

Северо-Западный Государственный Медицинский  
Университет им. И.И.Мечникова  
Кафедра лучевой диагностики,  
лучевой терапии

# Лучевая диагностика заболеваний органов грудной ПОЛОСТИ



# Показания к обследованию органов грудной полости:

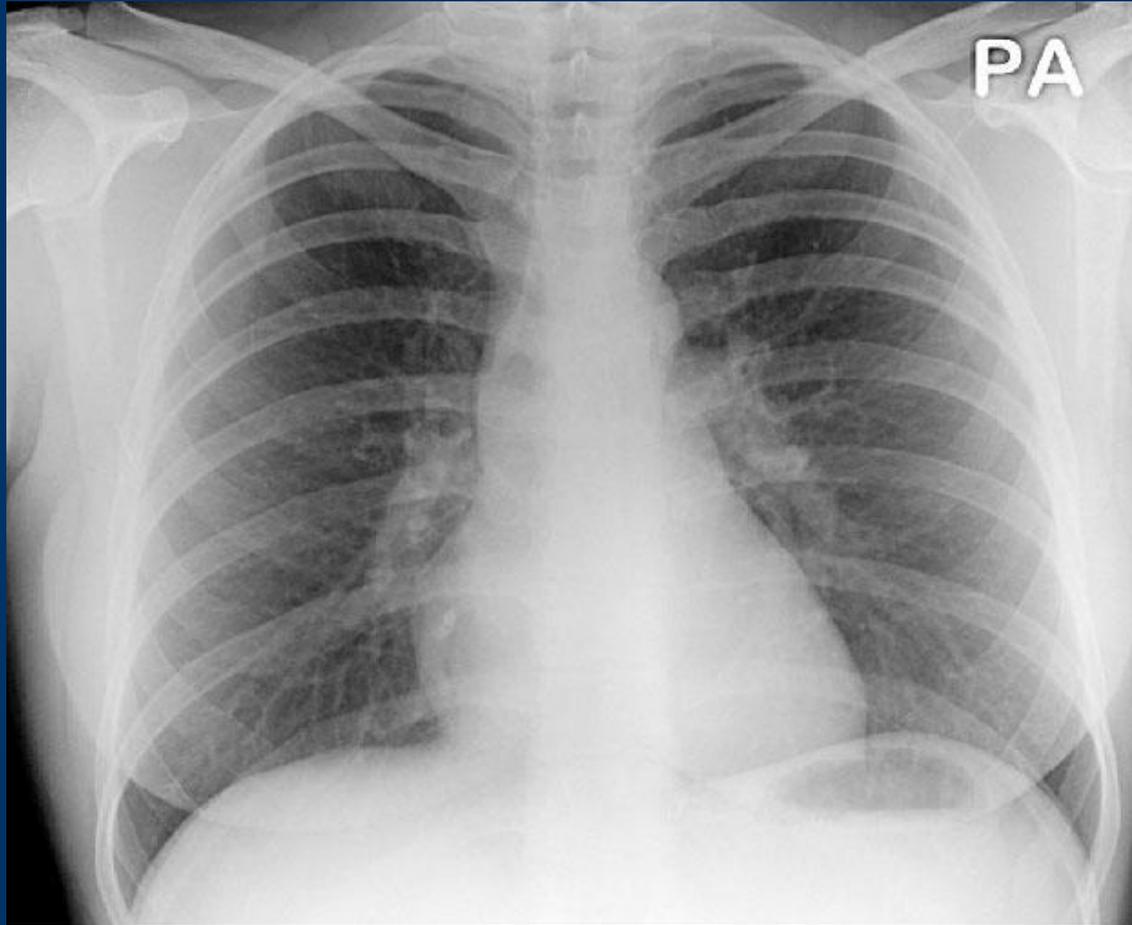
- Скрининг туберкулеза и рака легкого при профилактических обследованиях
  - Жалобы: кашель, одышка, боли в грудной клетке, лихорадка, кровохарканье
  - Травма
  - Поиск вторичных изменений
  - Выявление нарушений кровообращения при сердечной недостаточности (застой в МКК, отек легких)
- 
-

# Методы обследования ОГК:

- Основные методы: рентгенография (пленочная, цифровая), флюорография (пленочная, цифровая), рентгеноскопия
  - Дополнительные методы: линейная рентгеновская томография, зонография, контрастные исследования: бронхография, транскатетерная и общая ангиопульмонография
  - Компьютерная томография
  - УЗИ
  - МРТ
  - Радионуклидные исследования (ингаляционная и перфузионная пульмоносцинтиграфия, сцинтиграфия грудной клетки с туморотропным препаратом)
- 
-

# Рентгенография

Негативное, плоскостное, суммационное изображение

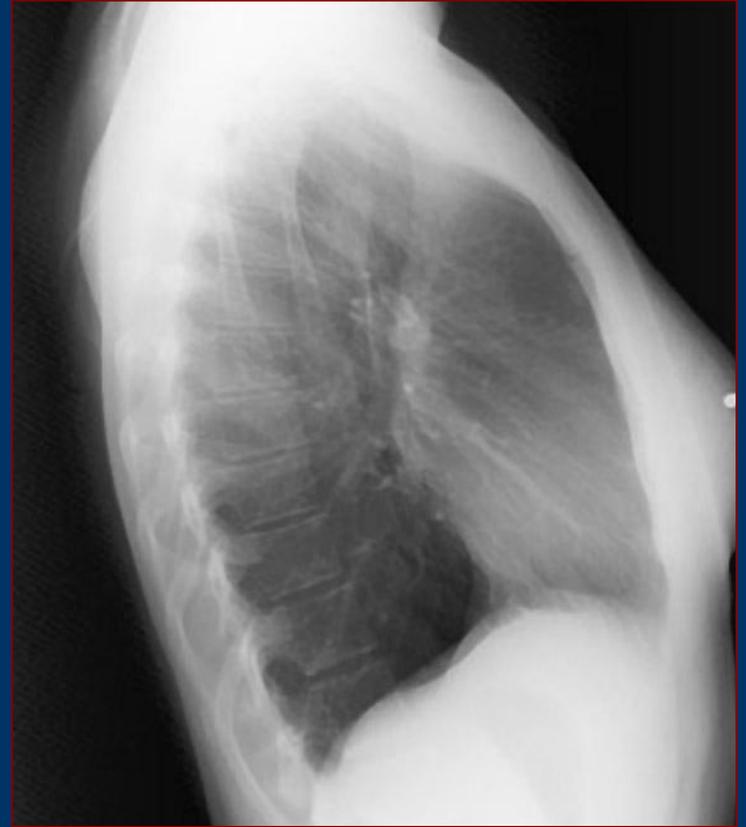
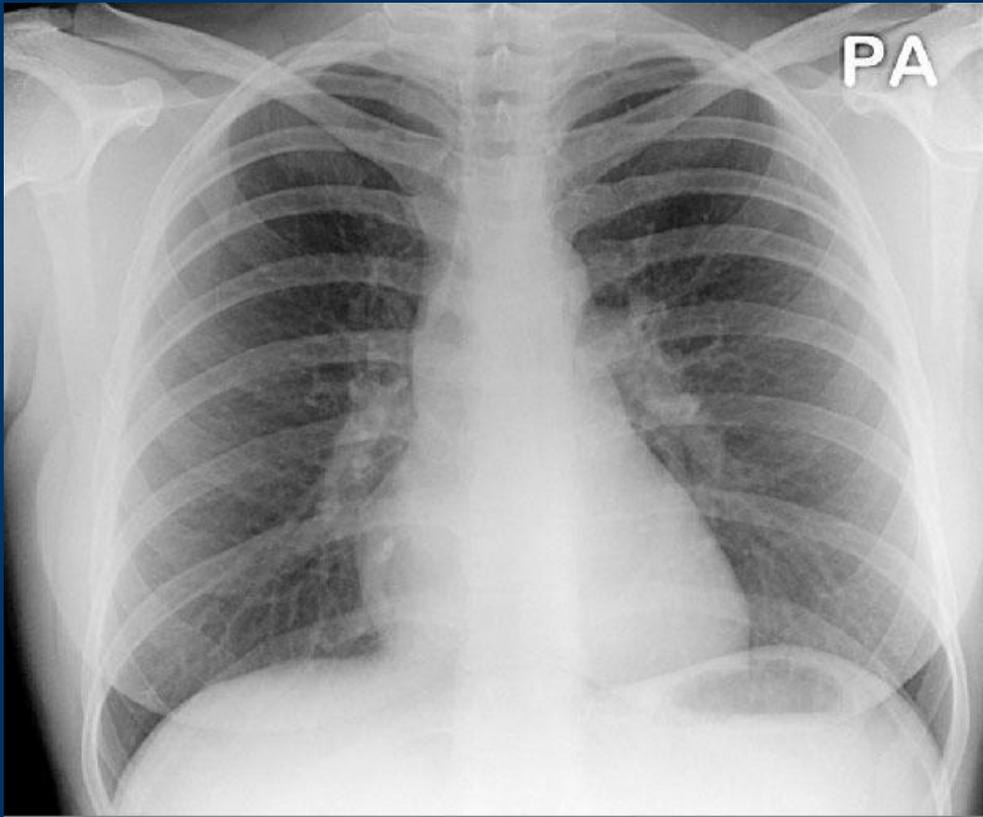


# Схема изучения рентгенограммы органов грудной клетки

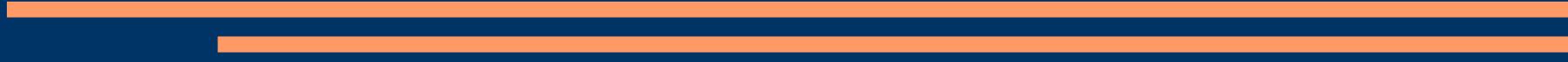
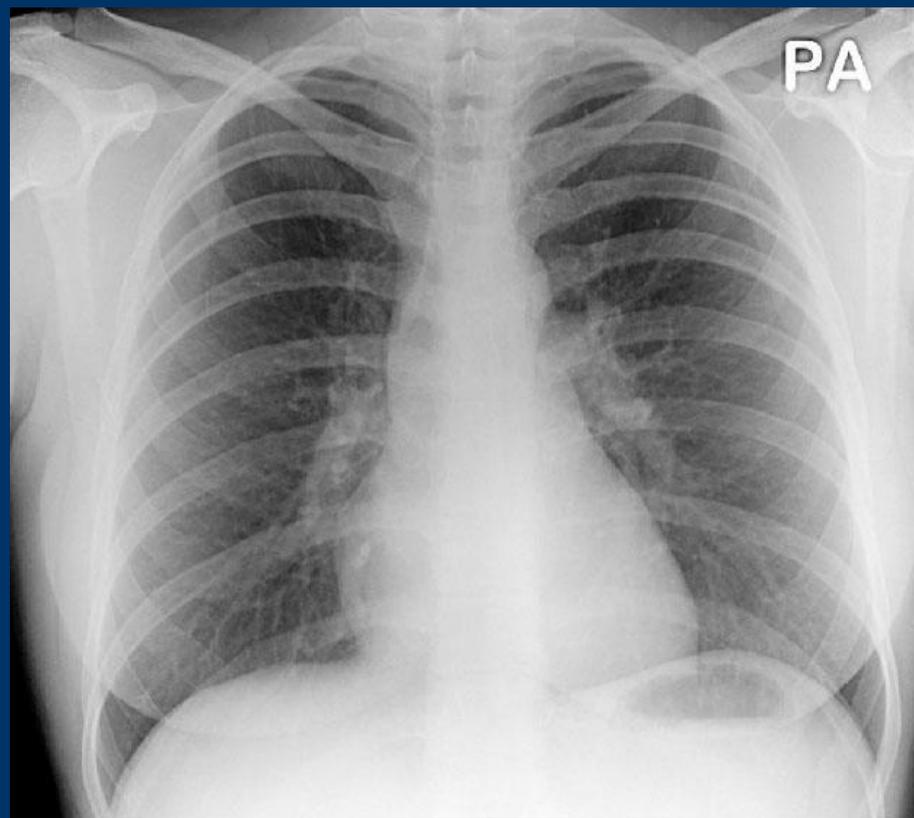
- Качество рентгенограммы
  - Оценка мягких тканей
  - Оценка костных структур
  - Оценка легочных полей
  - Оценка корней легких
  - Оценка легочного рисунка
  - Оценка диафрагмы
  - Оценка реберно-диафрагмальных синусов
  - Оценка сердца и крупных сосудов
- 
-

# Требования к качеству рентгенограмм органов грудной полости

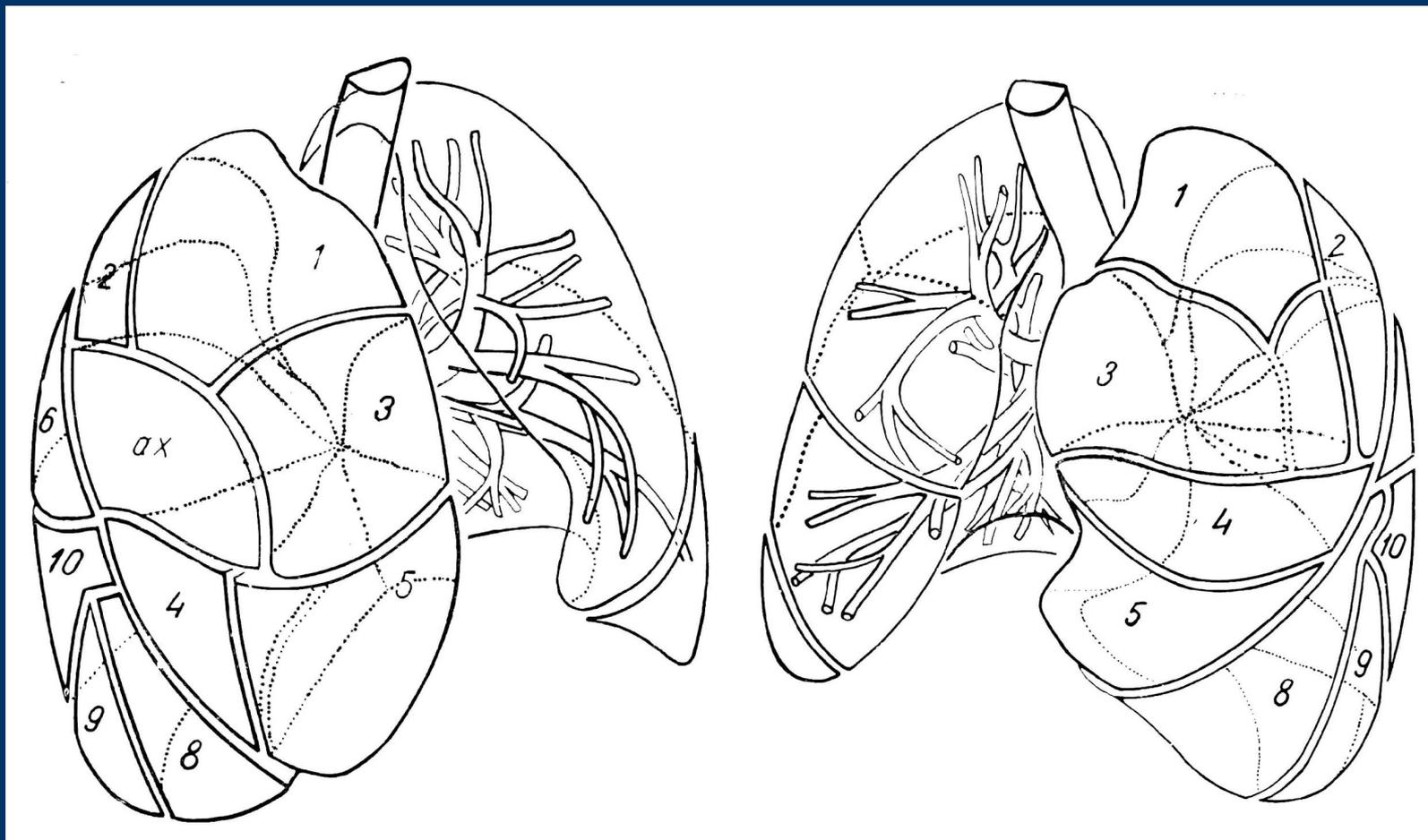
- Полный охват зоны исследования
  - Правильная укладка/установка пациента
  - Оптимальная жесткость: в прямой проекции отчетливо видны очертания Th1-Th4
  - Оптимальная контрастность: соотношения черного, белого и серого цветов
  - Оптимальная четкость: должны быть четко видны контуры всех элементов
- 
-



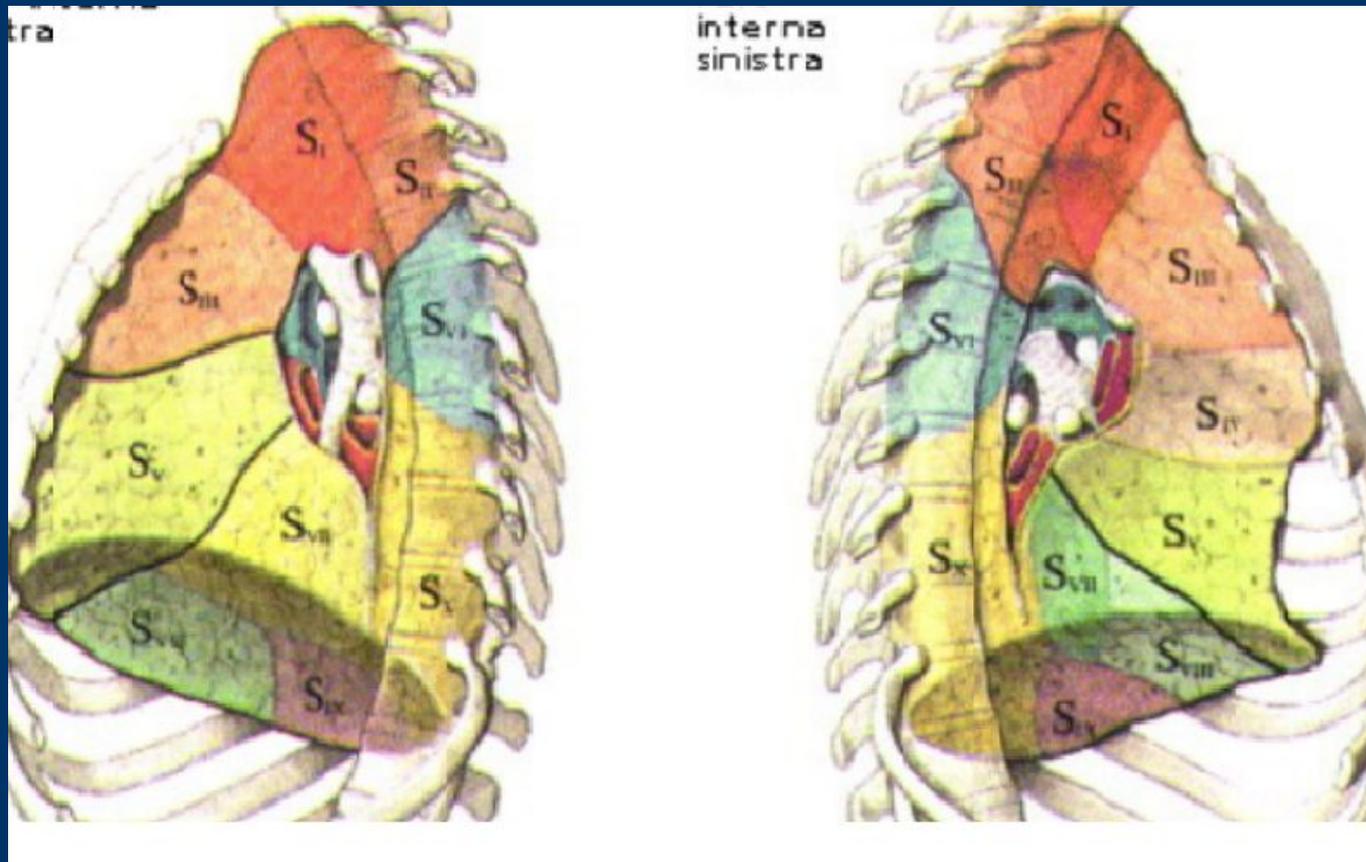
# Естественное снижение пневматизации легких



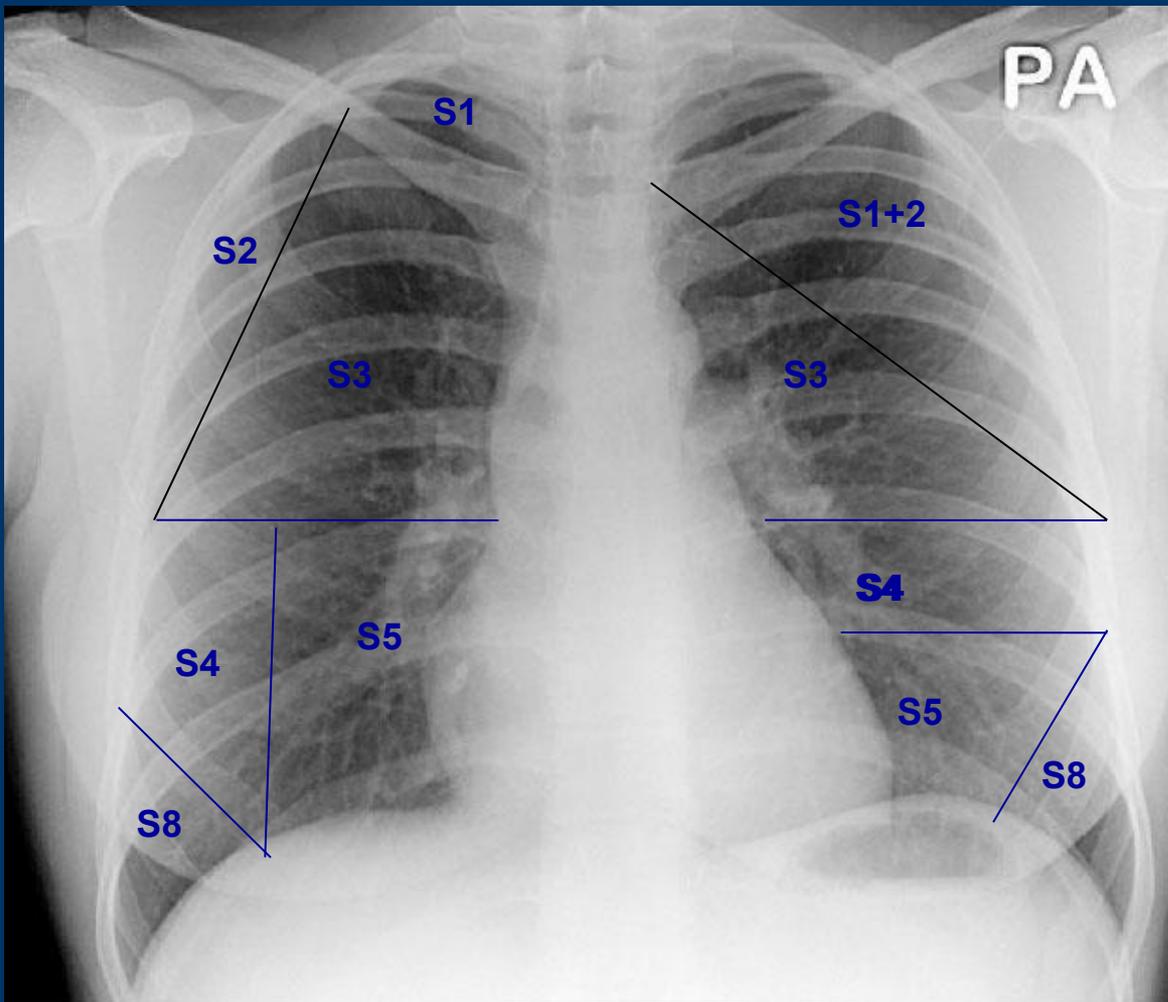
# Доли и сегменты легких



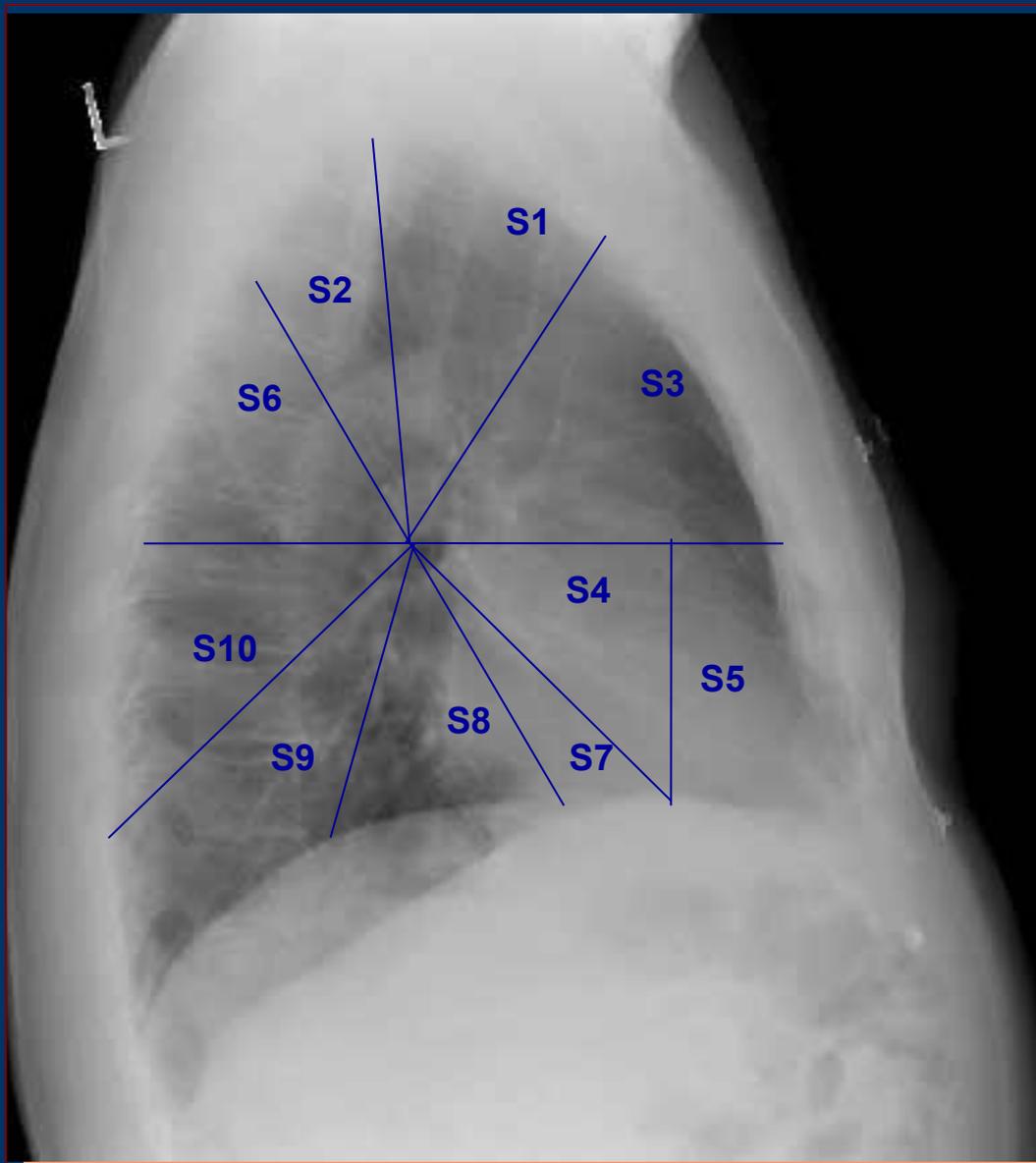
# Доли и сегменты легких



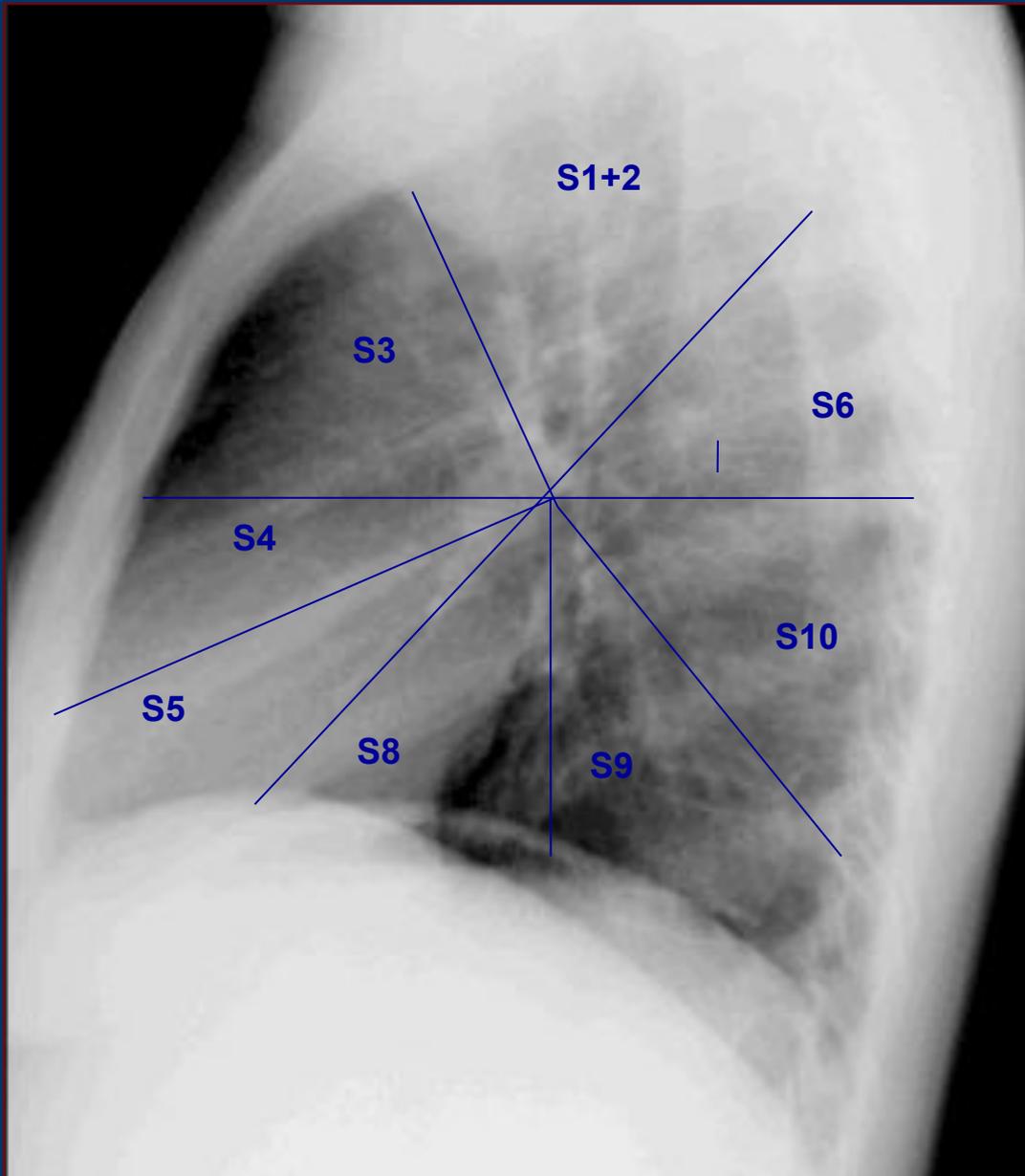
# Деление легких на доли и сегменты



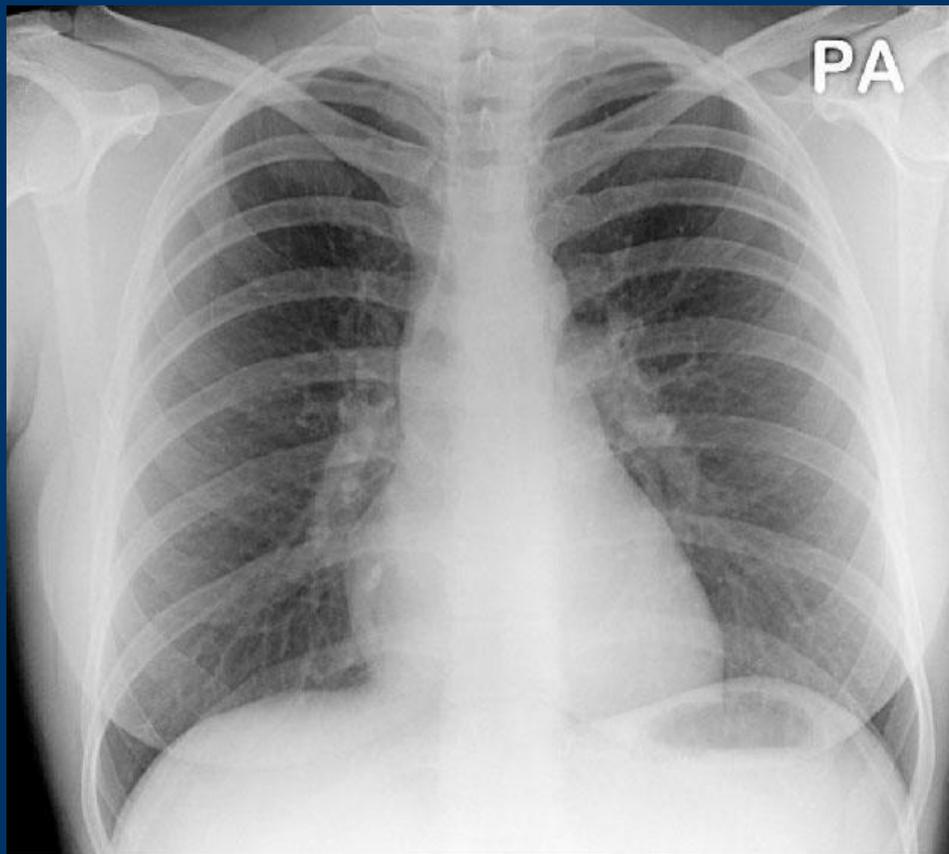
## Сегменты правого легкого



# Сегменты левого легкого



# Критерии изображения корней легких в норме



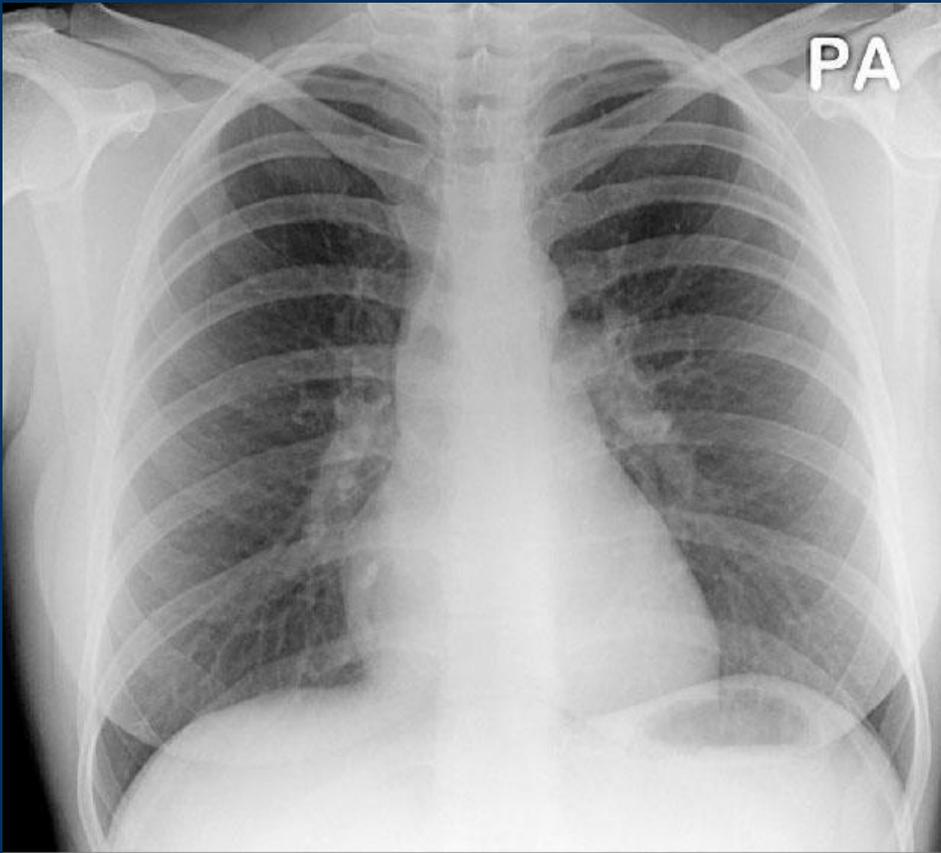
Корень правого легкого виден на всем протяжении, левого частично прикрыт тенью сердца

Расположены между II и IV ребрами

Корень структуриен

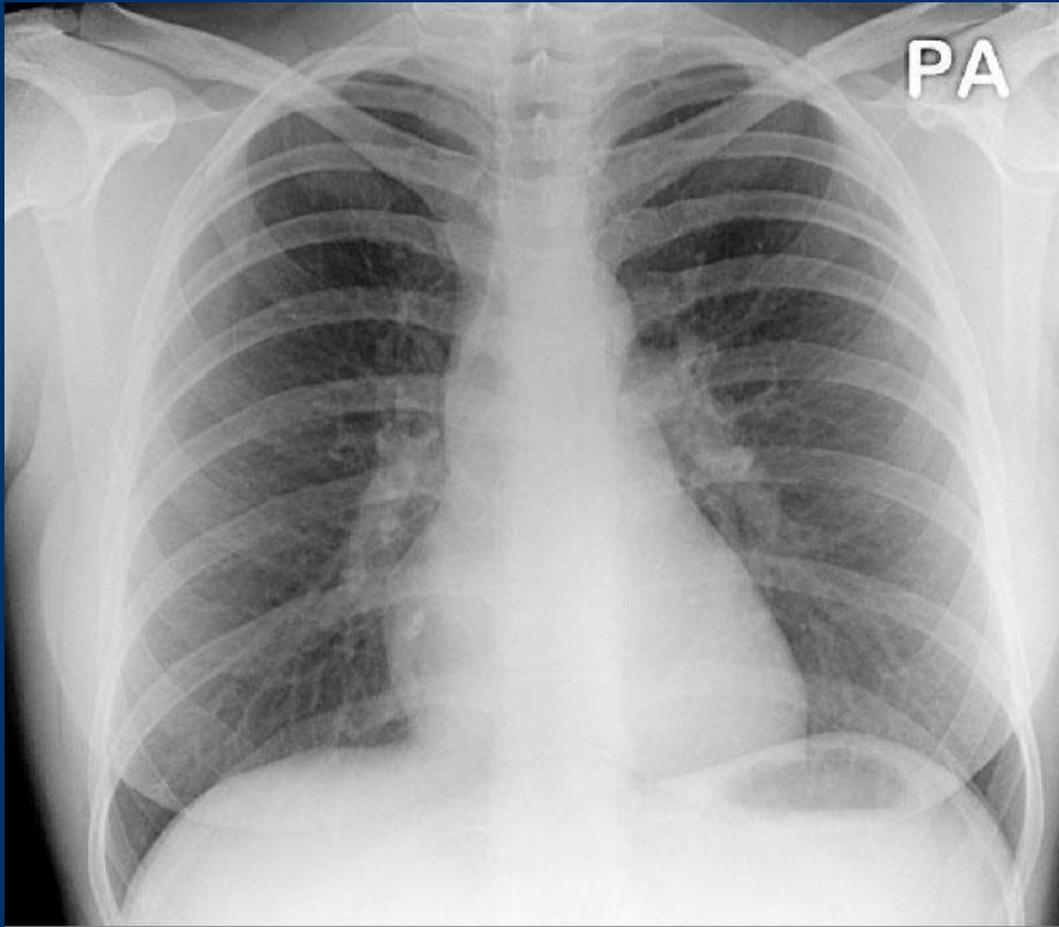
- Ширина корня до 3 см
- Поперечники бронха и артерии равны
- Четкая граница между промежуточной артерией и промежуточным бронхом справа
- Четкость наружного контура
- Наружный контур справа должен быть прямым

# Легочный рисунок



**Артерии:** расходятся от корня радиарно, делятся дихотомически, равномерно суживаются к периферии, не доходят до грудной стенки 1-2 см. Видны в виде линейных теней и в ортоградном сечении (округлые или овальные тени)

**Вены:** расположены горизонтально, видны в нижних и средних отделах, пересекают артерии



Диафрагма  
Реберно-диафрагмальные  
синусы  
Сердце и крупные сосуды

# Описание рентгенографии ОГК при норме

На обзорных рентгенограммах органов грудной полости в прямой и правой/левой боковой проекциях, установлено:

- легкие обычной пневматизации, без свежих очаговых и инфильтративных изменений
  - корни не расширены, структурные
  - легочной рисунок не изменен
  - диафрагма расположена обычно, с четкими контурами
  - реберно-диафрагмальные синусы свободные
  - тень средостения не расширена
- 
-

# Семиотика захворювань легких



# Изменение пневматизации легких

- снижение воздушности легочной ткани
    - затемнение при рентгенографии
    - уплотнение при КТ
    - повышение эхоплотности при УЗИ
    - повышение интенсивности при МРТ
    - дефект перфузии при сцинтиграфии
  - повышение воздушности = «просветление» при рентгенографии и КТ
- 
-

# Затемнение

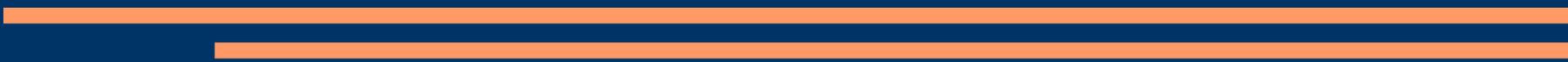
- уплотнение интерстициальной ткани (отек, инфильтрация, фиброз)
- заполнение альвеолярных пространств воспалительным экссудатом, кровью, замещение опухолевыми клетками и др.
- безвоздушность легкого, вызванная обструкцией бронха

# Затемнение

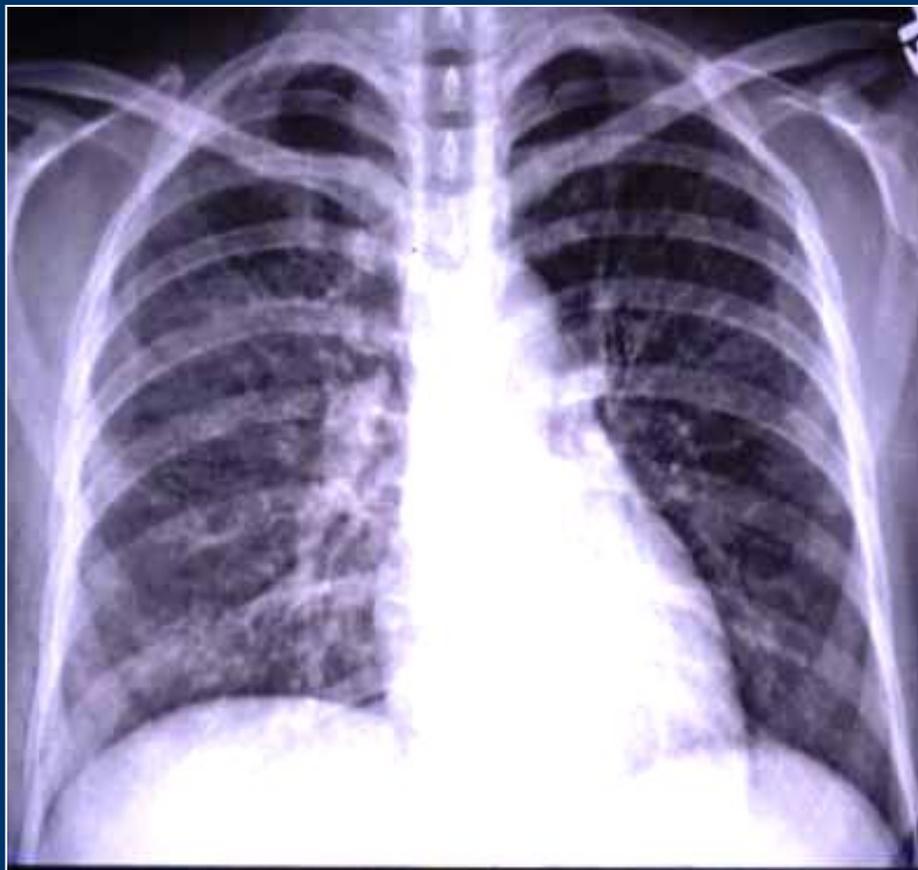
**Матовое стекло** – преимущественно интерстициальные изменения, на фоне которых сохраняется визуализация сосудов лёгких и бронхов

**Альвеолярное уплотнение** - полная облитерация альвеол с уплотнением легочной ткани, на фоне которого видны просветы бронхов (симптом «воздушной бронхографии»)

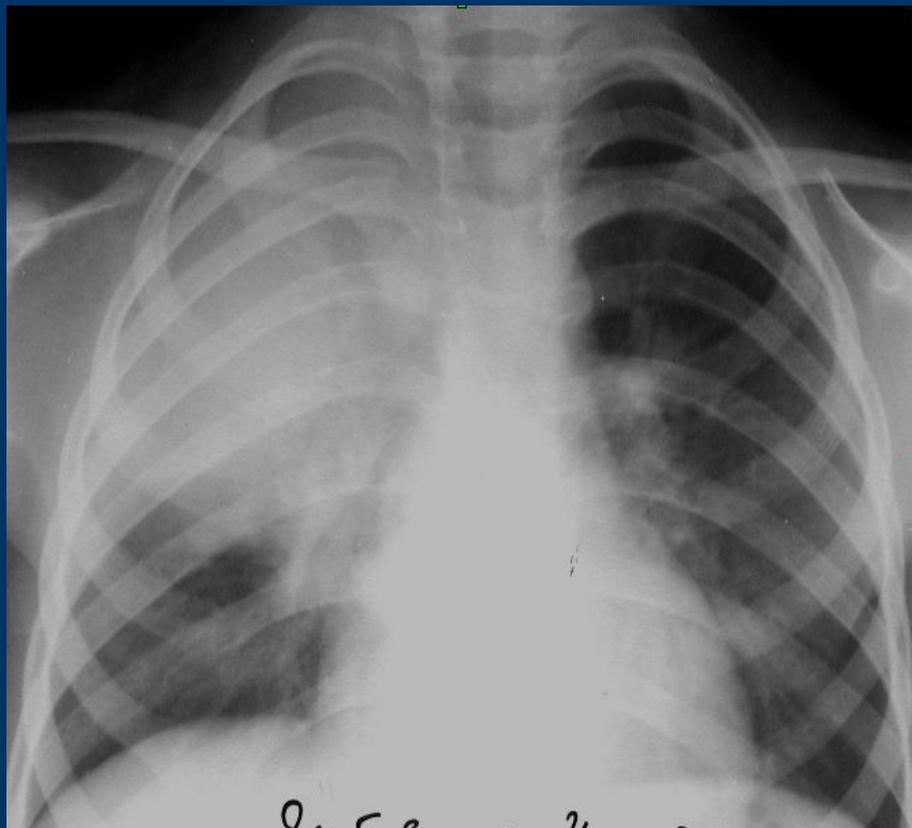
**Ателектаз** – однородная безвоздушность, которая может быть вызвана обструкцией бронха опухолью, гнойной пробкой, инородным телом



# Матовое стекло

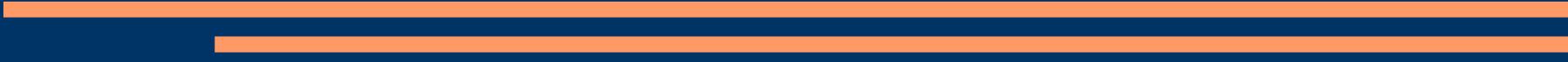
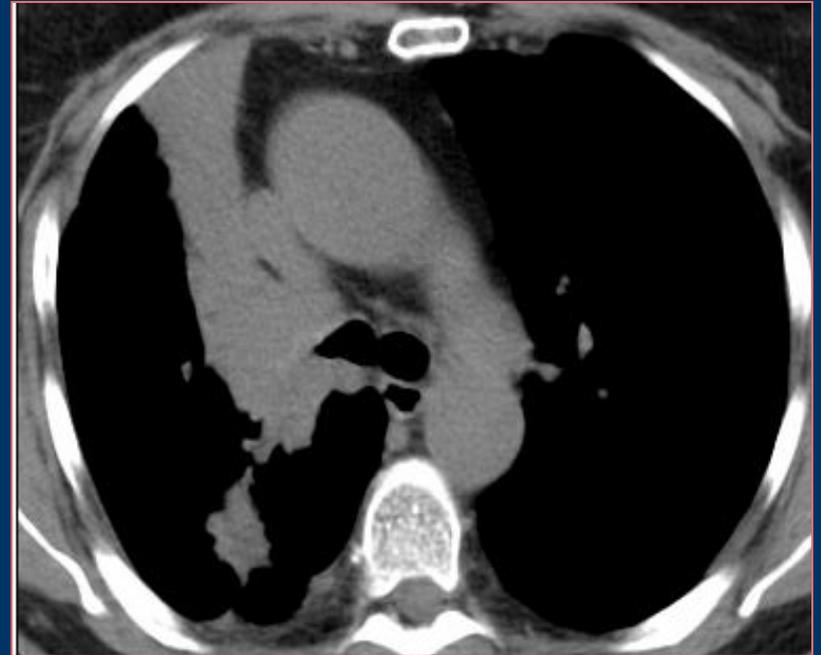


# Альвеолярное уплотнение





# Ателектаз



# Затемнение

- тотальное
  - субтотальное (2/3 легочного поля)
  - ограниченное (доля, сегмент)
  - округлая тень
  - очаги
- 
-

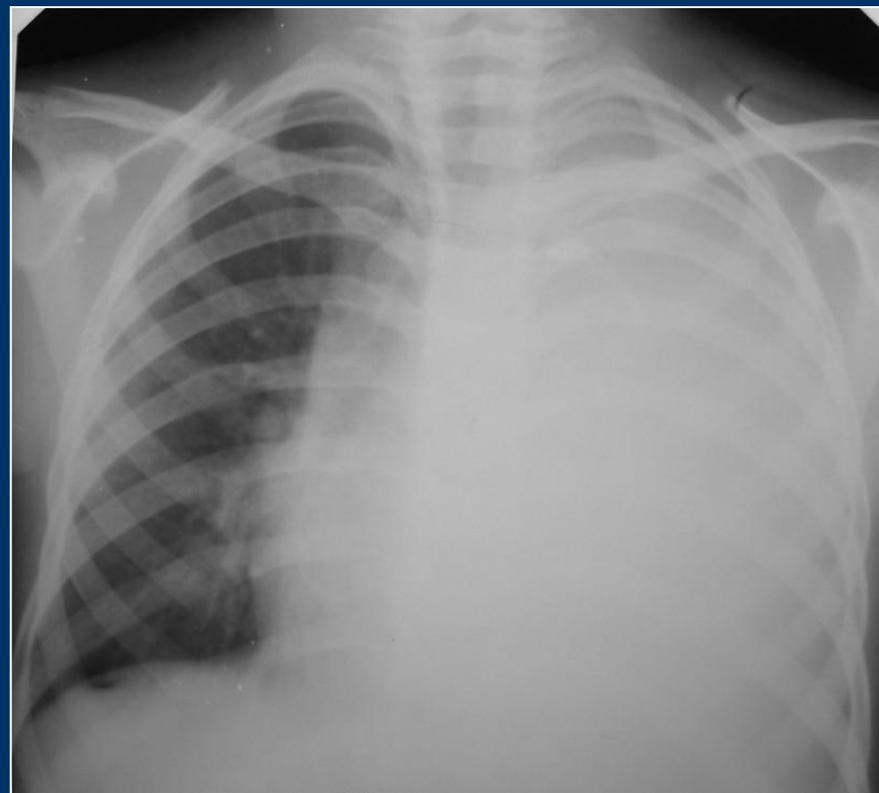
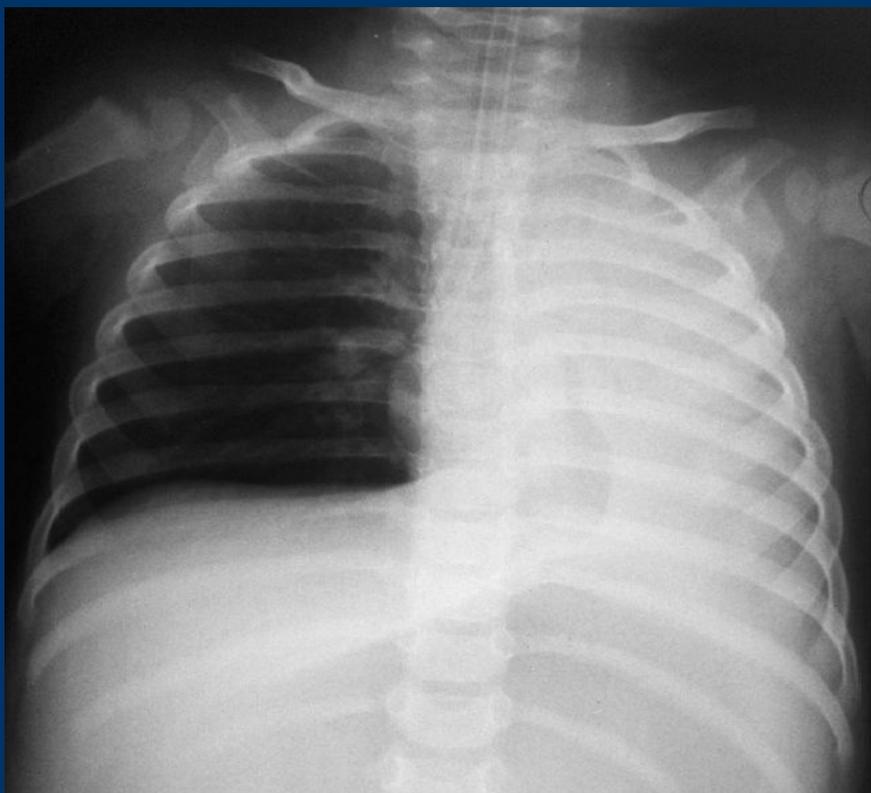
## Тотальное затемнение:

**Легочные причины:** аплазия, агенезия, ателектаз легкого, массивная инфильтрация, цирроз легкого, постоперационный фиброторакс

**Внелегочные причины:** тотальный плеврит



# Тотальное затемнение:



# Субтотальное затемнение:

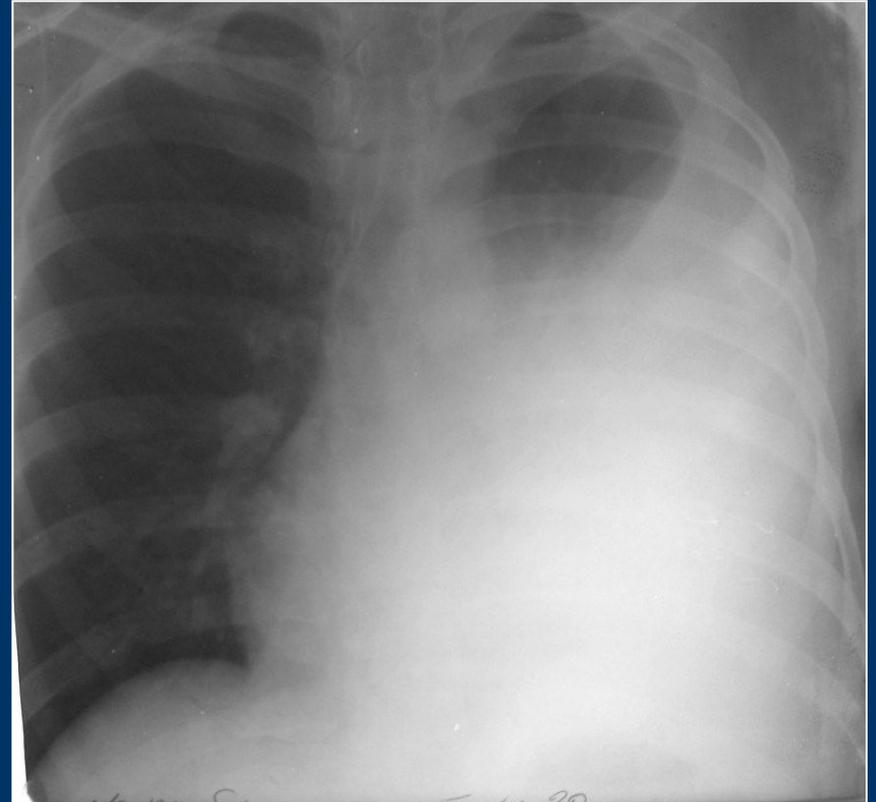
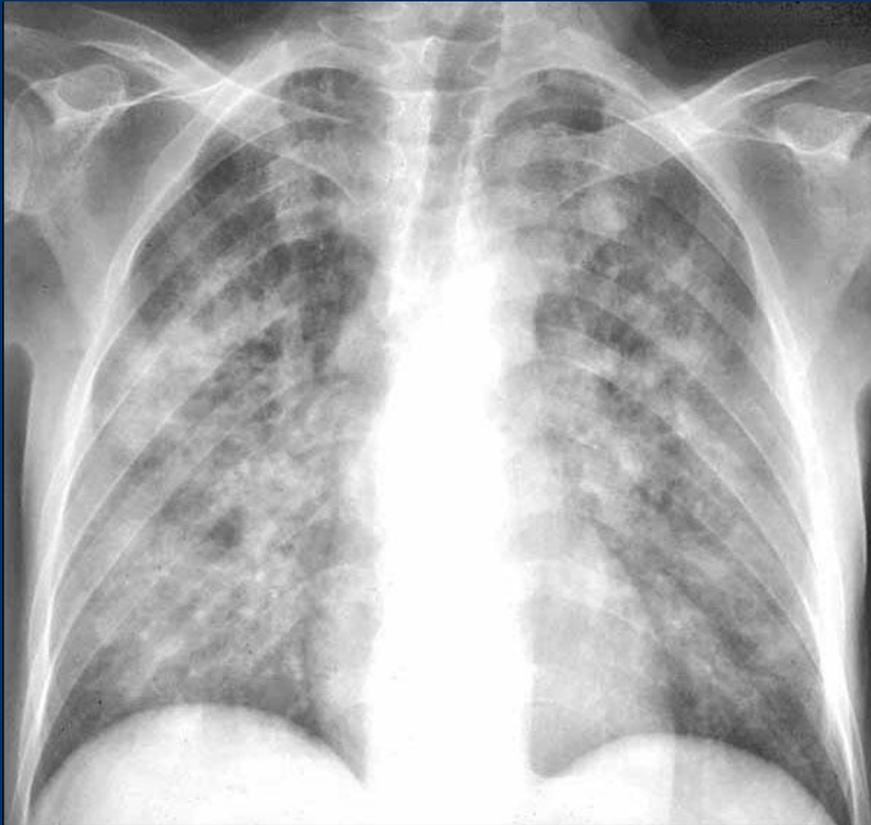
**Легочные причины:** пневмония, охватывающая  $2/3$  легкого.

**Внелегочные причины:** субтотальный плеврит.

---

---

# Субтотальное затемнение



# Ограниченное затемнение

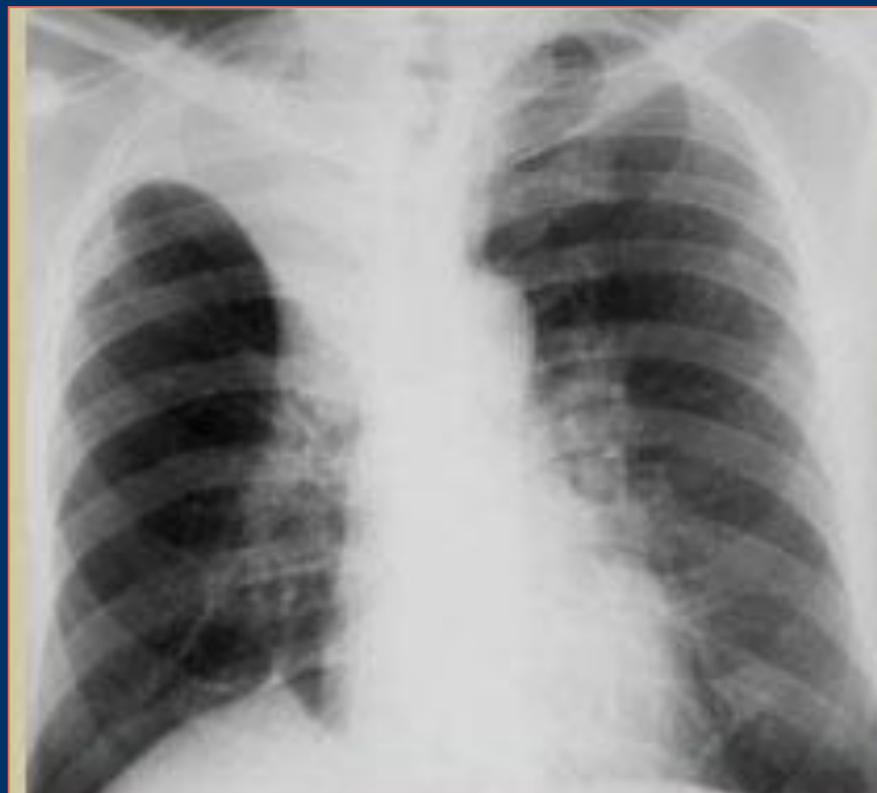
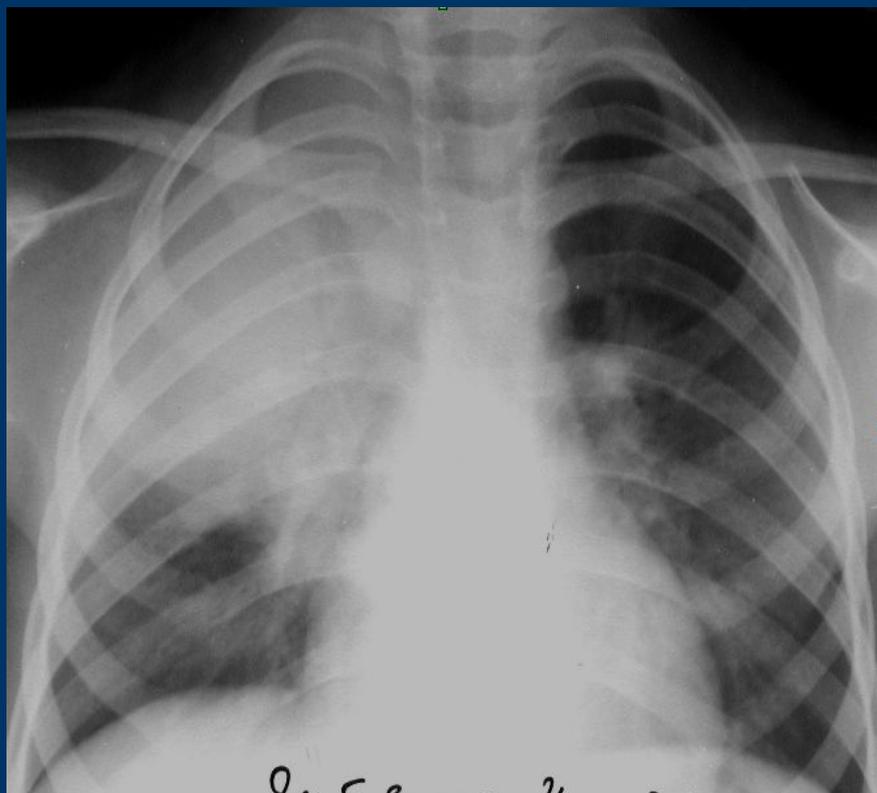
**Легочные причины:** ателектаз доли/сегмента, цирроз доли/сегмента, долевая/сегментарная пневмония.

**Внелегочные причины:** изменения в мягких тканях грудной стенки, образования средостения, малый экссудативный плеврит.

---

---

# Ограниченное затемнение



# Синдром «округлой тени»

**Легочные причины:** аденома, гамартома, периферический рак легкого, туберкулема, недренированный абсцесс легкого

**Внелегочные причины:** осумкованный плеврит

---

---

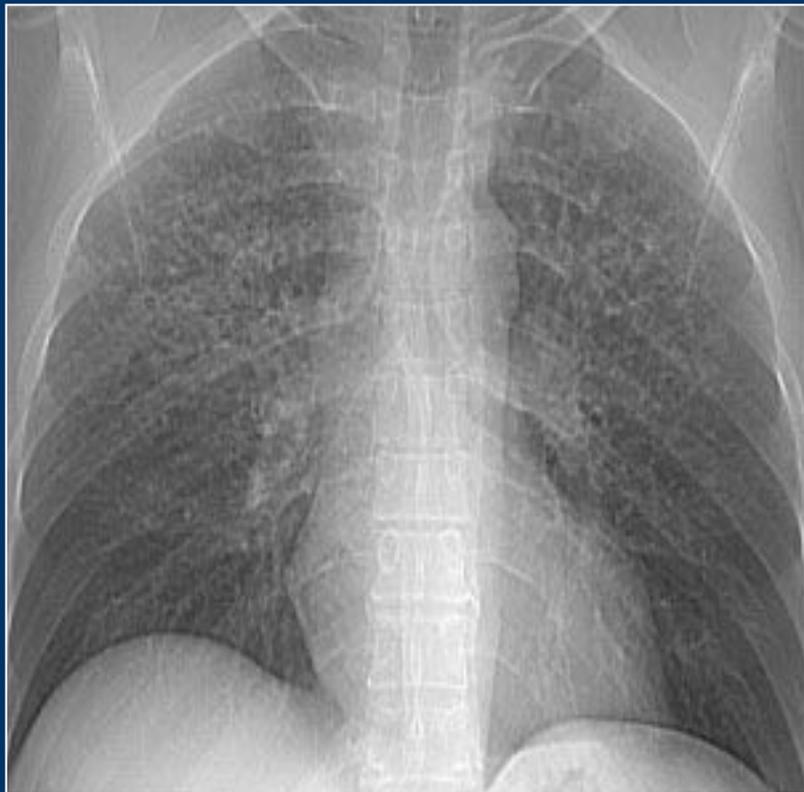
# Синдром «округлой тени»



# Очаги

- мелкие очаги 3-5мм
- средние 5-7мм
- крупные 7-9мм
- фокус 1-1,5см

# Очаги



# 8 признаков для описания затемнения

- **П**оложение
  - **Ч**исло (количество теней)
  - **Ф**орма
  - **Р**азмеры
  
  - **И**ntenсивность (малая — на фоне затемнения виден легочной рисунок, средняя (видны ребра), большая)
  - **Р**исунок (структура тени: однородная, неоднородная)
  - **К**онтурь (четкие, нечеткие, ровные, неровные)
  - **С**мещаемость (на вдохе и выдохе)
- 
-

# Просветление

Тотальное. Легочные причины: эмфизема легкого.  
Внелегочные причины: пневмоторакс.

Ограниченное:

**Легочные причины:** эмфизема доли, сегмента.  
Воздушные полости (синдром кольцевидной тени:  
дренированный абсцесс, каверна, воздушная  
киста, бронхоэктазы).

**Внелегочные причины:** ограниченный  
пневмоторакс. Эмфизема мягких тканей грудной  
стенки.

---

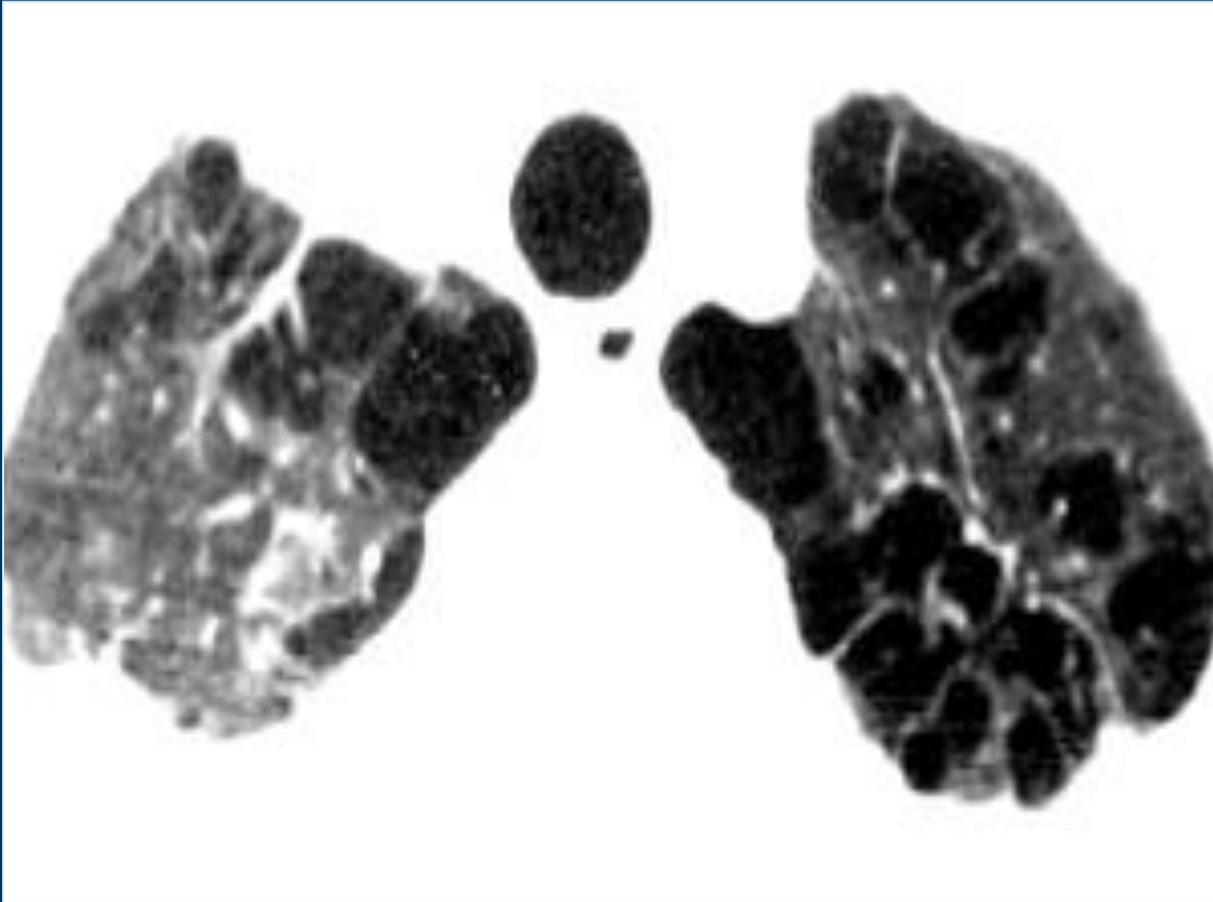
---

# Эмфизема легких



- повышенная прозрачность легочной ткани, но легочной рисунок хорошо прослеживается
- широкие межреберные промежутки
- более горизонтальный ход ребер
- низкое стояние и уплощение диафрагмы
- ограничение подвижности диафрагмы

# Буллезная эмфизема легких



# Ограниченное просветление



# Ограниченное просветление



# Лучевая диагностика пневмоний



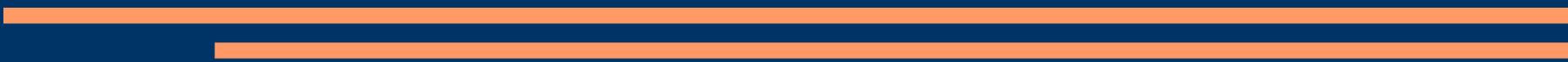
# Пневмония

Острый инфекционный воспалительный процесс

Возникает в респираторных отделах легких

Преобладает экссудативный компонент воспалительной реакции

Нет деструкции легочной ткани



# Классификация пневмоний

**Первичные:** бактериальная (пневмококковая, стафилококковая, стрептококковая), вирусная, микоплазменная, пневмоцистная, грибковая, паразитарная

**Вторичные:**

**При нарушениях кровообращения:** застойная, гипостатическая, инфаркт-пневмония

**При нарушениях бронхиальной проходимости:**  
обструктивный пневмонит

**Аспирационная**

---

---

# Пневмония

- плевропневмония
- бронхопневмония



# Плевропневмония

## Стадии:

- **прилива (гиперемии)** — усиление легочного рисунка. Корень легкого расширен, неструктурный.
- **опеченение** — альвеолярное уплотнение, симптом «воздушной бронхографии». Корень легкого расширен, не структурный. Прилежащая плевра утолщена. Выпот в полости плевры.
- **разрешение** — постепенное уменьшение интенсивности и фрагментация тени от корня к периферии. Неструктурность и расширение корня, усиление легочного рисунка (сохраняются 2-3 недели).

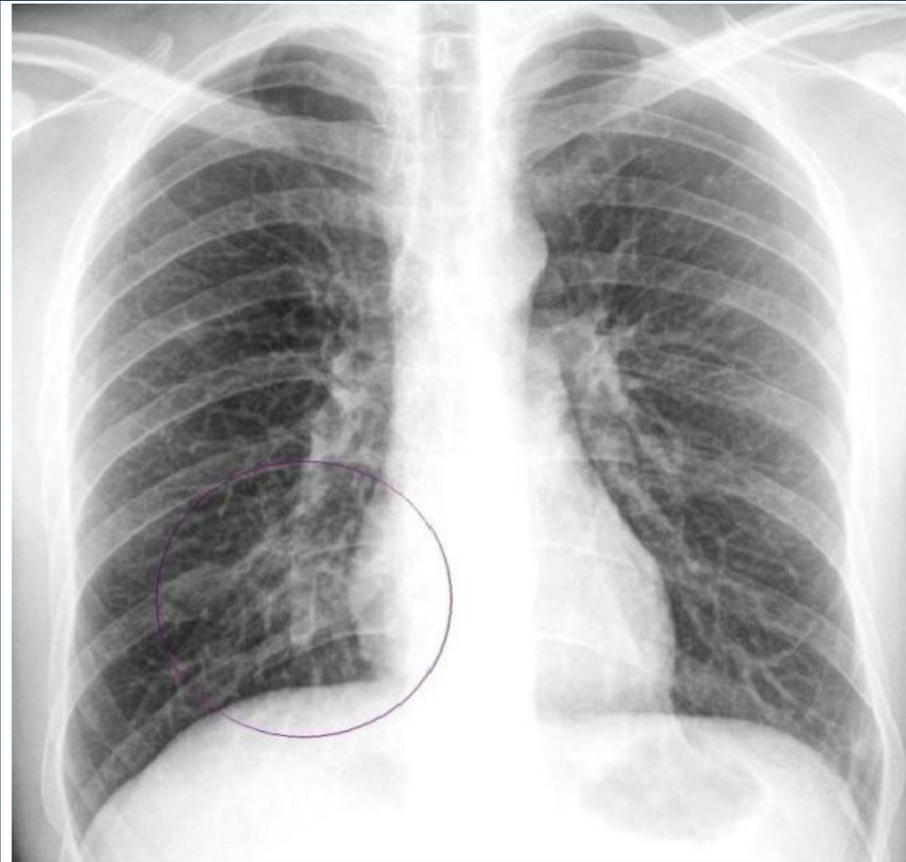
Полное расширение пневмонии — 3-4 недели

---

---

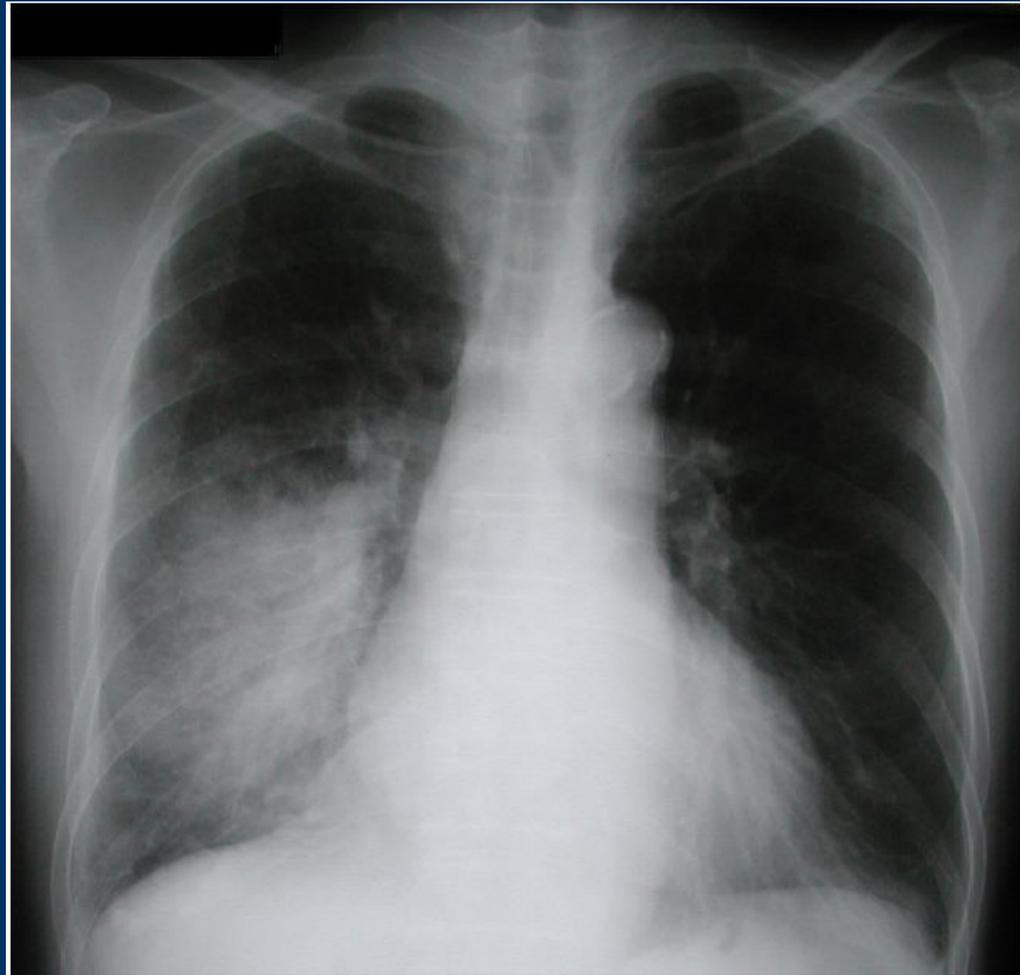
# Плевропневмония

Стадия прилива



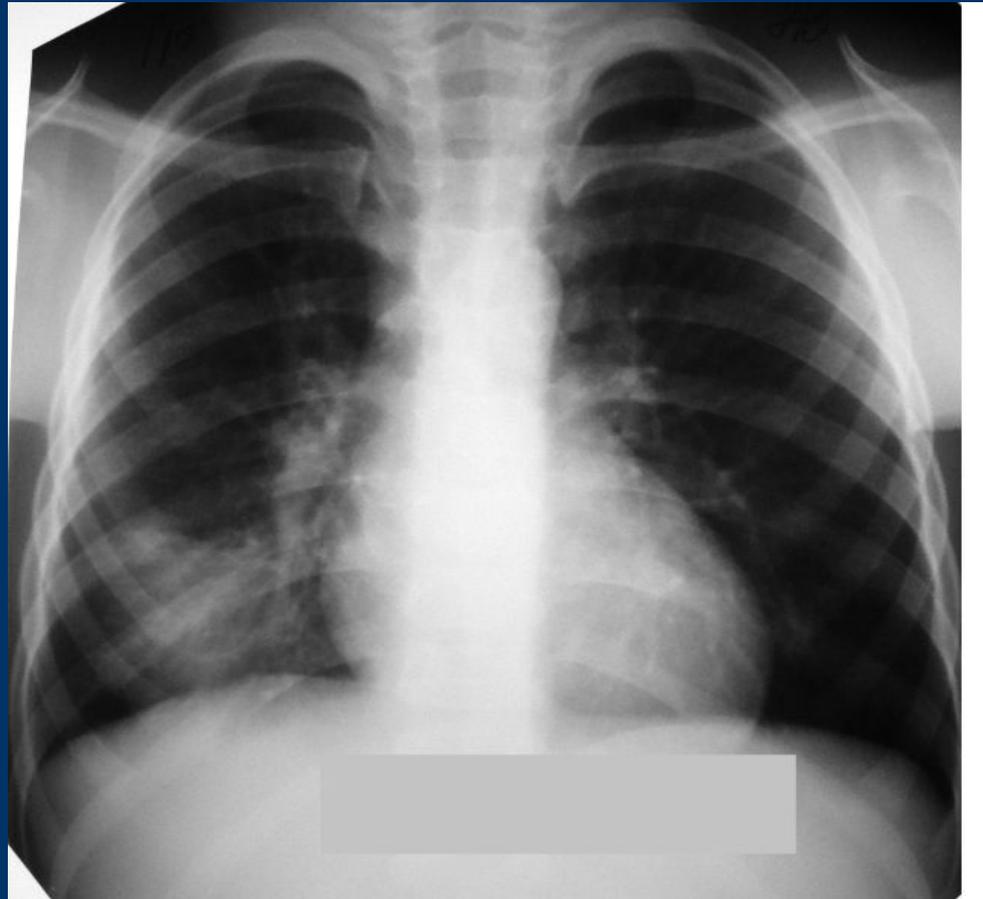
# Плевропневмония

## Стадия инфильтрации



# Плевропневмония

Стадия разрешения



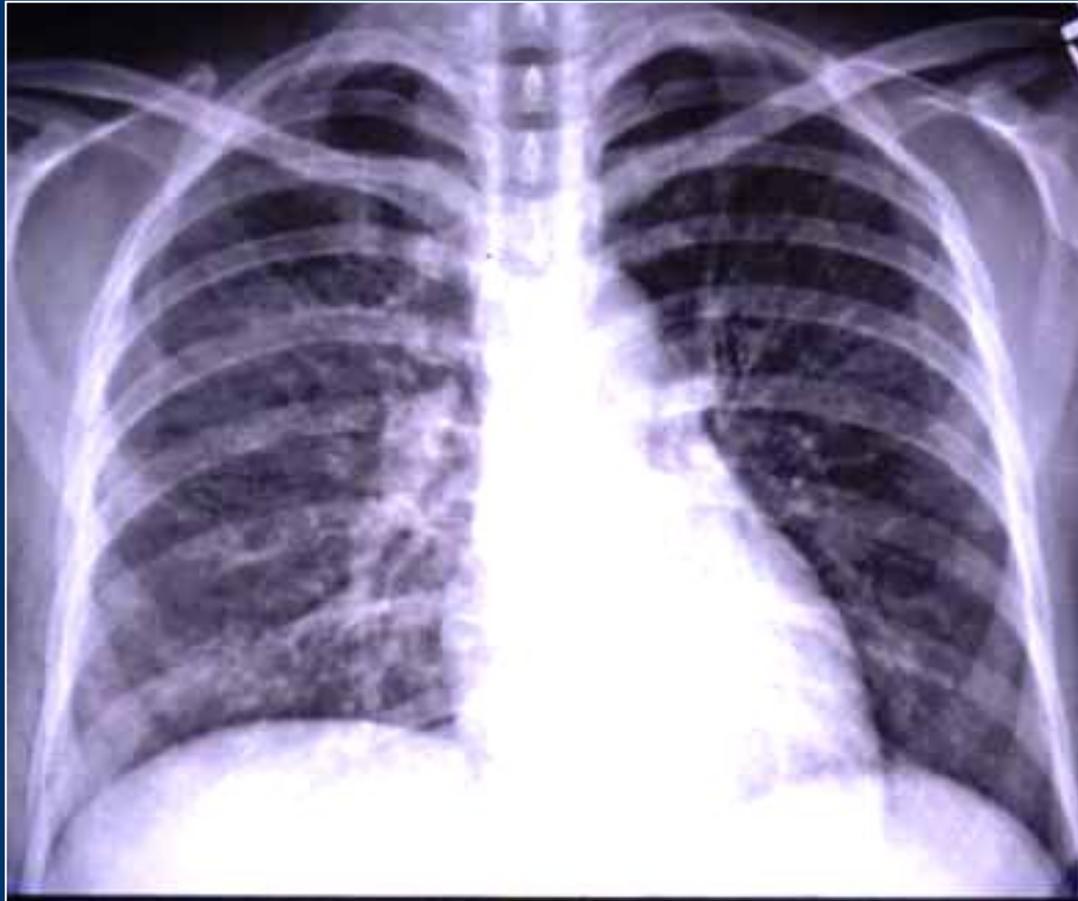
# Бронхопневмония (дольковая = катаральная = очаговая пневмония)

- эндобронхит — панbronхит — пневмонический фокус (ограничен долькой)
  - множественные очаги в различных отделах легкого
  - неодновременная смена стадий - тенденция к слиянию очагов
- 
-

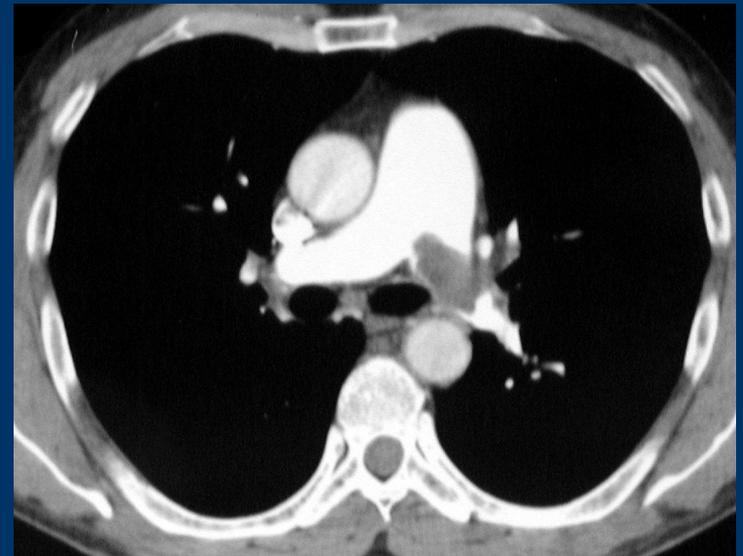
# Бронхопневмония — рентгенологические признаки

- чаще поражаются базальные отделы легких
  - двусторонние множественные очаги от 2-3мм до 10-15мм с нечеткими контурами, малой интенсивности («матовое стекло»)
  - неравномерное распределение, при слиянии очагов - «псевдолобарная» пневмония
  - легочной рисунок усилен на всем протяжении
  - корни расширены, неструктурные
  - быстрая динамика — на 8-10 сутки полное рассасывание инфильтрации
- 
-

# Бронхопневмония



# Инфаркт-пневмония



# Инфекционные деструкции



# Стафилококковая деструкция

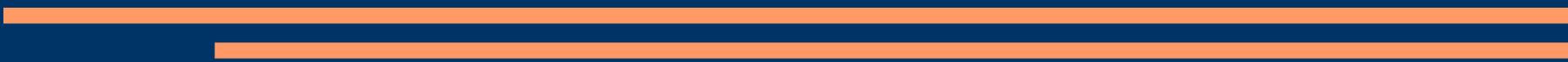
2 формы:

- легочно-плевральная
- легочная

Склонность к деструкции с  
образованием полостей

Быстрая смена симптомов

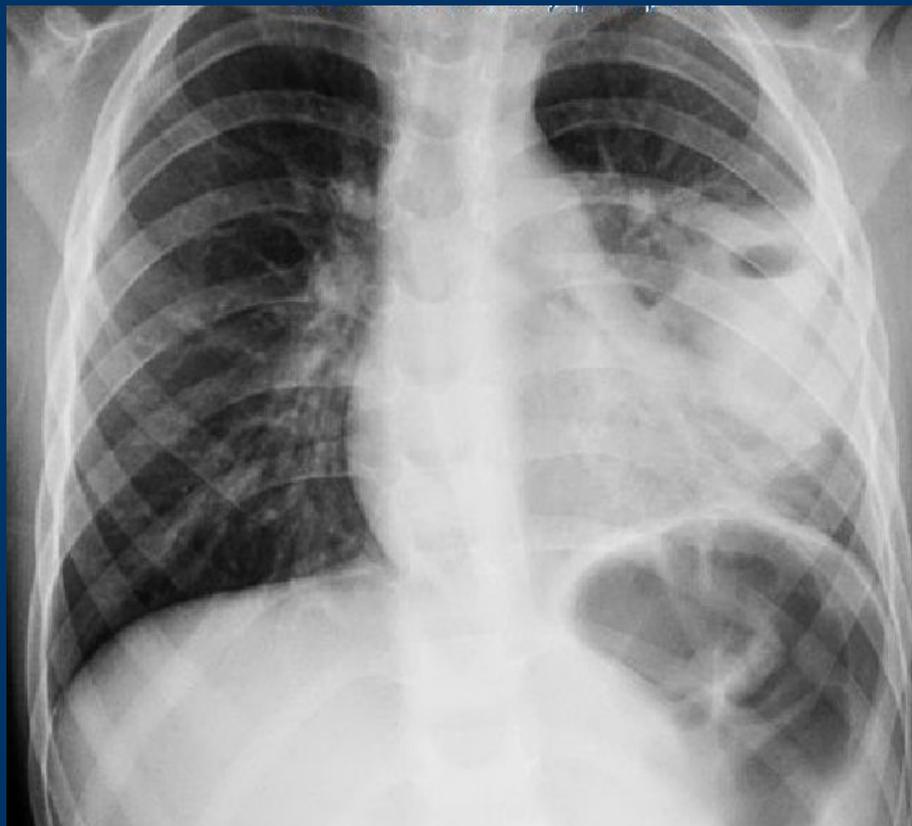
(инфильтраты, абсцессы, воздушные  
кисты)



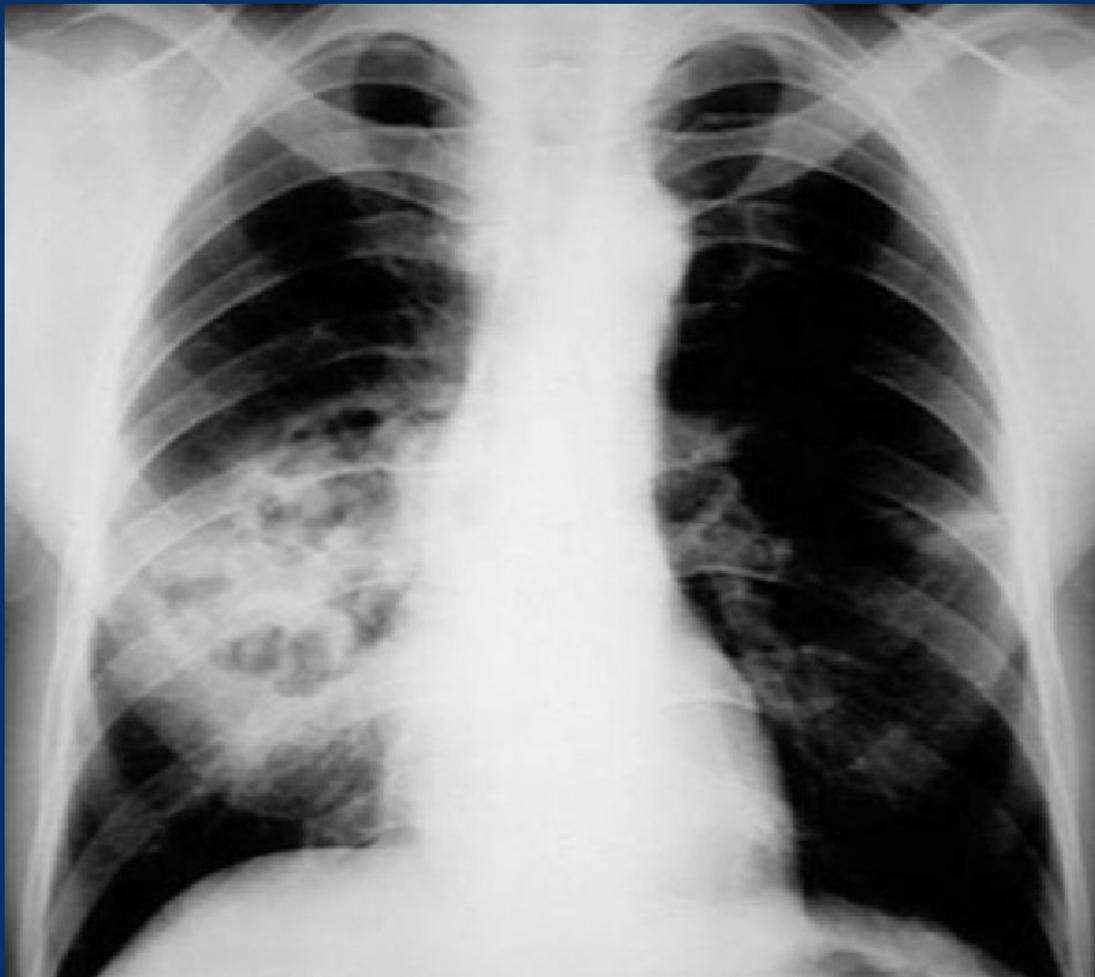
# Стафилококковая деструкция



# Абсцесс легкого



# Гангренозный абсцесс



# Гангрена легкого



# Исходы пневмонии:

- полное рассасывание
- хронизация с развитием цирроза, карнификации и бронхоэктазов
- развитие осложнений

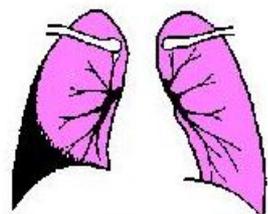


## Осложнения пневмонии:

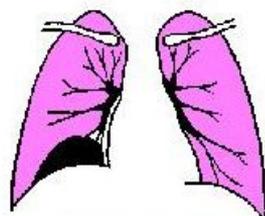
- абсцедирование
- плеврит
- перикардит



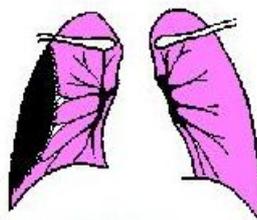
# Плеврит: классификация



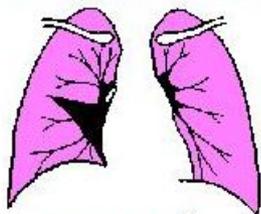
косто-диафрагмальный



диафрагмальный



костальный



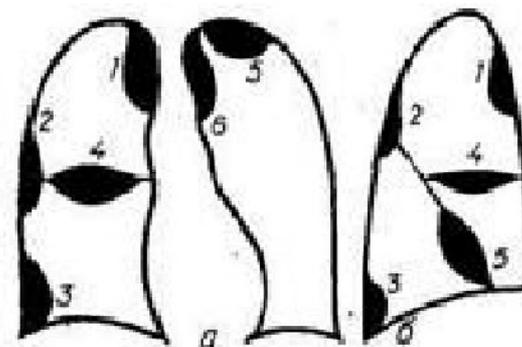
междолевой



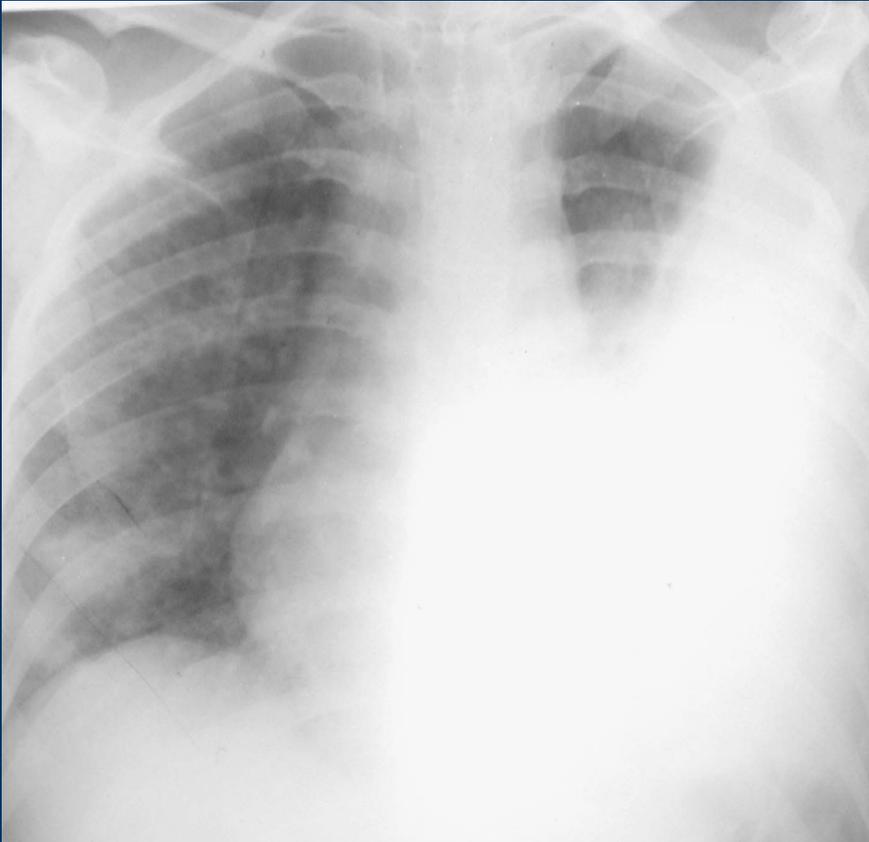
парамедиа-  
стиальный



верхушечный

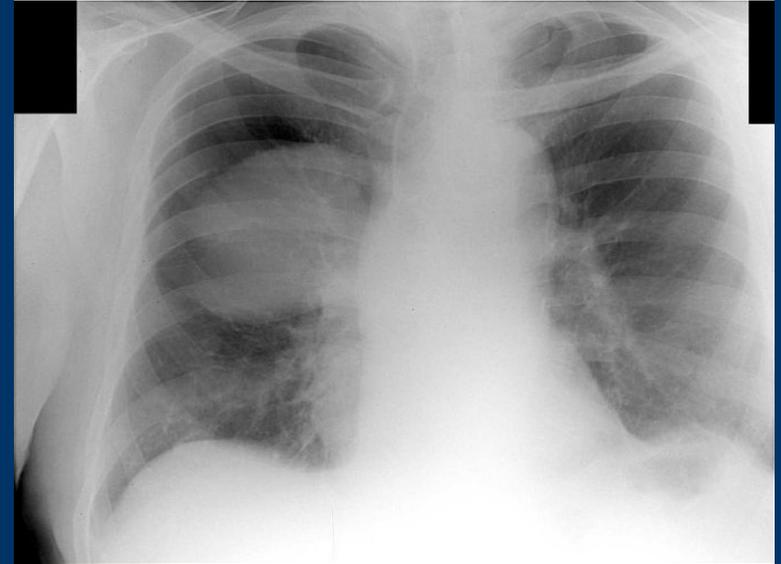


# Плеврит

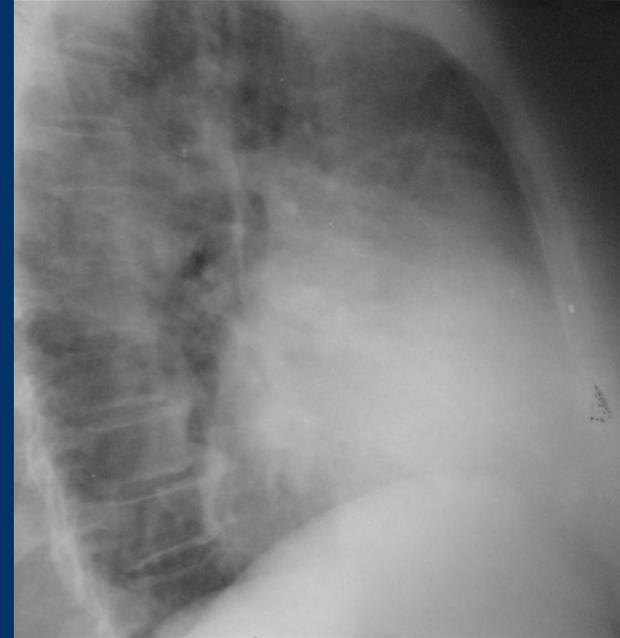
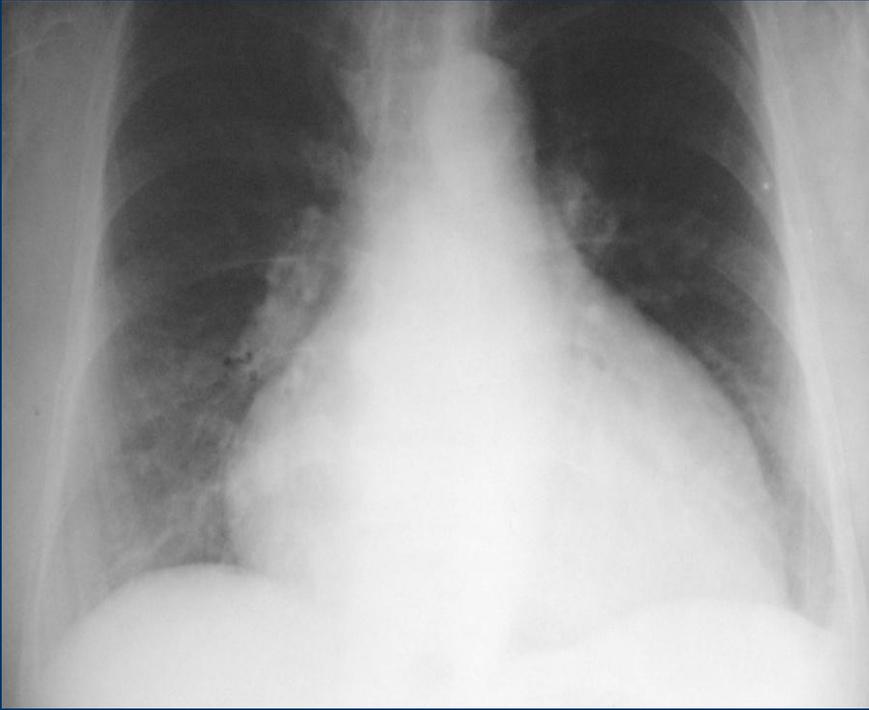


Гомогенное затемнение  
Линия Дамуазо  
Ухудшение дифференциации  
контуров грудной стенки,  
средостения, диафрагмы  
Смещение средостения в  
здоровую сторону

# Осумкованный плеврит



# Перикардит



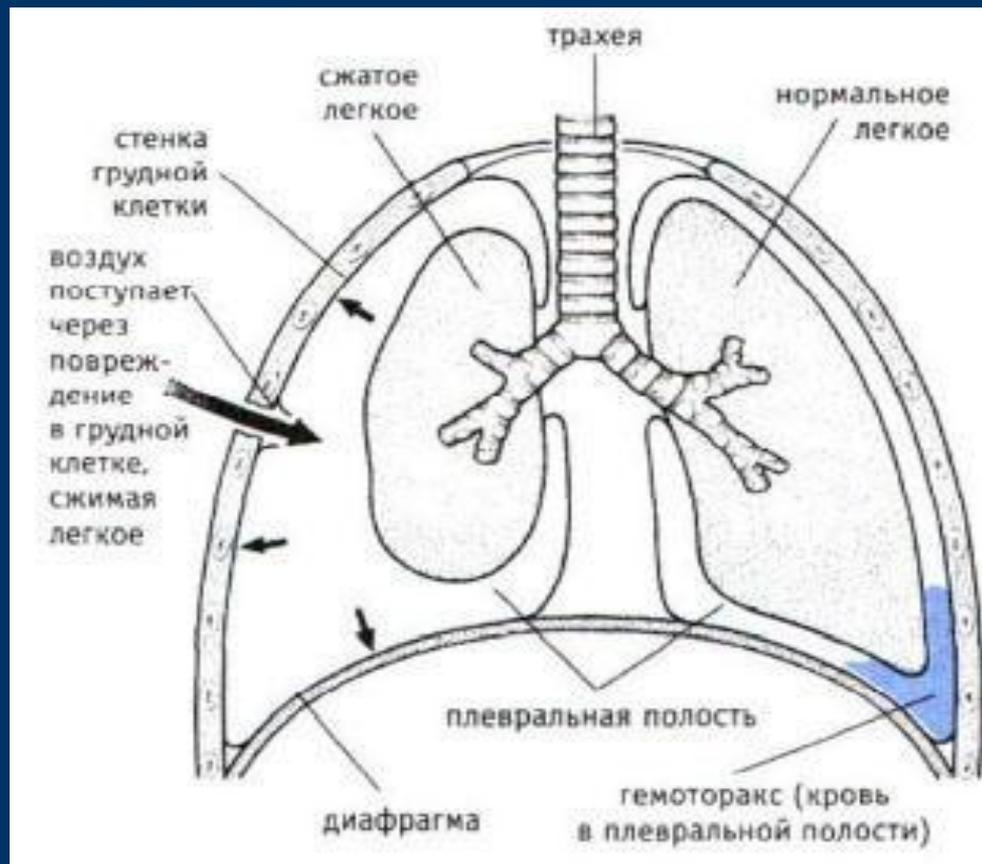
Расширение средостения  
Ухудшение дифференциации сердечных дуг  
Понижение воздушности заднего нижнего  
ретрокардиального пространства



# Пневмоторакс



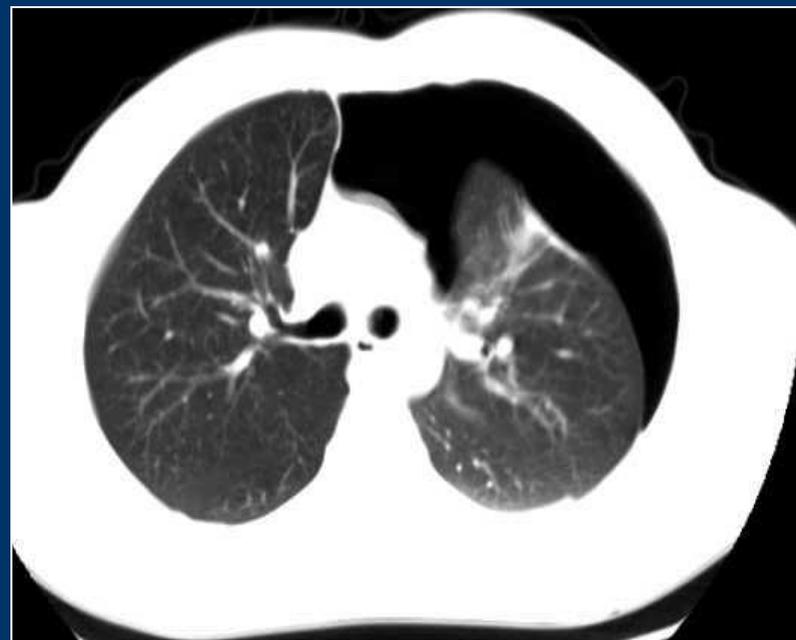
# Пневмоторакс



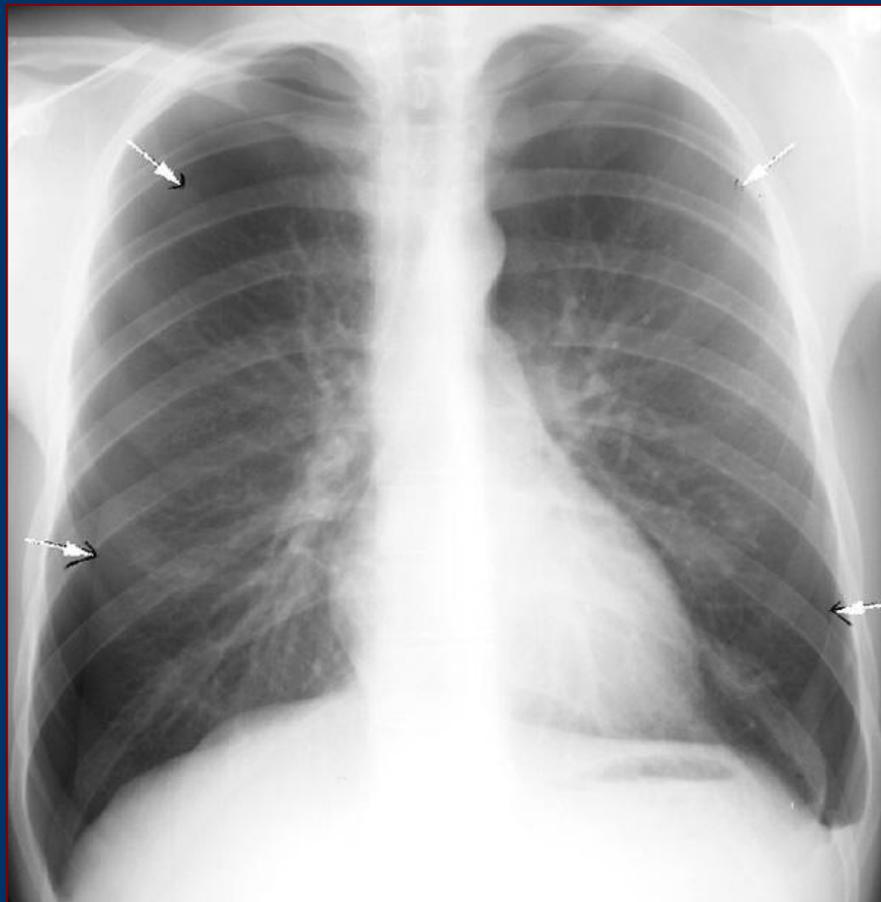
# Пневмоторакс

- закрытая травма грудной клетки с повреждением лёгкого отломками рёбер
  - открытая травма грудной клетки: проникающие ранения
  - ятрогенные повреждения: ранение лёгкого при попытке катетеризации подключичной вены, плевральной пункции
  - спонтанный пневмоторакс: разрыв булл (**очаговая буллезная эмфизема**), кист, прорыв абсцесса лёгкого в плевральную полость (пиопневмоторакс), спонтанный разрыв пищевода;
  - туберкулёзный пневмоторакс: разрыв каверны, прорывы казеозных очагов
  - искусственный пневмоторакс - накладывают с лечебной целью при туберкулёзе лёгких, с диагностической для торакоскопии, для дифференциальной диагностики образований грудной стенки.
- 
-

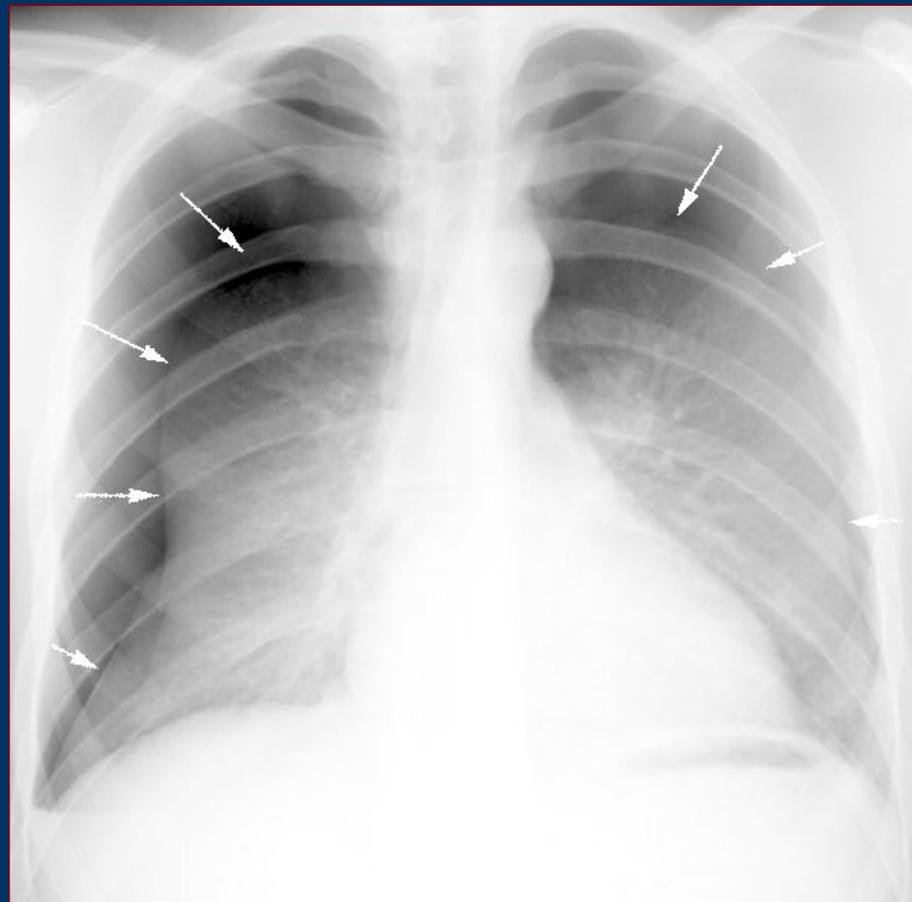
# Пневмоторакс



# Пневмоторакс

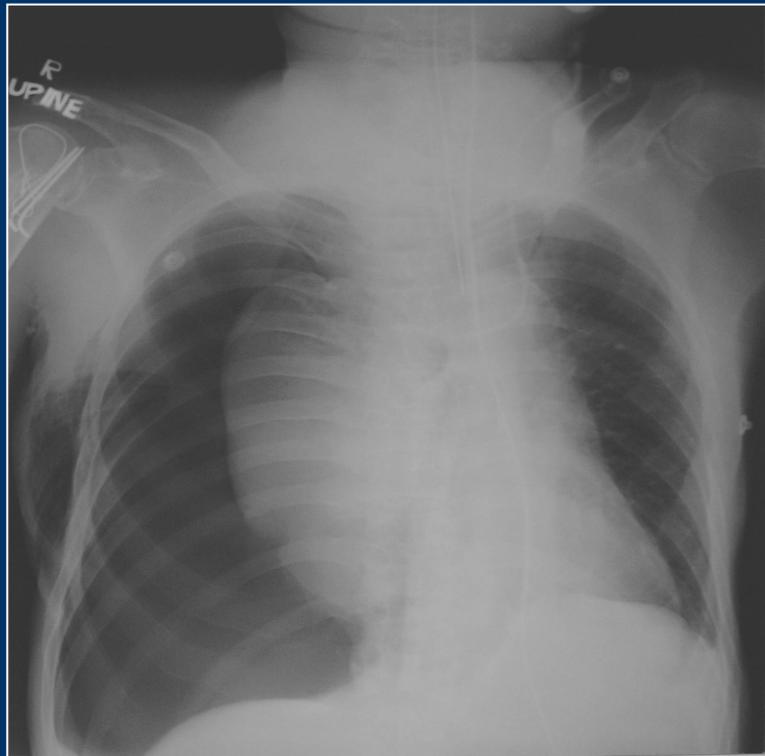


**ВДОХ**



**ВЫДОХ**

# Напряженный пневмоторакс

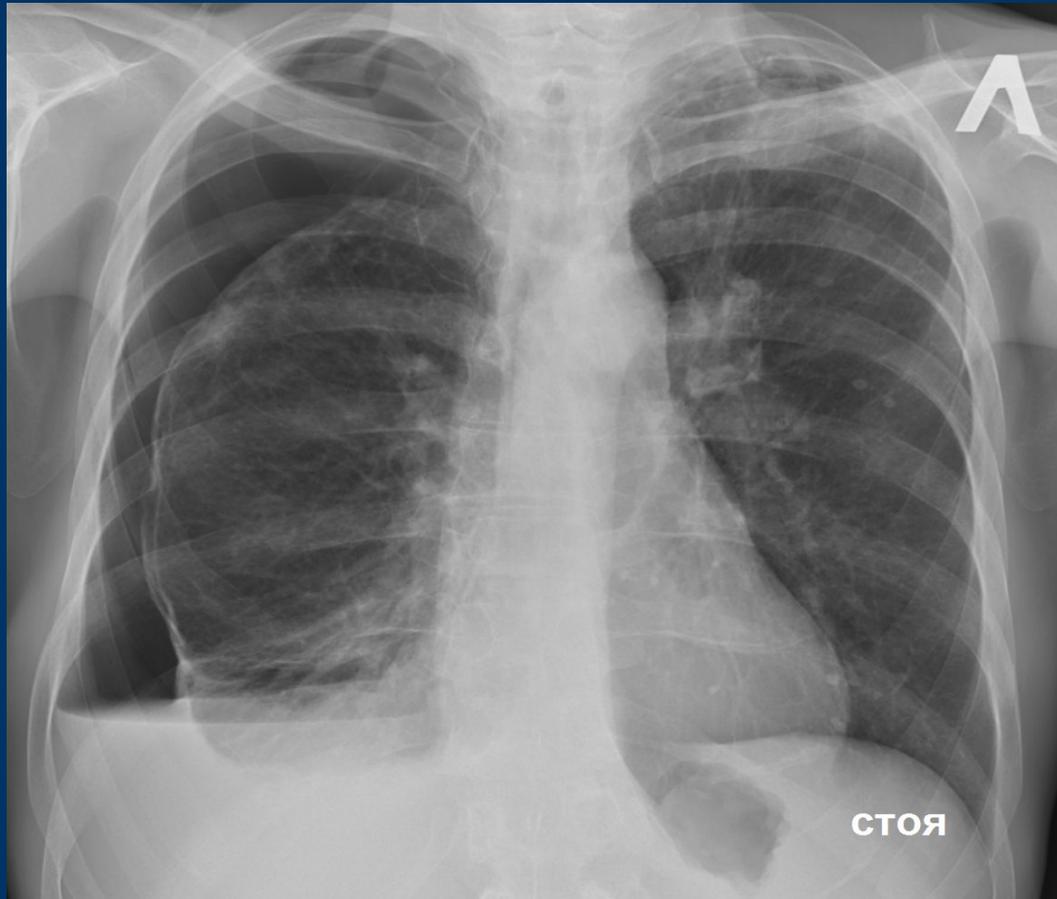


Смещение средостения в здоровую сторону  
Смещение диафрагмы книзу  
Коллабирование легкого

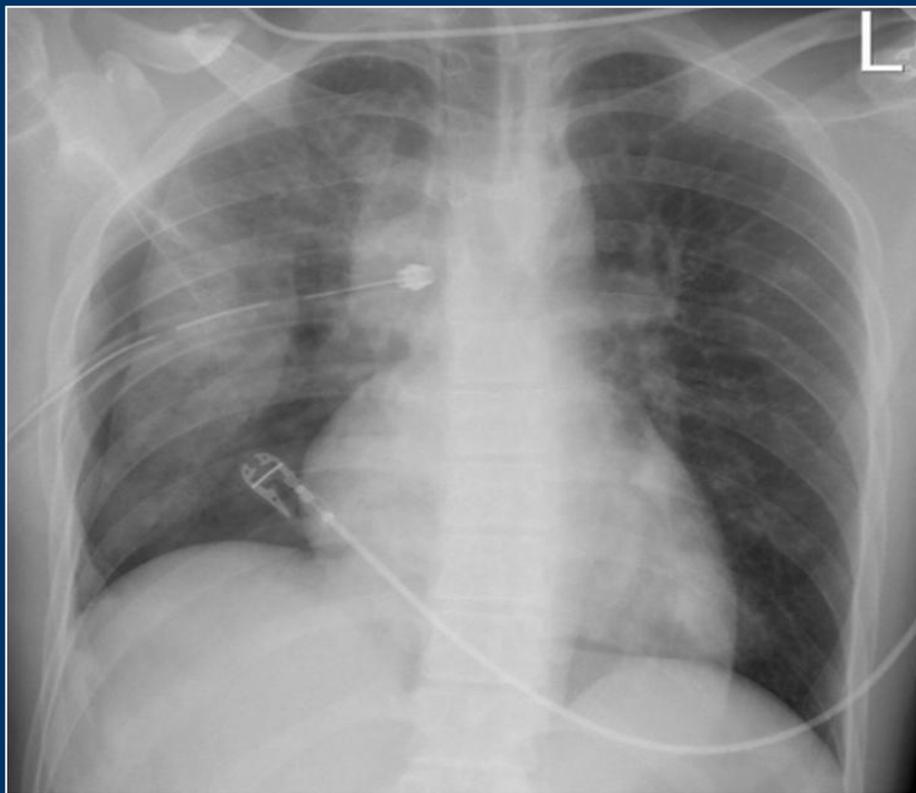
---

---

# Пневмогемоторакс



# Пневмоторакс, ушиб легкого



Коллабирование легкого  
Понижение воздушности  
Ухудшение или отсутствие  
дифференциации легочного  
рисунка  
Несоответствие долевым и  
сегментарным границам

# Разрыв легкого



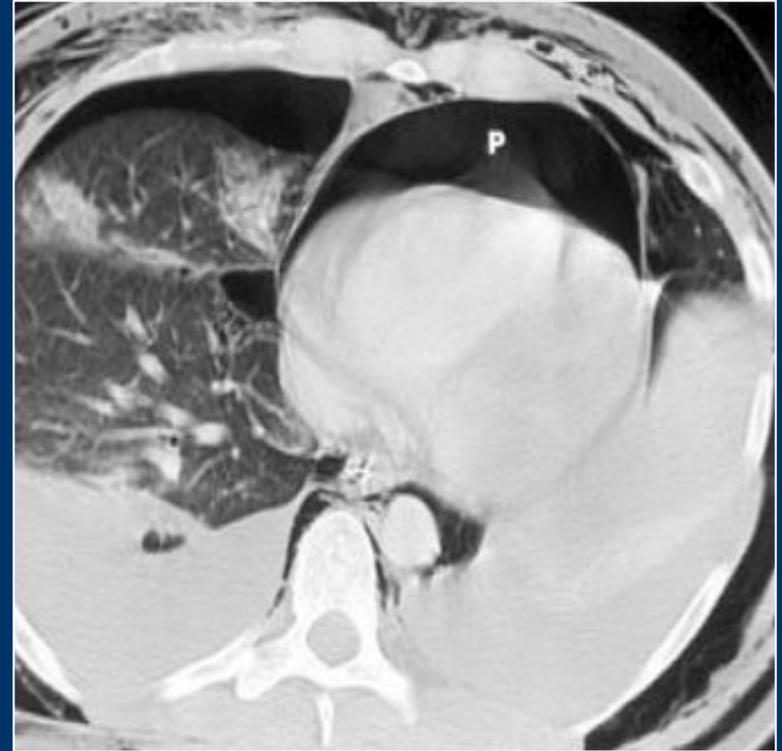
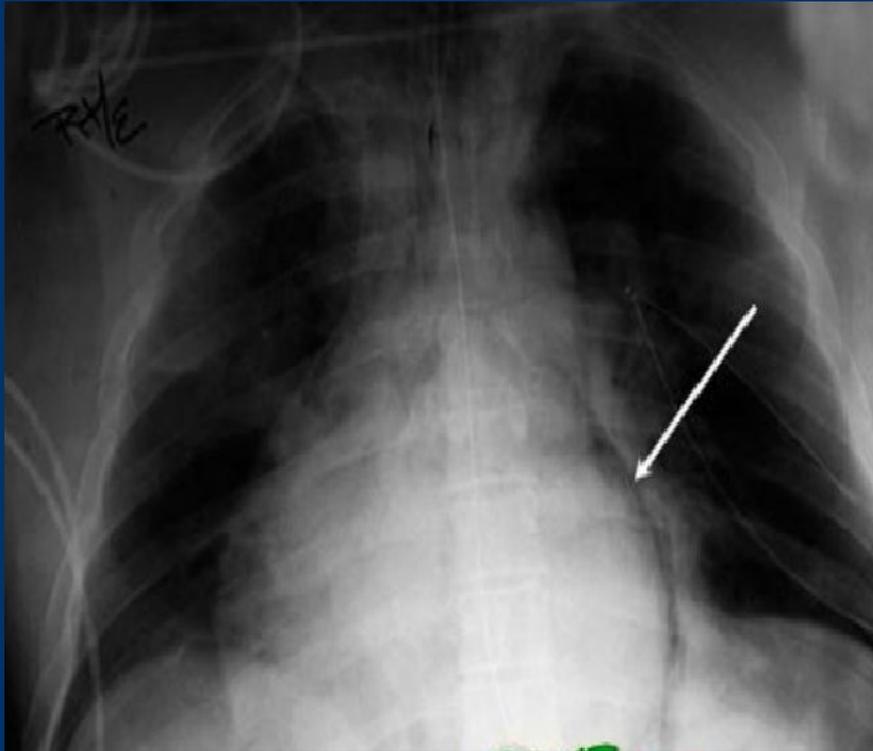
Рентгенологические  
признаки

Пневмоторакс

Гемоторакс

Эмфизема мягких тканей,  
средостения

# Пневмомедиастиум



# Лучевая диагностика туберкулеза легких



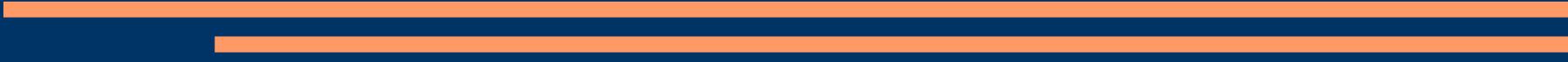
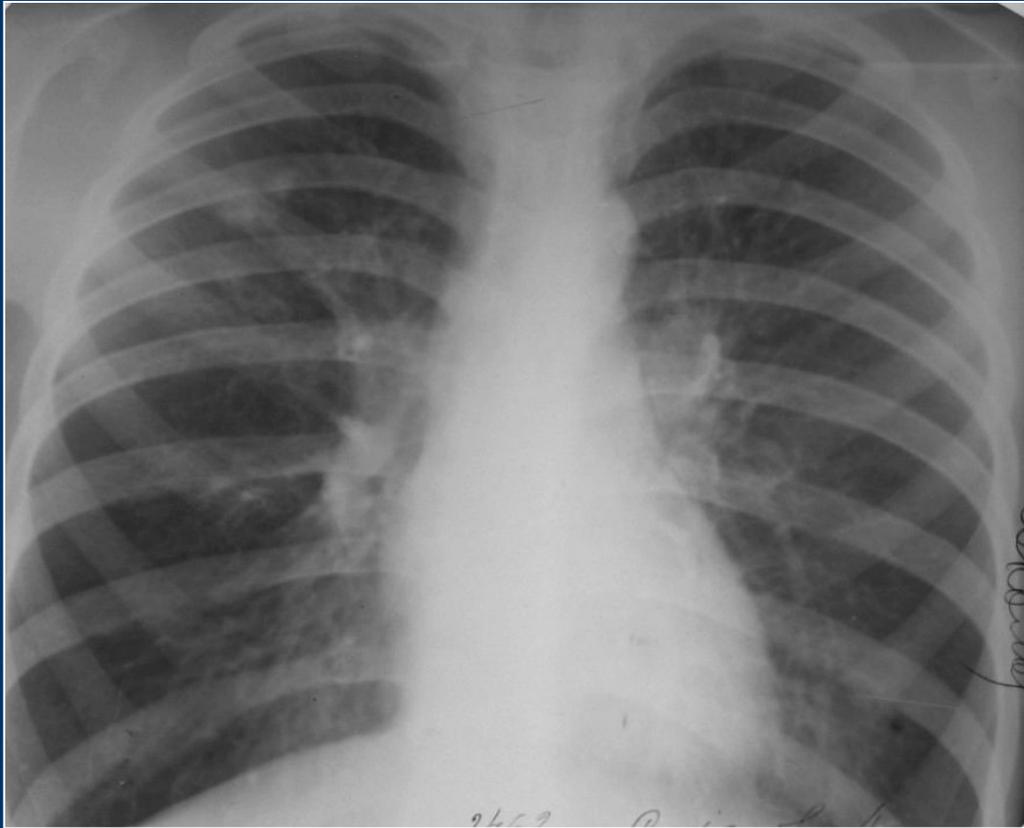
# Первичный туберкулез

Туберкулез, развившийся в  
неинфицированном ранее организме при  
отсутствии специфического иммунитета  
- первичный туберкулезный комплекс (ПТК)  
- туберкулез внутригрудных лимфатических  
узлов (туберкулезный бронхоаденит)

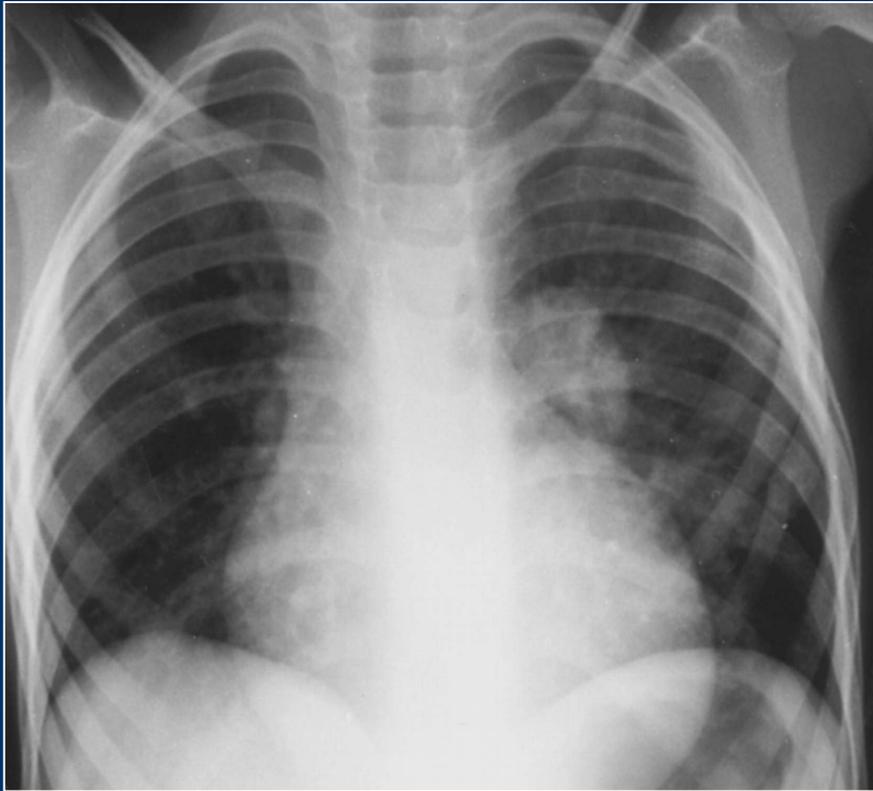
---

---

# Первичный туберкулезный комплекс (ПТК)



# Туберкулезный бронхоаденит



# Вторичный туберкулез

- очаговый
  - инфильтративный
  - диссеминированный
  - милиарный
  - казеозная пневмония
  - туберкулема
  - кавернозный туберкулез
  - фиброзно-кавернозный
  - цирротический
  - экссудативный плеврит
- 
-

# Очаговый туберкулез:

## Очаги:

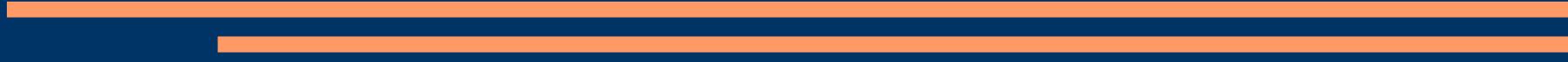
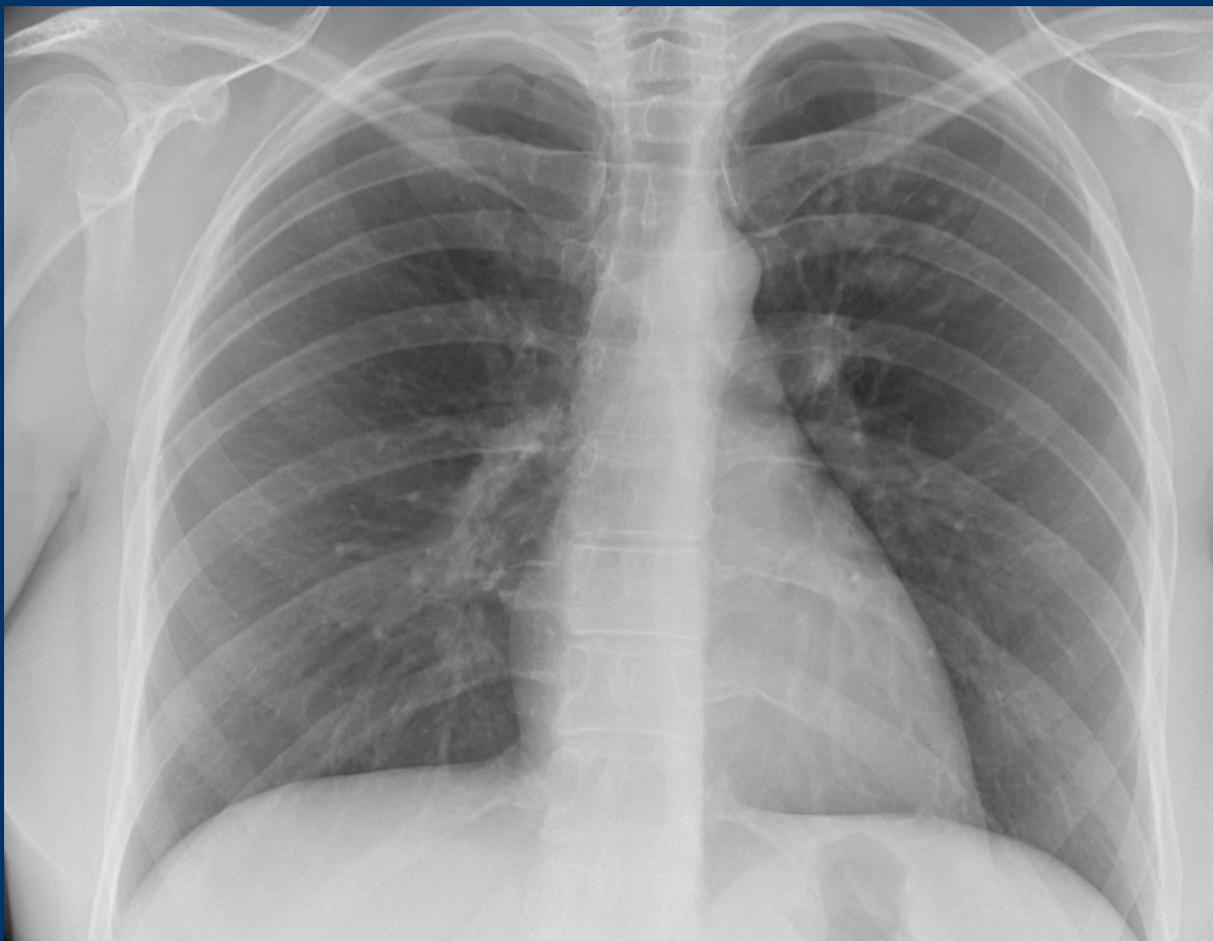
- мелкие 1-4мм
- средние 4-6мм
- крупные 6-10мм

Экссудативные и продуктивные

## Фазы течения любой формы туберкулеза:

- инфильтрации
  - рассасывания
  - уплотнения
  - кальцификации
  - фаза распада
- 
-

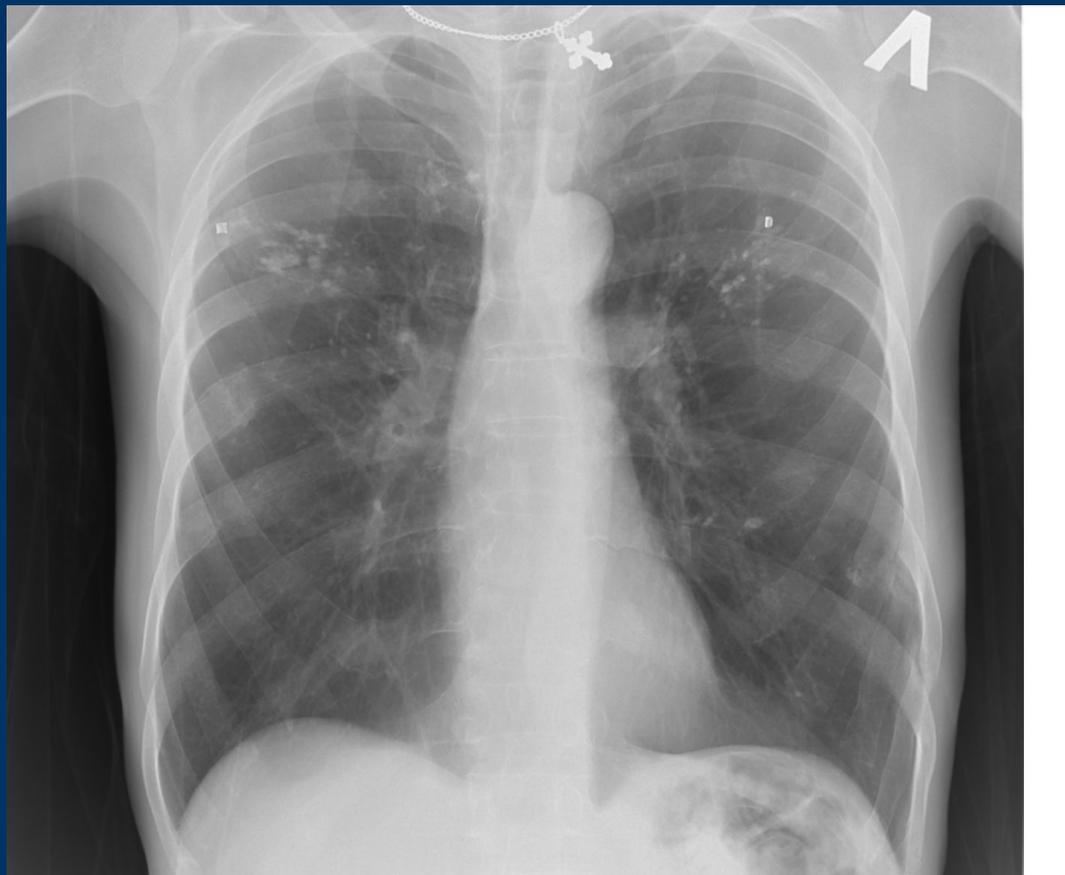
# Очаговый туберкулез: экссудативные очаги



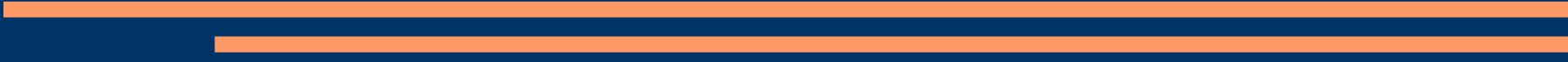
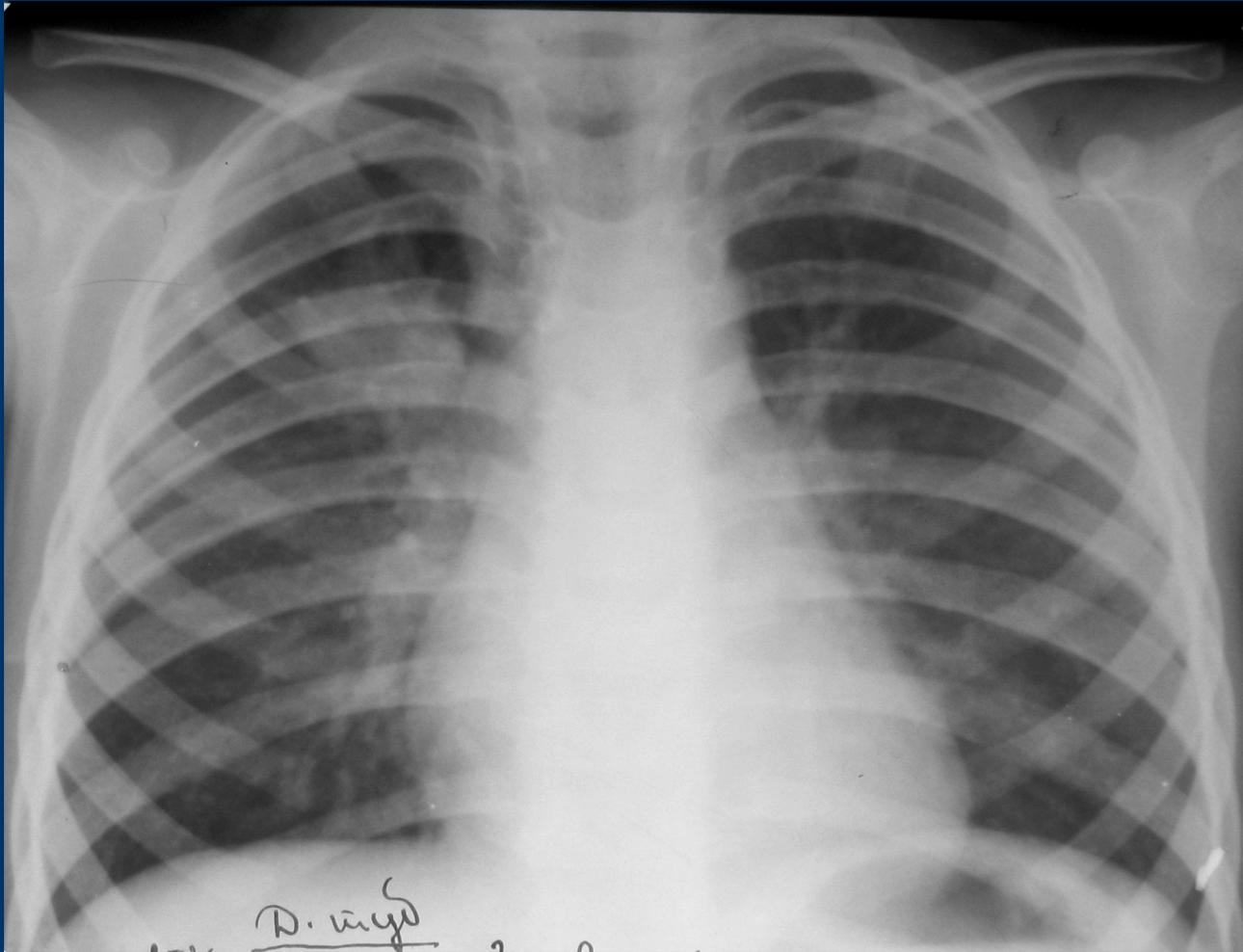
# Очаговый туберкулез: продуктивные очаги



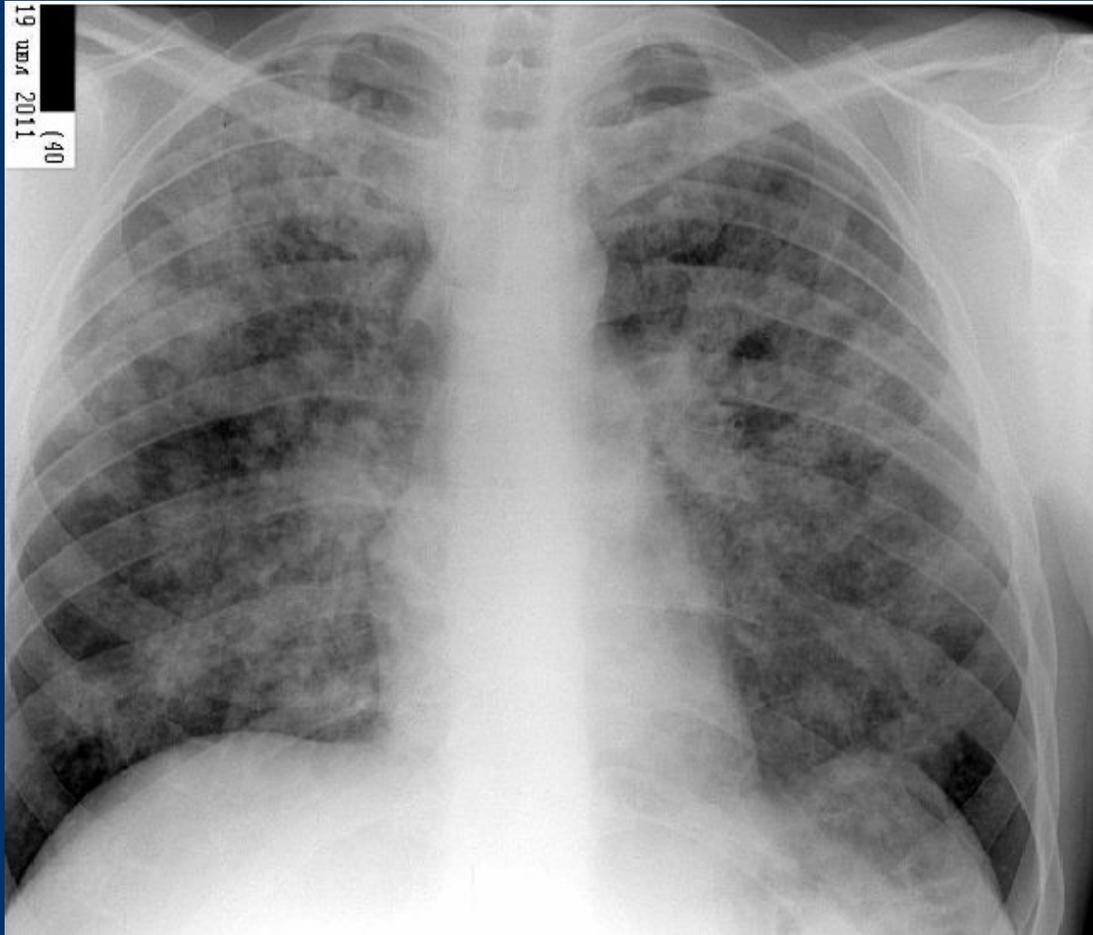
# Очаговый туберкулез (стадия кальцификации)



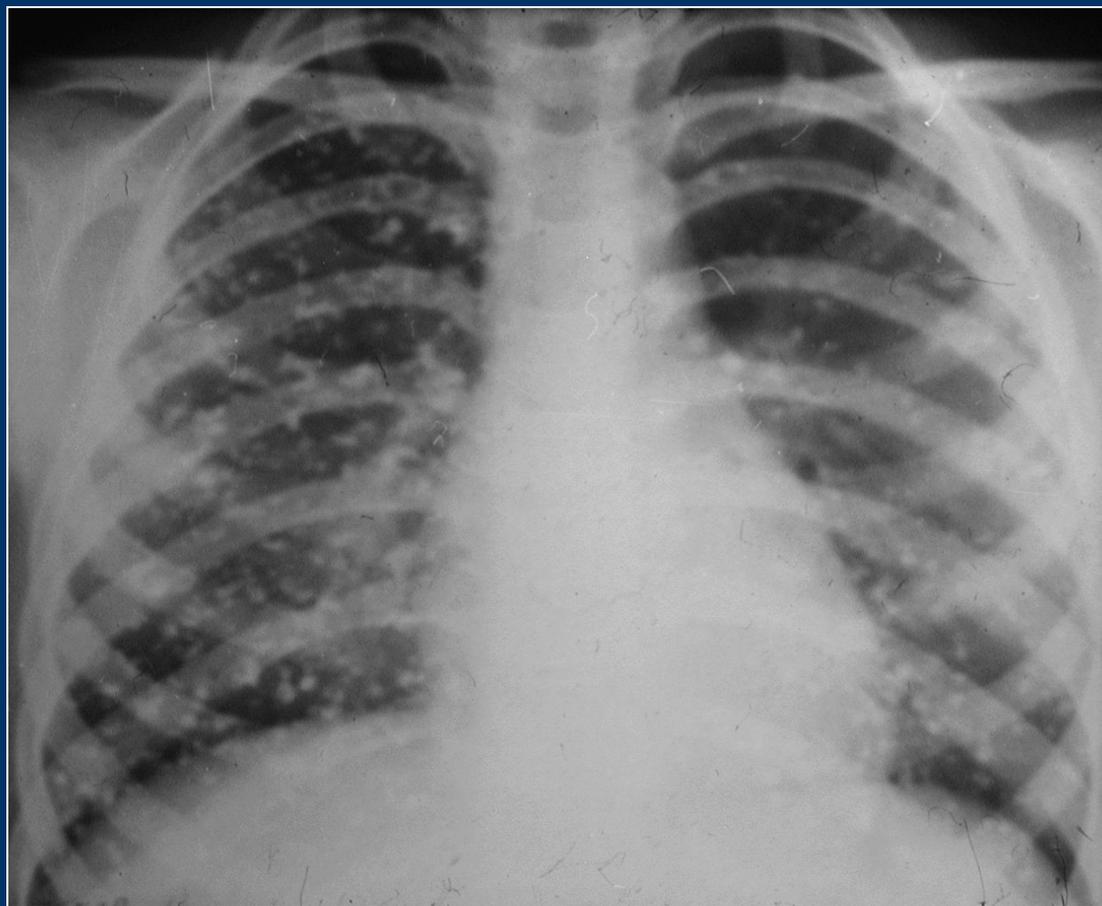
# Инфильтративный туберкулез



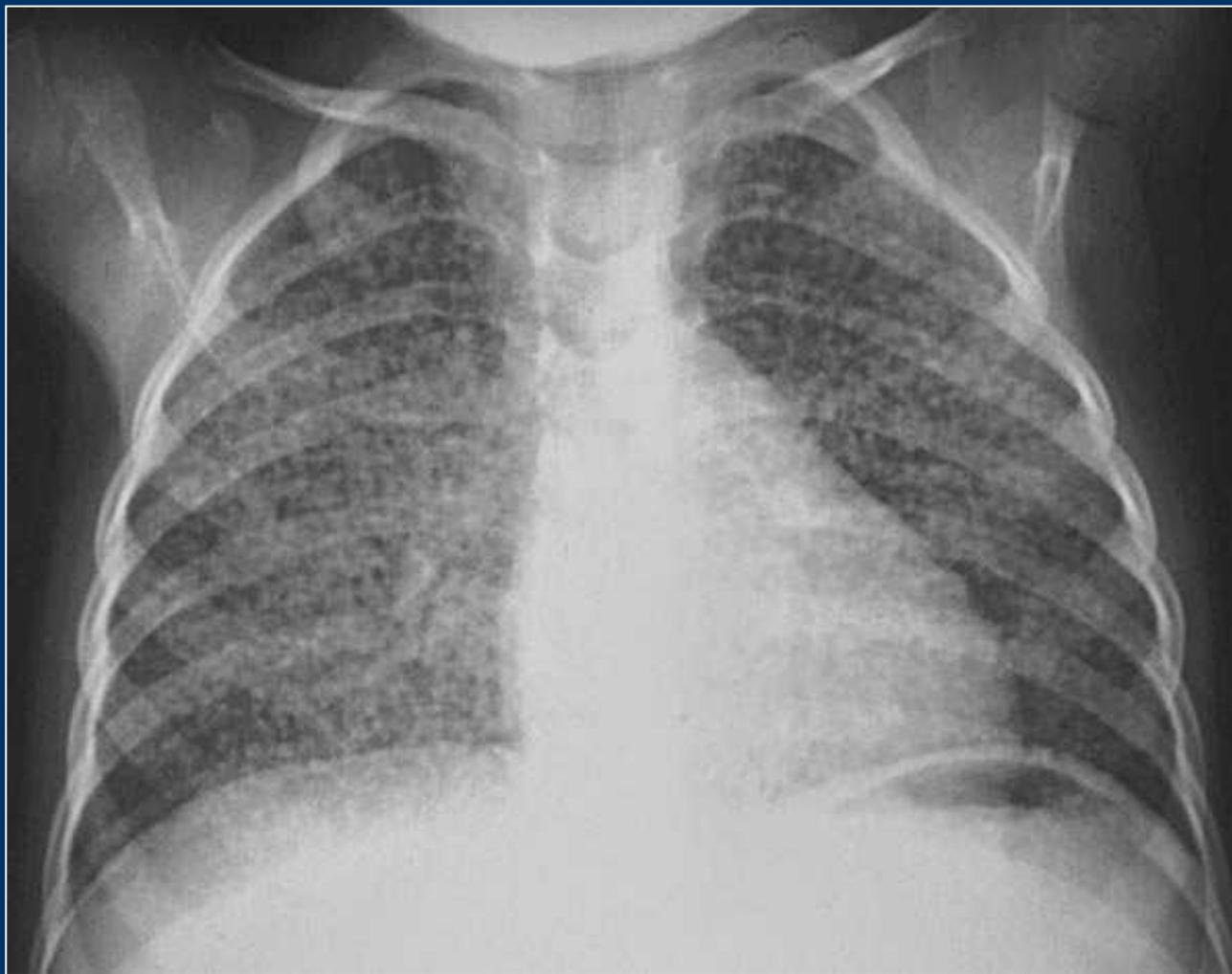
# Диссеминированный туберкулез



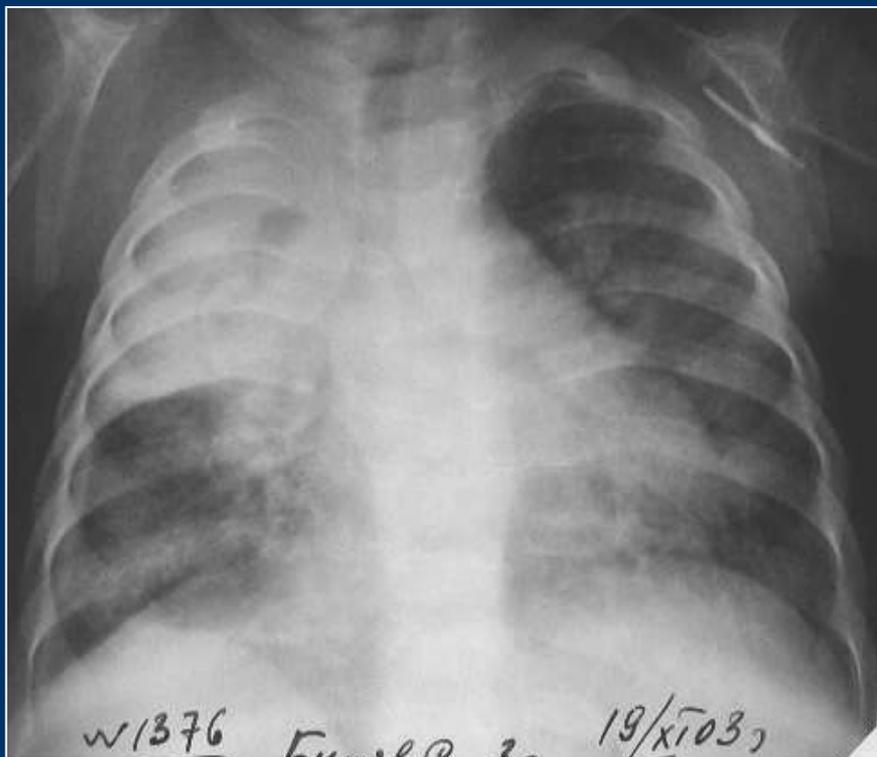
# Диссеминированный туберкулез стадия кальцификации



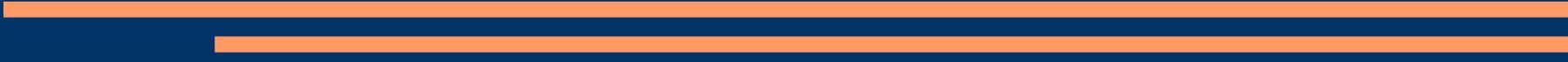
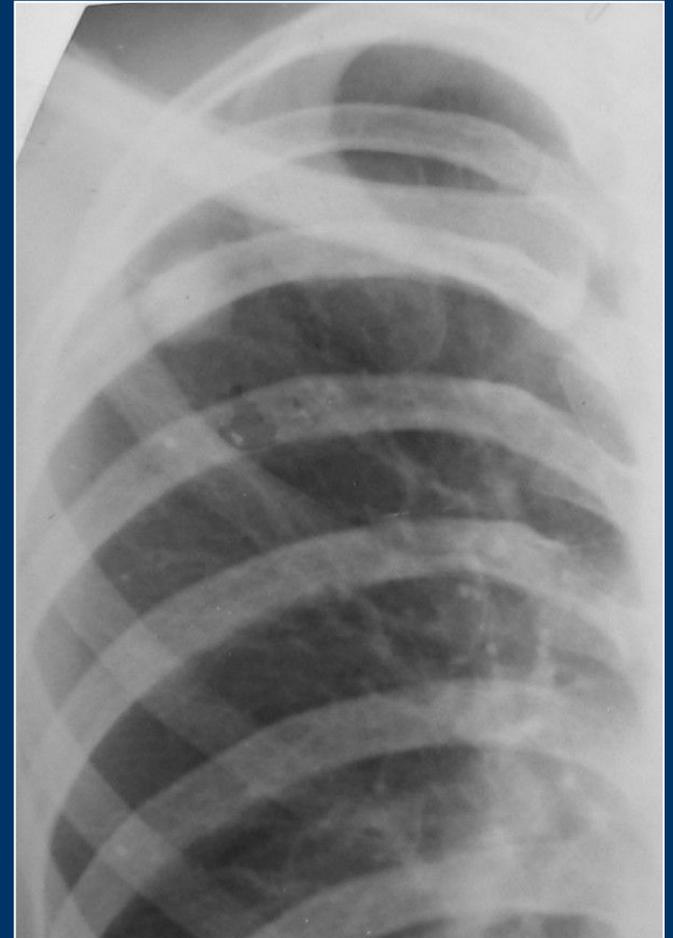
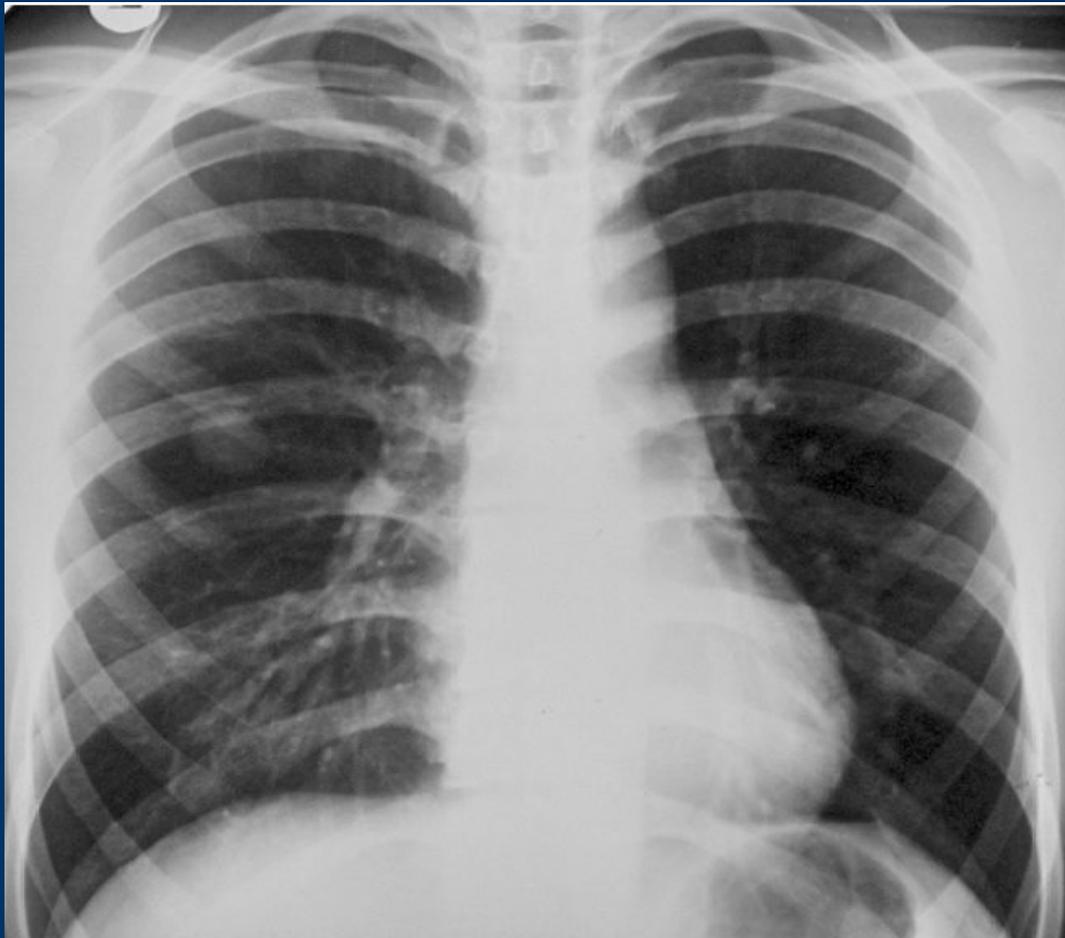
# Милиарный туберкулез



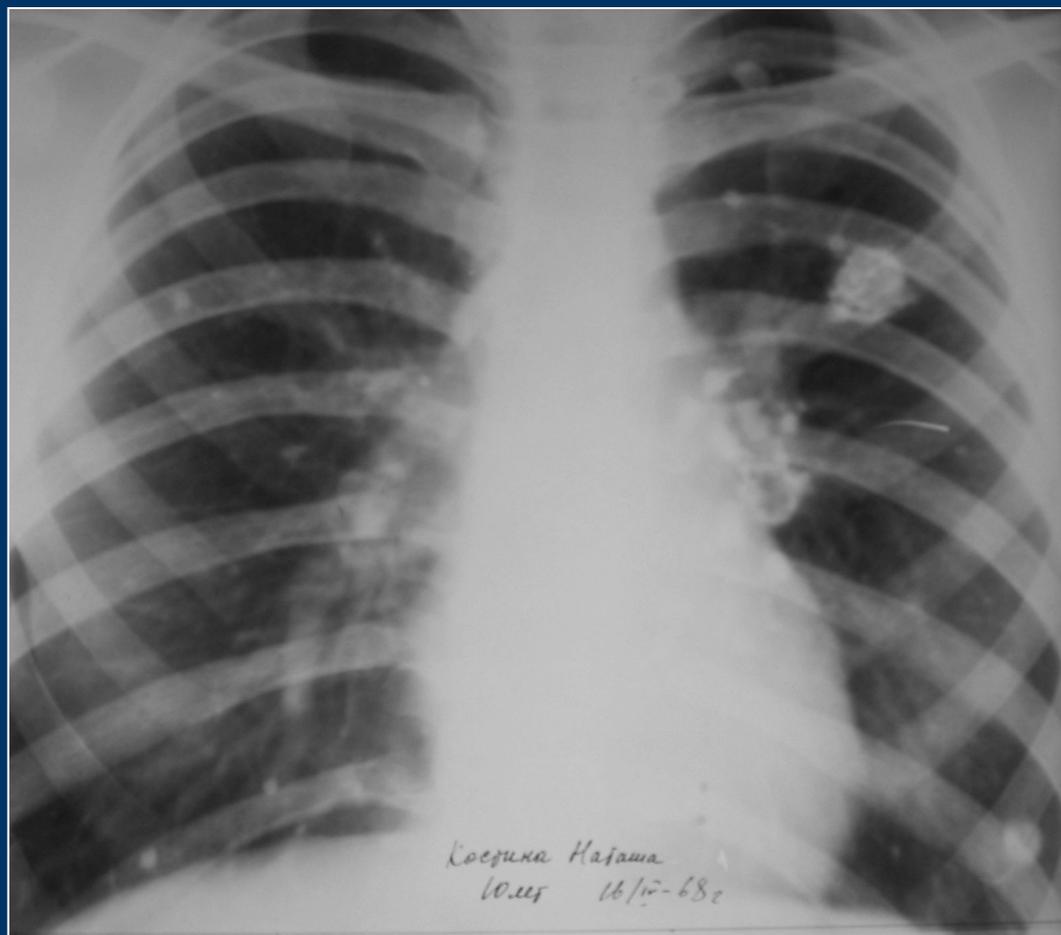
# Казеозная пневмония



# Туберкулема



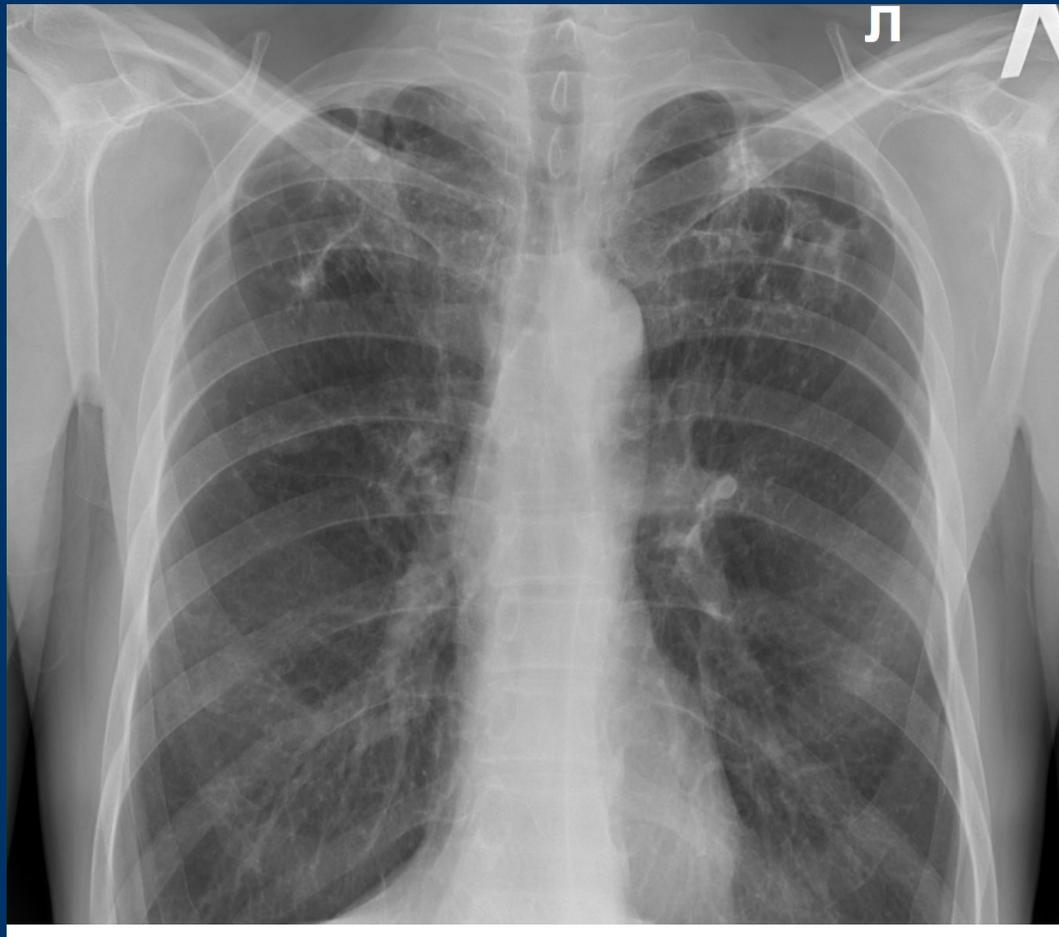
# Туберкулема Стадия кальцификации



# Кавернозный туберкулез



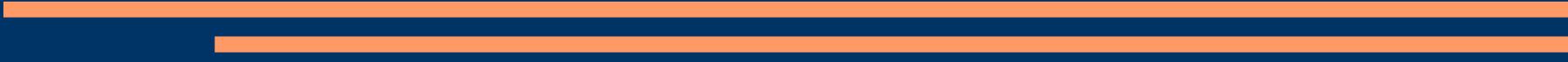
# Фиброзно-кавернозный туберкулез



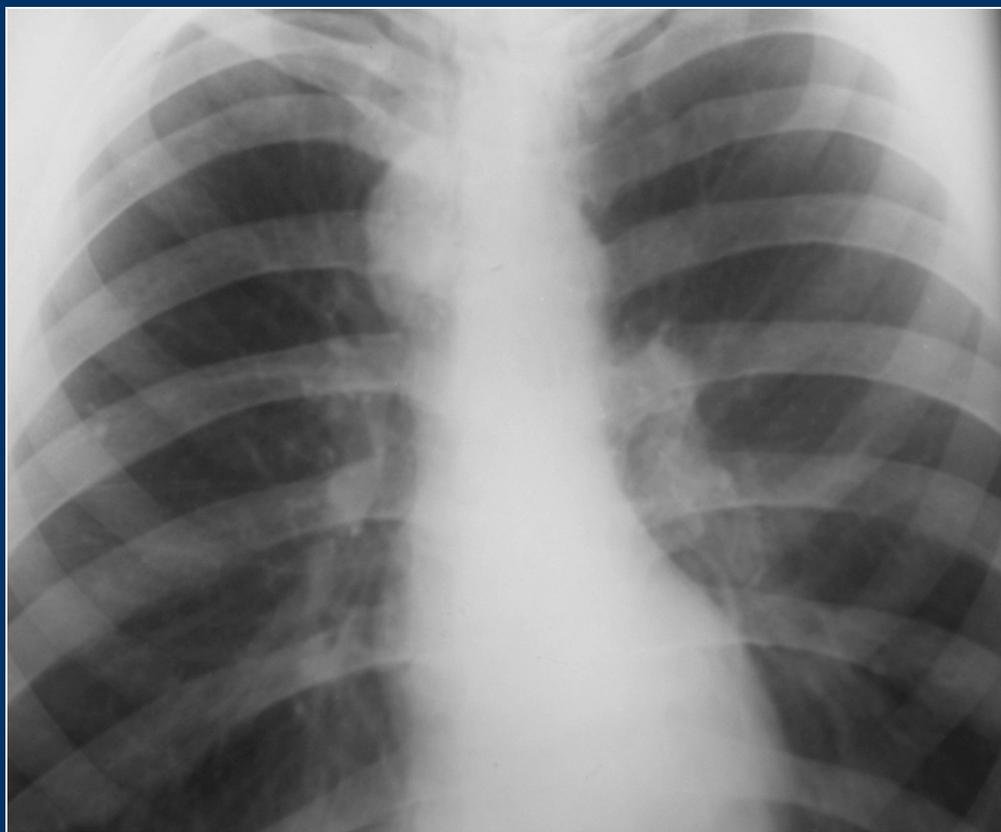
# Цирротический туберкулез



# Экссудативный плеврит



# Метатуберкулезные изменения внутригрудных лимфоузлов



# Лучевая диагностика рака легкого



# Рак легкого

Центральный рак — крупные  
bronхи I-IV порядка

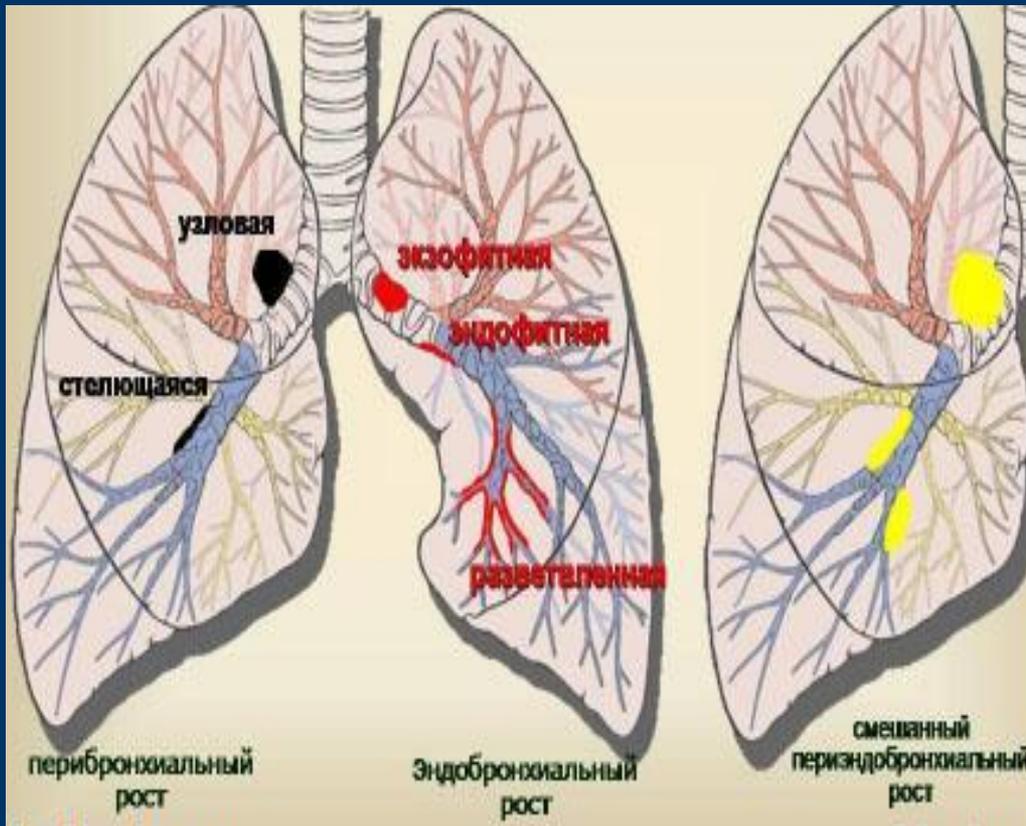
Периферический рак — мелкие  
bronхи с V порядка

- **БАР** — бронхиолы, альвеолы

---

---

# Формы центрального рака легкого

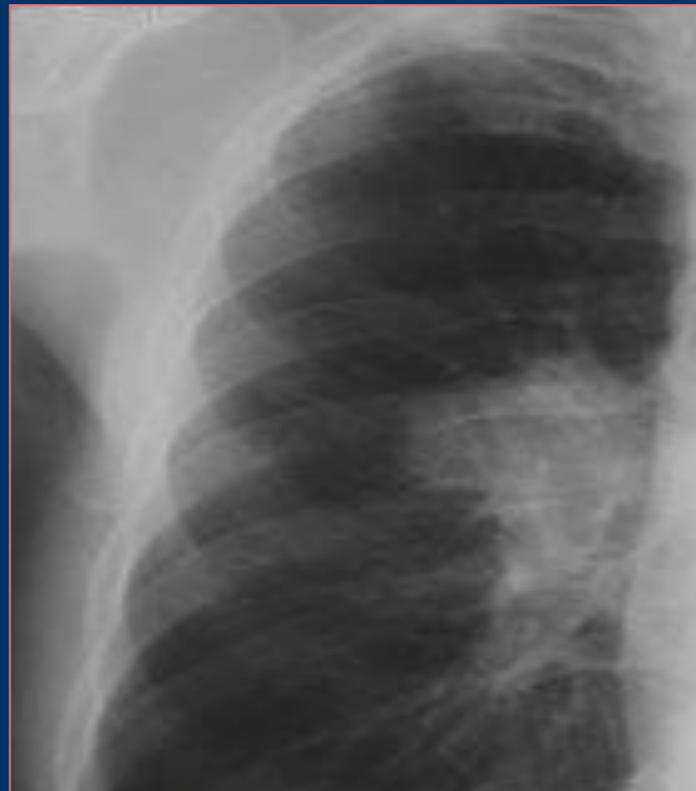
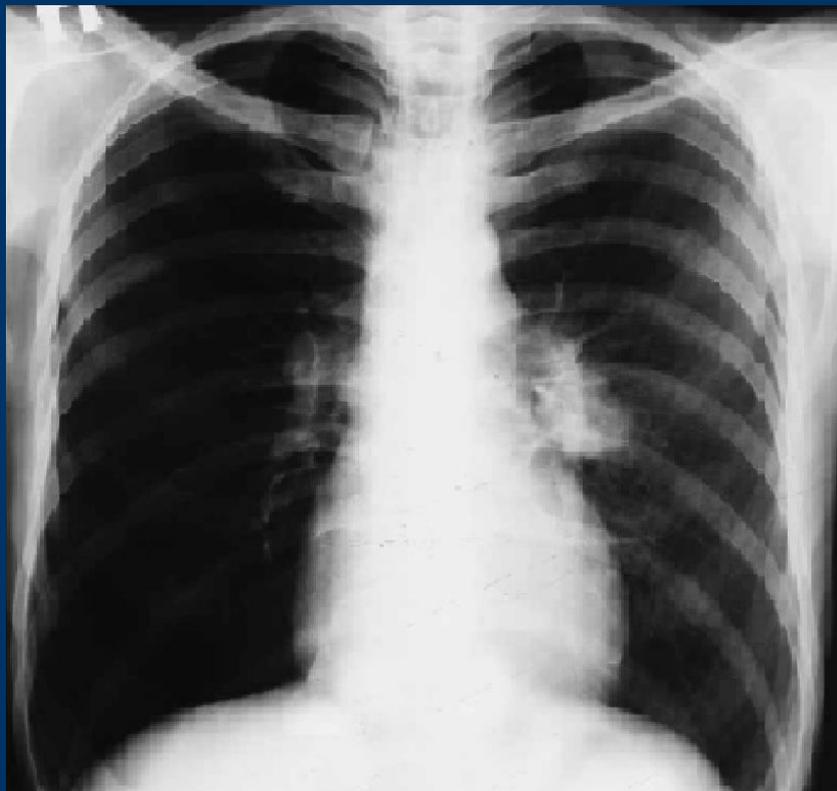


- эндобронхиальный
- экзобронхиальный
- узловой
- Перибронхиальный
- разветвленный

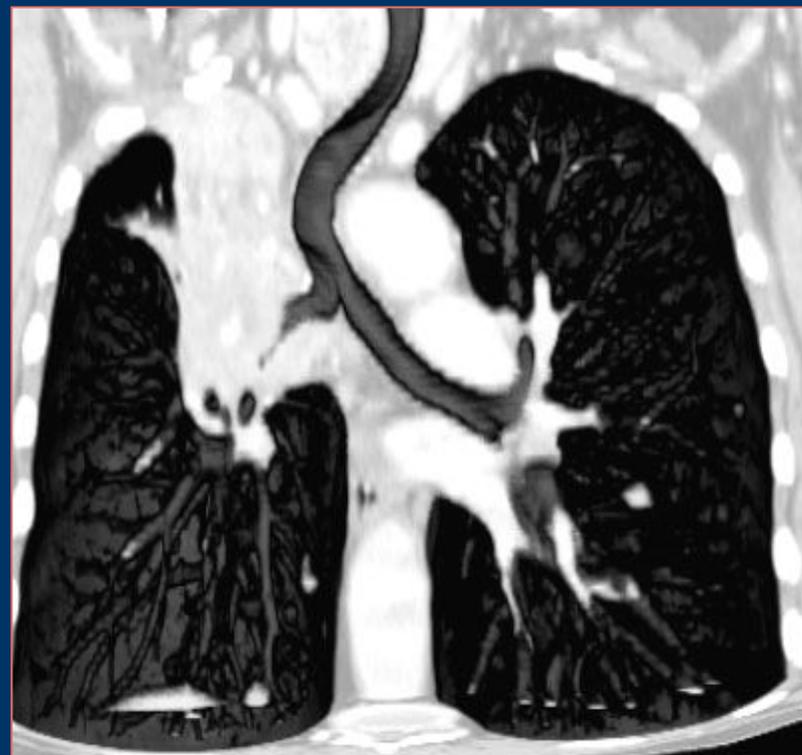
# Лучевые признаки центрального рака легкого

- **патология корня легкого** —  
опухолевый узел в корне при  
экзобронхиальной форме рака
  - **нарушение бронхиальной  
проходимости** — при  
эндобронхиальной опухоли
- 
-

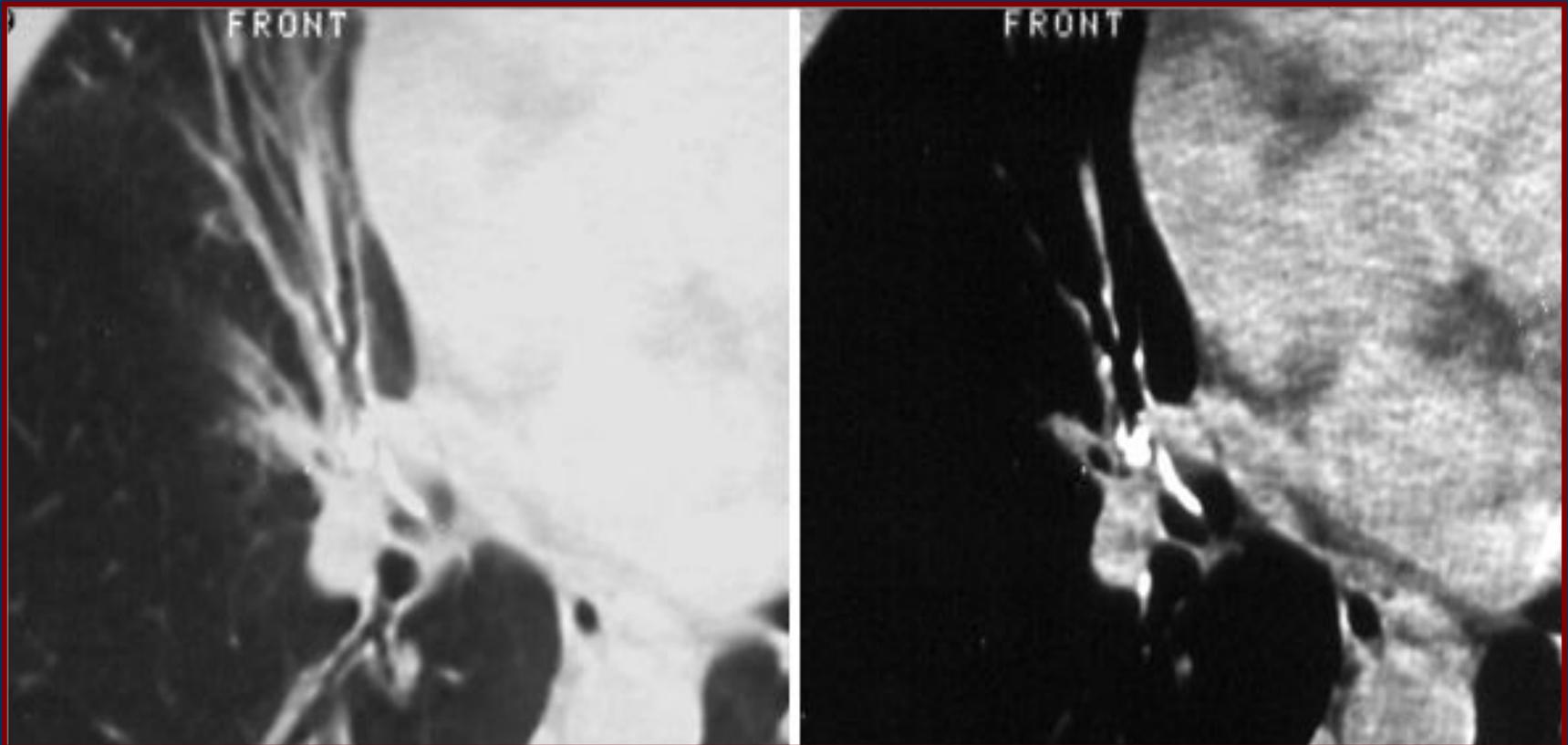
# Экзобронхиальная форма центрального рака легкого



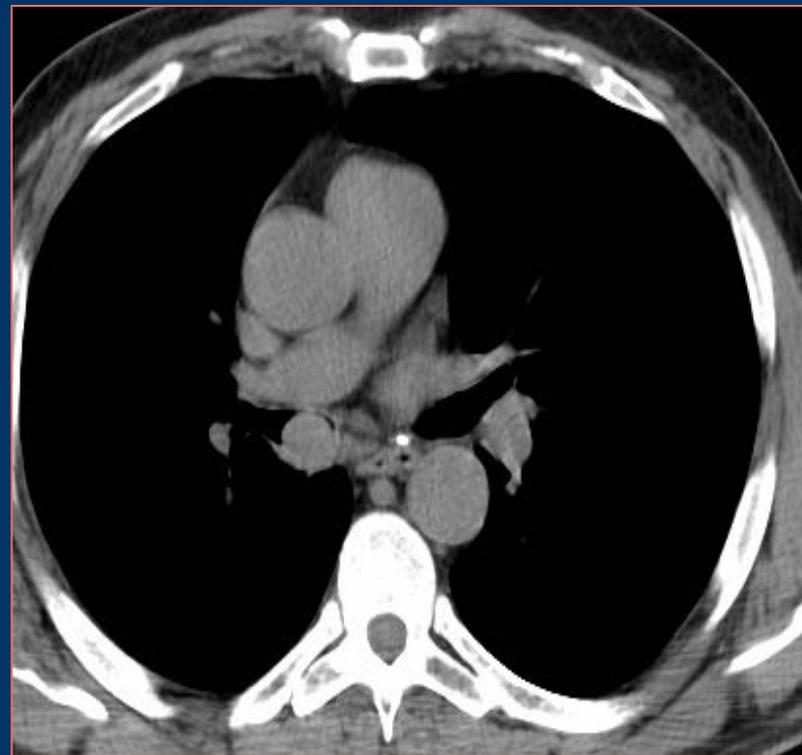
# Экзобронхиальная форма центрального рака легкого



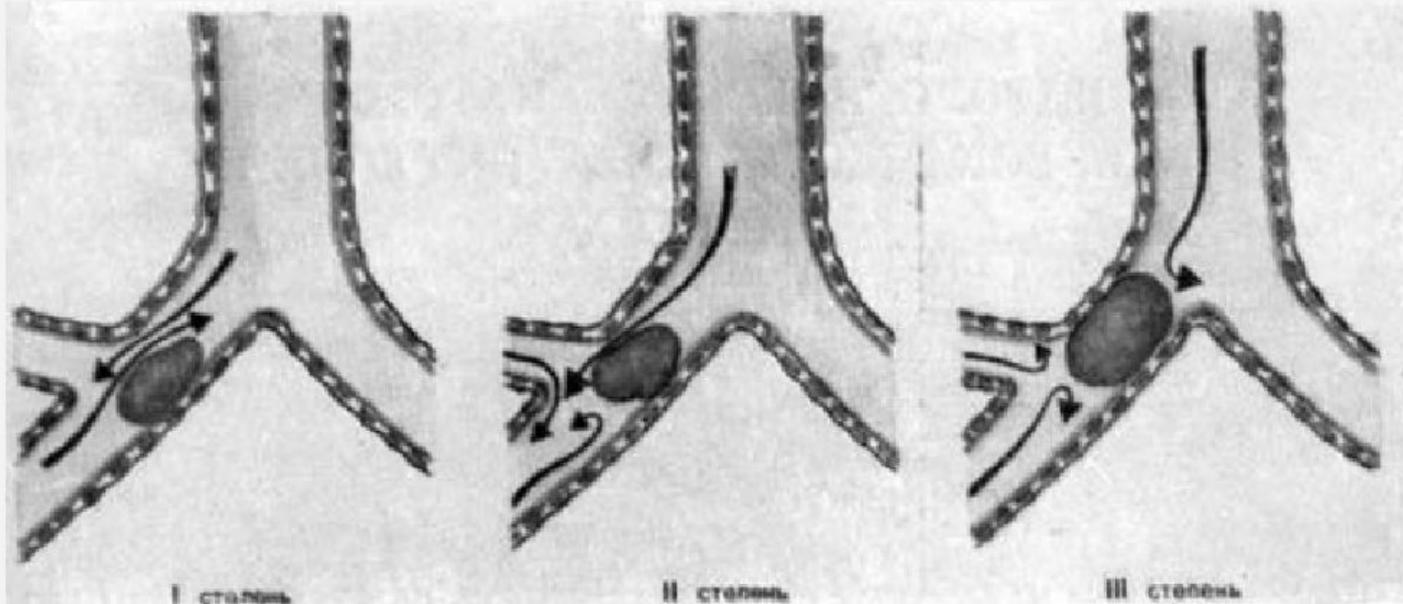
# Перибронхиальная форма центрального рака легкого



# Эндобронхиальная форма центрального рака легкого



# Стадии нарушения бронхиальной проходимости



гиповентиляция    обтурационное вздутие    ателектаз

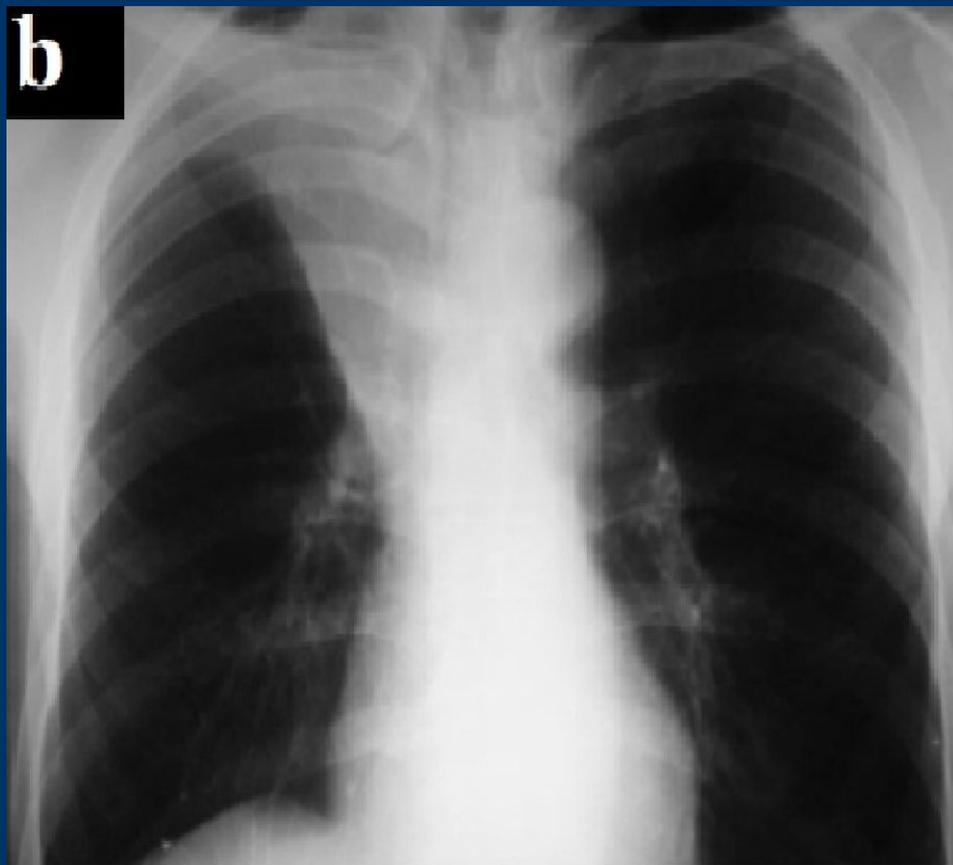
# Центральный рак легкого

## ГИПОВЕНТИЛЯЦИЯ

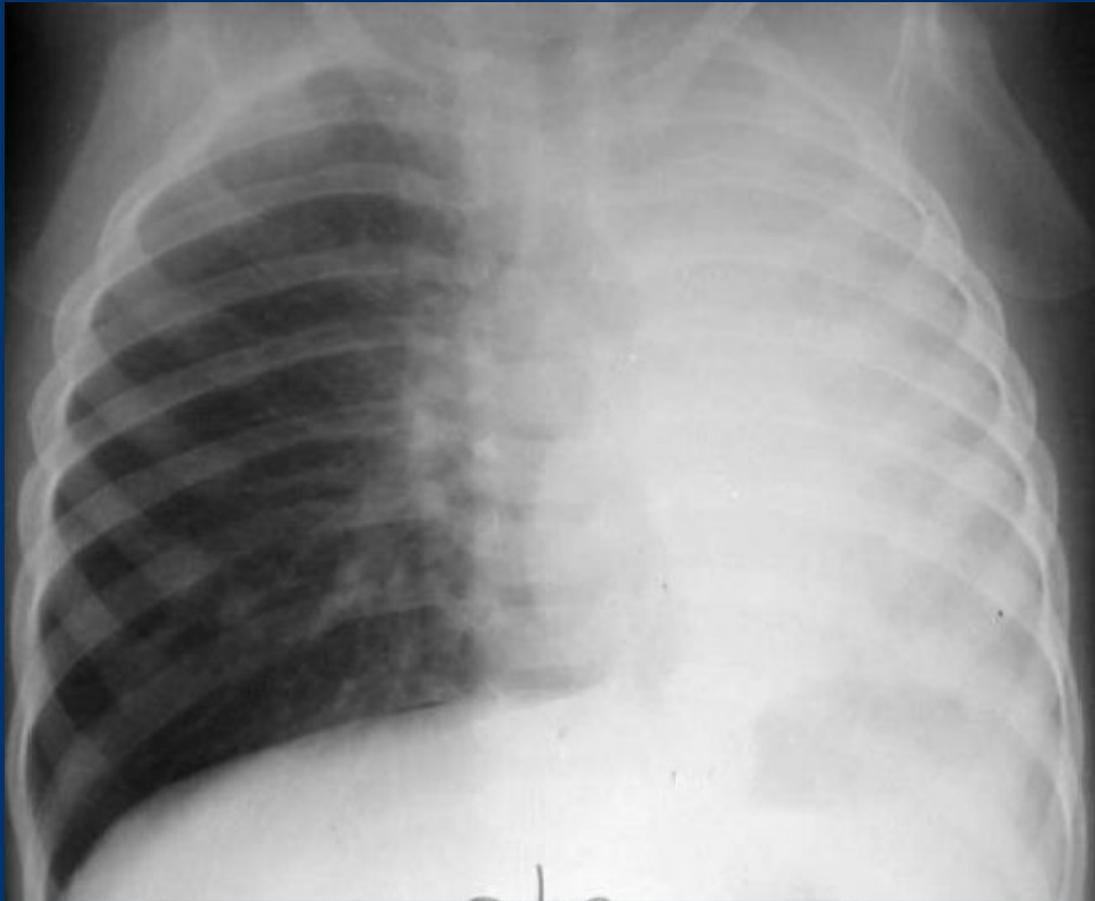


- ♦ усиление легочного рисунка на неизмененном легочном фоне
- ♦ уменьшение объема

# Центральный рак легкого ателектаз доли



# Центральный рак легкого ателектаз легкого



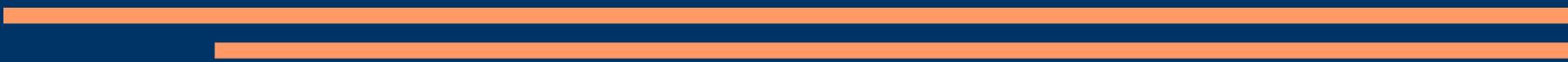
# Периферический рак

Варианты:

- ♦ образование правильной шаровидной или полигональной формы при размерах менее 3см
  - ♦ многоузловое образование при размерах более 3см
  - ♦ полость (рак, осложненный распадом )
- 
-

# Лучевые признаки периферического рака легкого

- лучистые контуры (спикулы)
- обрыв или сужение бронха в опухоли
- тяжи к плевре «дорожка к корню легкого»



# Периферический рак



# Периферический рак с распадом



# БАР



Пневмониеподобная  
форма



# БАР: диссеминированная форма



# Метастазы в легкие

