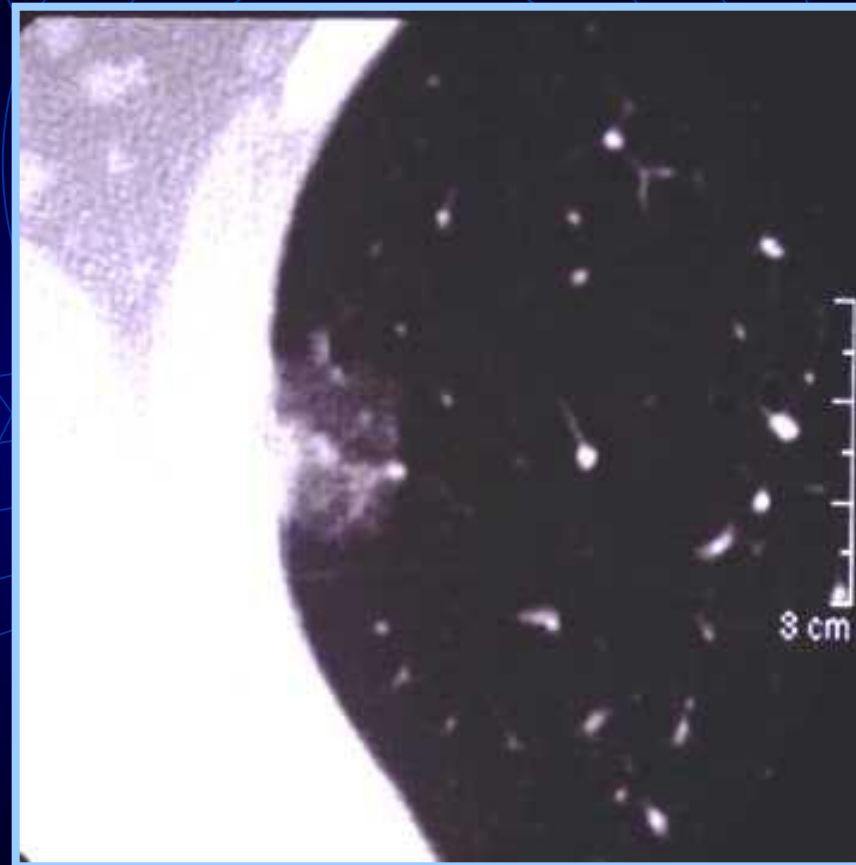
ООЛ по типу “матового стекла”



Атипичная аденоматозная гиперплазия легких

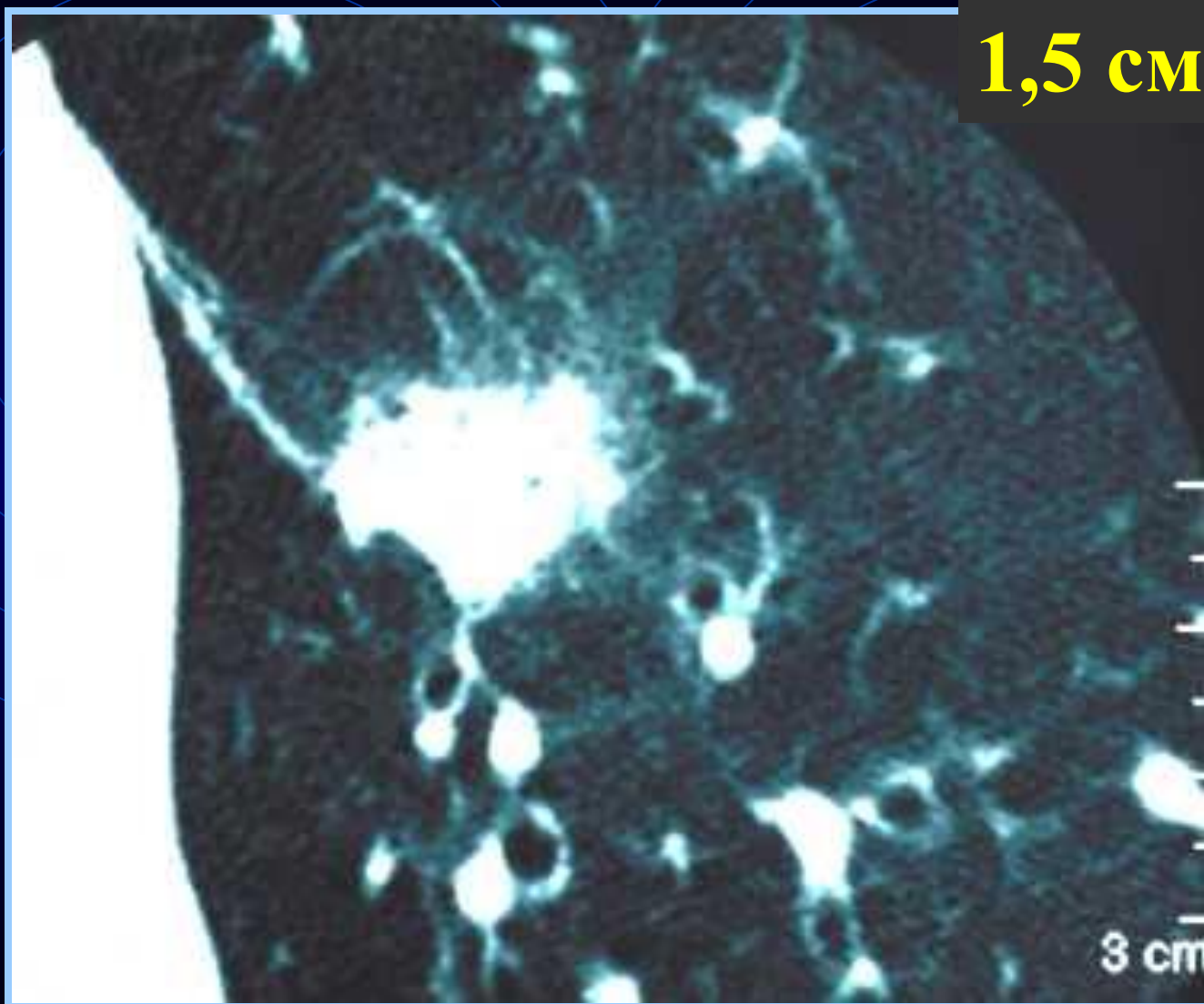


Первое исследование



Год спустя

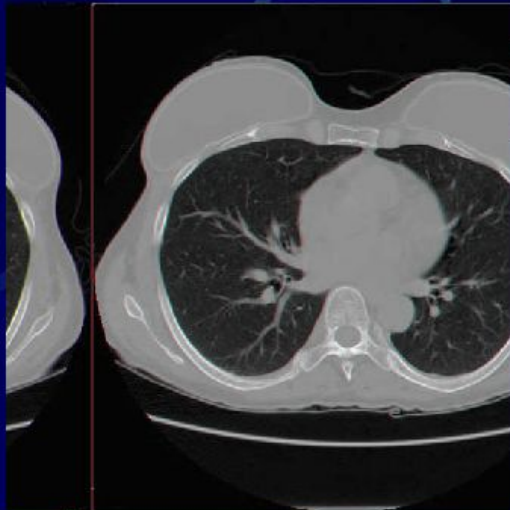
БАР с лимфангитом



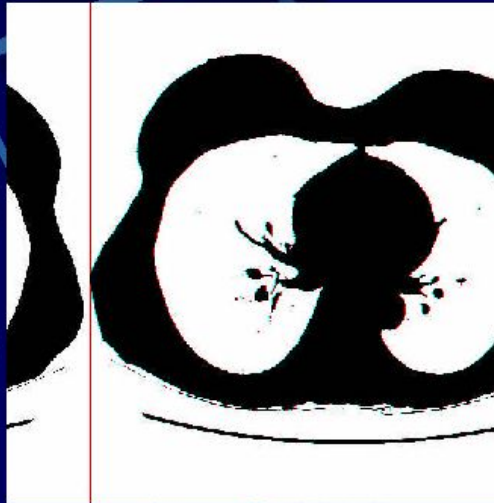
Компьютерная диагностика СОЛ

- Экстракция легких
- Выявление подозрительных узелков
- Удаление ложных изображений
- Результаты:
94,4% из 266 узелков 2-8 мм в диаметре
выделили как ложно позитивные

Экстракция легких



a. Original image



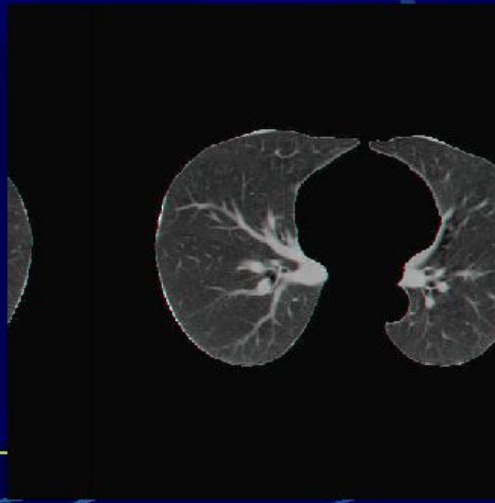
b. Thresholded image ($t=750$)



c. Initial lung mask



d. Complete lung mask



e. Extracted lungs

Slice j



Slice $j + 1$

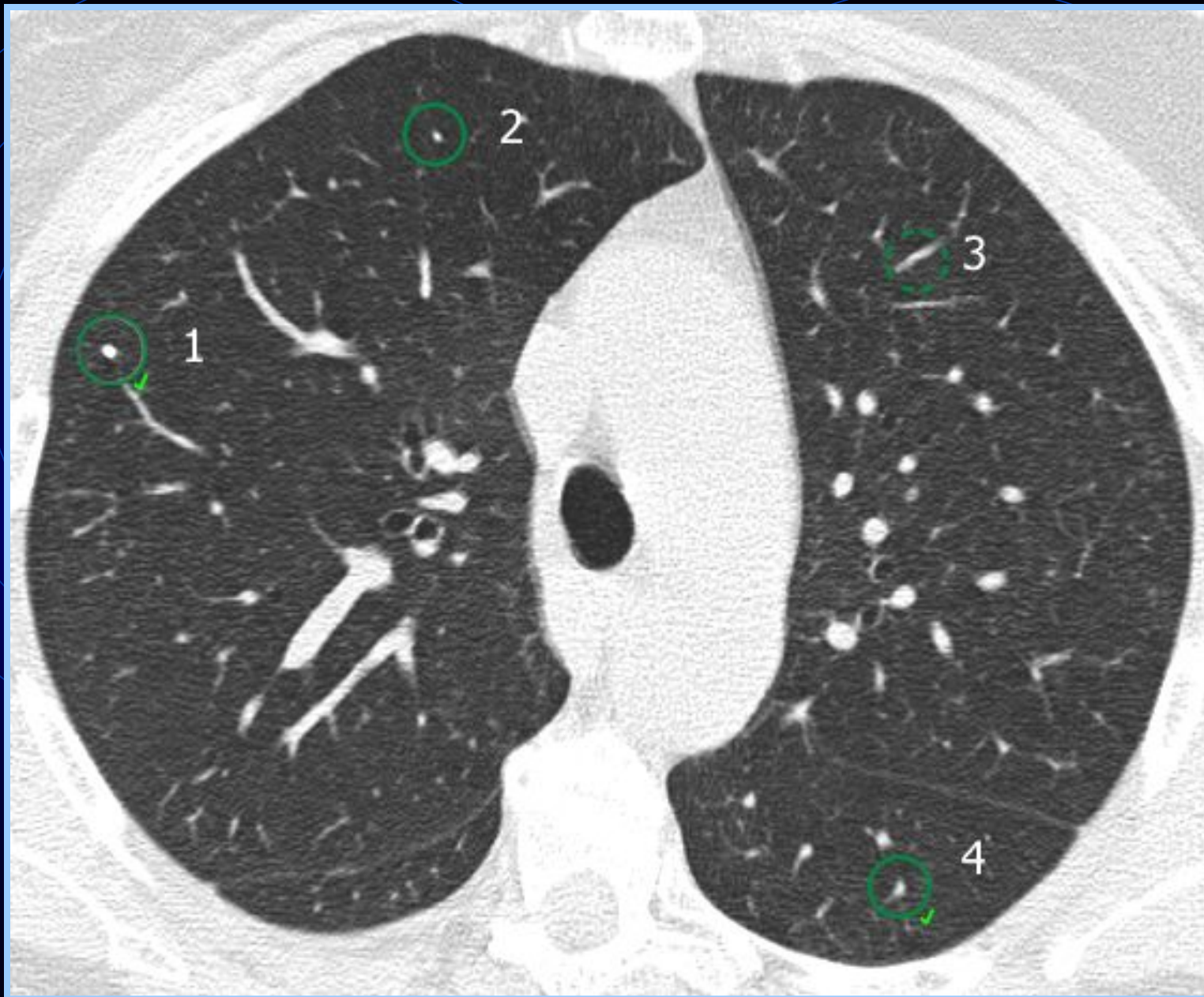


Slice $j + 2$



Slice $j + 1$





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

Молекулярная визуализация

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

Выводы

- Более широкое использование МРСТ 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

Вопросы на которые должен ответить рентгенолог

- В легком или нет
- Одиночное, множественные
- Зло, добро
- Способ верификации

Критерии доброкачественности

- отсутствие роста 2 и более лет
(предшествующие снимки)
- наличие «доброкачественных»
обызвествлений

Метод выбора - МСКТ

Классификация очагов, выявляемых в легких

Самые трудные - «матовое стекло»

- **Доброкачественные**
 - минимальный локальный пневмофиброз
 - атипичная железистая гиперплазия
- **Злокачественные**
 - аденокарцинома
 - БАР

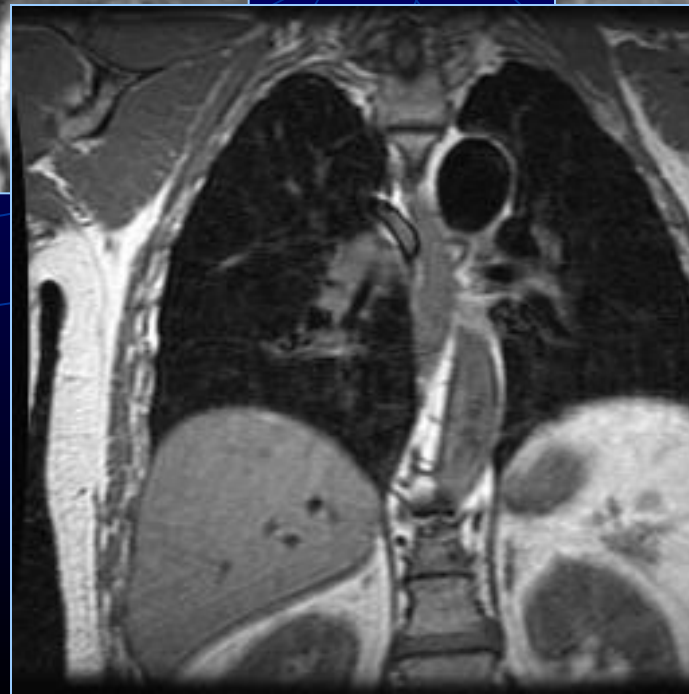
Солидные очаги - альвеолярная консолидация

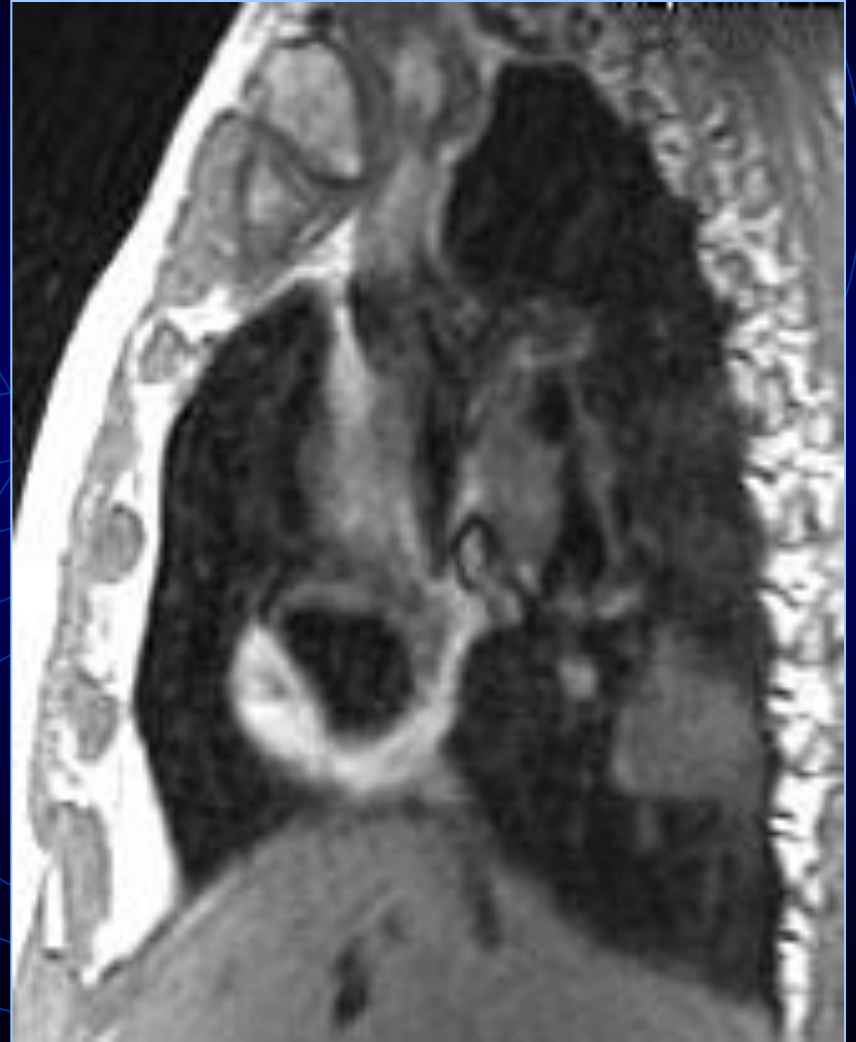
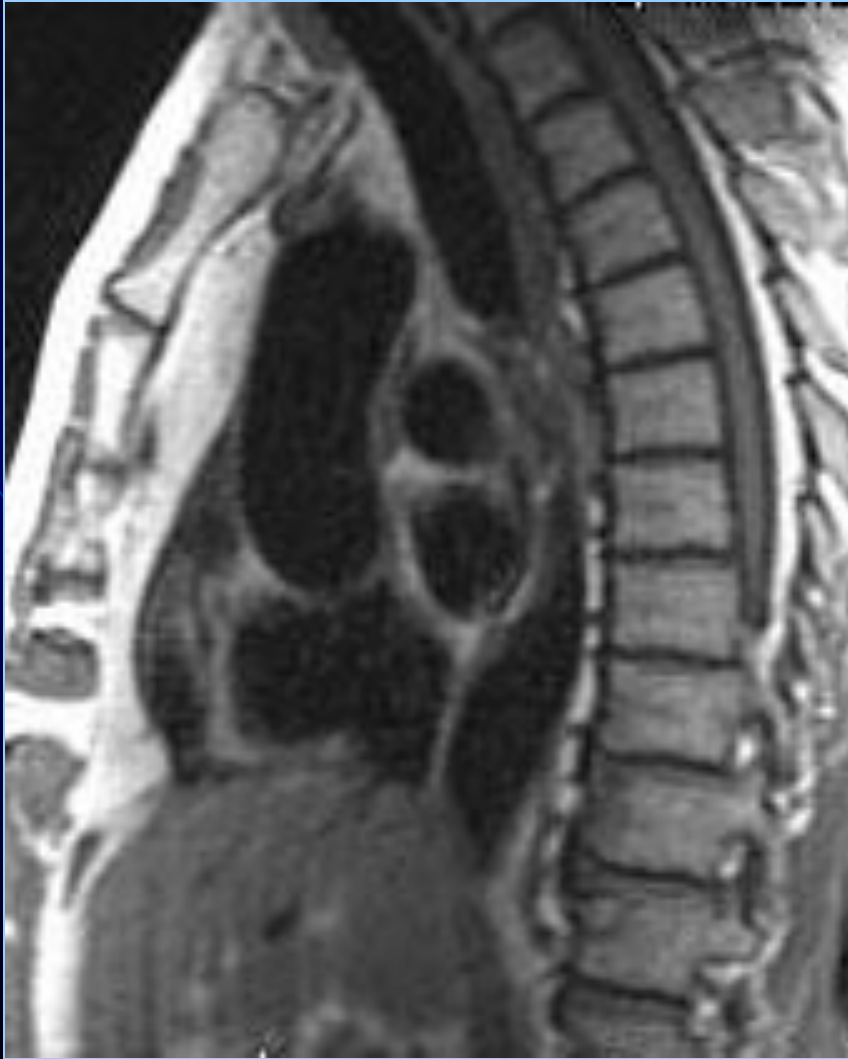
- плоскоклеточный рак

Смешанные - альвеолярный и интерстициальный компонент

Синдром Ламберта-Итона

T1 ВИ







Т2 ВИ





Спасибо за внимание