

# **Инструментальные методы диагностики органов дыхания**

# Методики лучевого исследования органов грудной клетки

- ✓ Рентгеноскопия
- ✓ Рентгенография
- ✓ Продольная томография
- ✓ Бронхография
- ✓ Компьютерная томография
- ✓ Магнитно-резонансная томография
- ✓ Ангиопульмонография
- ✓ Радионуклидное исследование
- ✓ Ультразвуковое исследование сердца и  
плевральных полостей

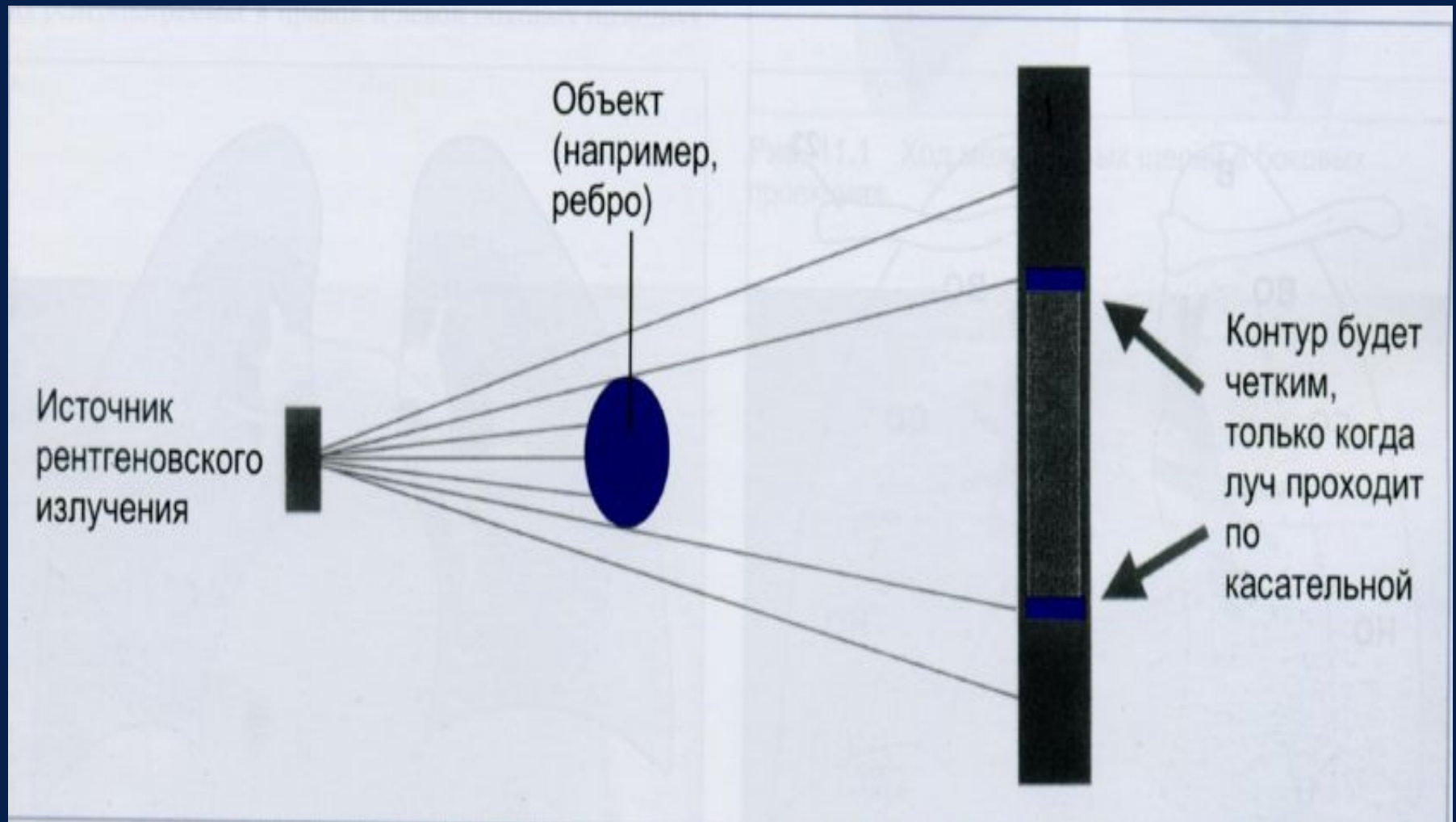
# Рентгенография

## *Проекции:*

---

- Прямая передняя
- Прямая задняя
- Боковая левая
- Боковая правая
- Косые
- Прицельные

# Принцип метода



# Рентгенография ОГК

## Снимок легких в прямой передней проекции

---

### Цель исследования:

изучение состояния легких при подозрении на любое их заболевание или повреждение

### Укладка для выполнения снимка:

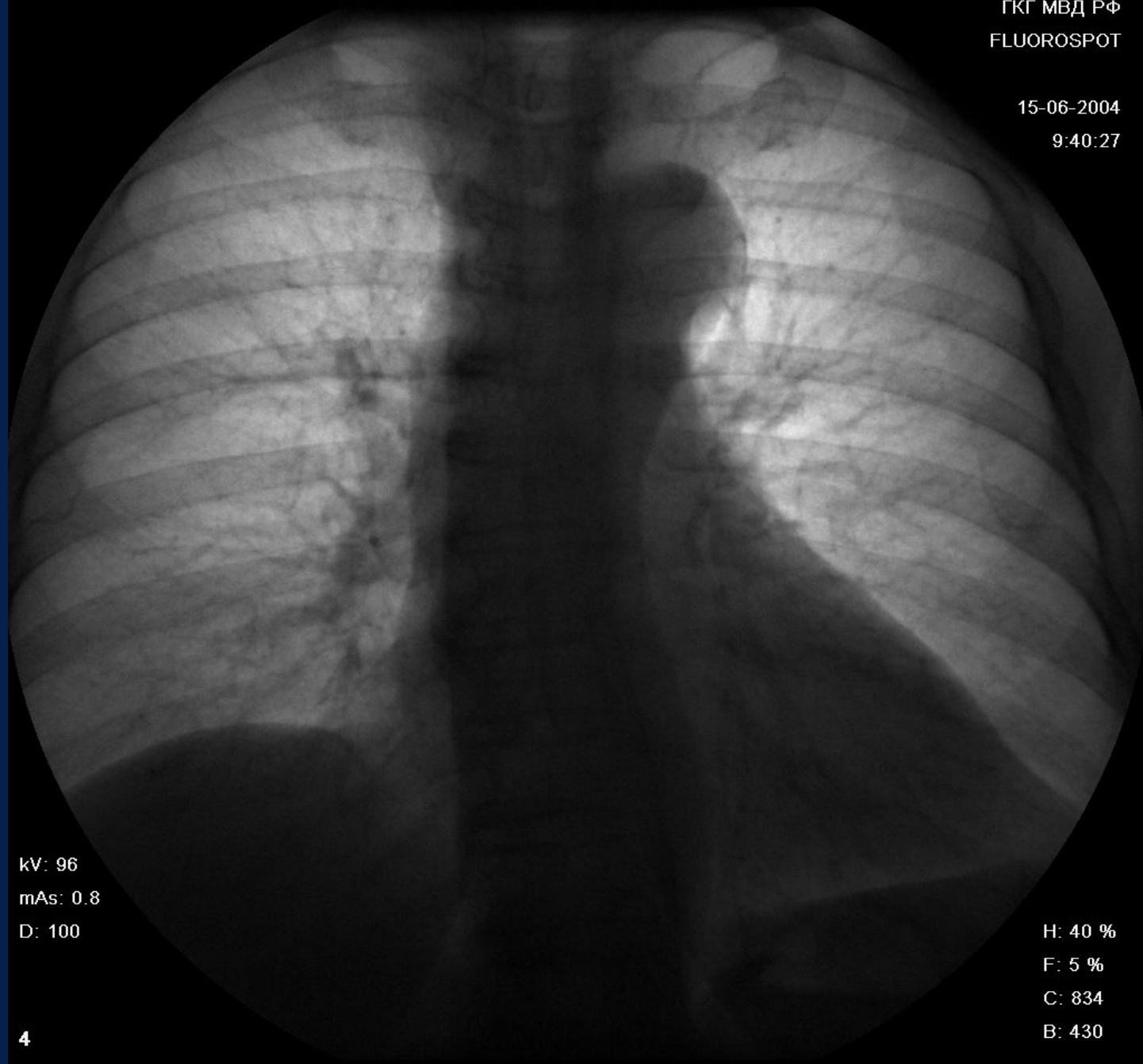
- СНИМОК выполняют в положении больного стоя (или сидя, в зависимости от состояния) у специальной вертикальной стойки;
- больной плотно прижимается грудью к кассете, слегка согнувшись вперед.



ГКГ МБД РФ  
FLUOROSPOT

15-06-2004

9:40:27



kV: 96  
mAs: 0.8  
D: 100

H: 40 %  
F: 5 %  
C: 834  
B: 430

# Рентгенография

## Снимок легких в боковой проекции

---

Производится в левой или правой проекциях.

Больного устанавливают так, чтобы он прижимался к кассете исследуемым боком. Руки подняты вверх и скрещены на голове.





Правая боковая  
установка

ГКГ МВД РФ  
FLUOROSPOT

15-06-2004  
9:32:50



kV: 96  
mAs: 1.1  
D: 100

H: 40 %  
F: 5 %  
C: 834  
B: 430

3

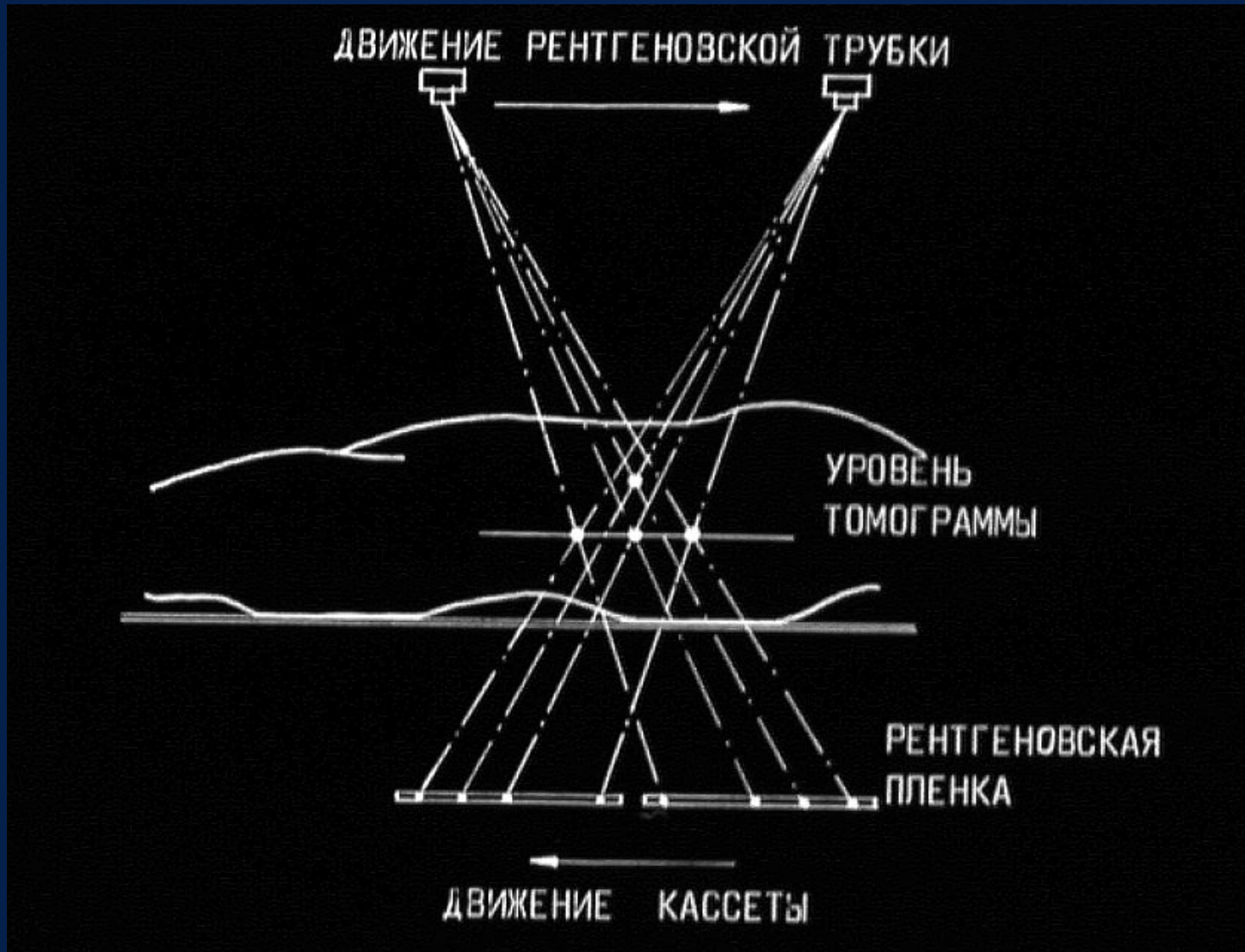
# Продольная (линейная) томография

---

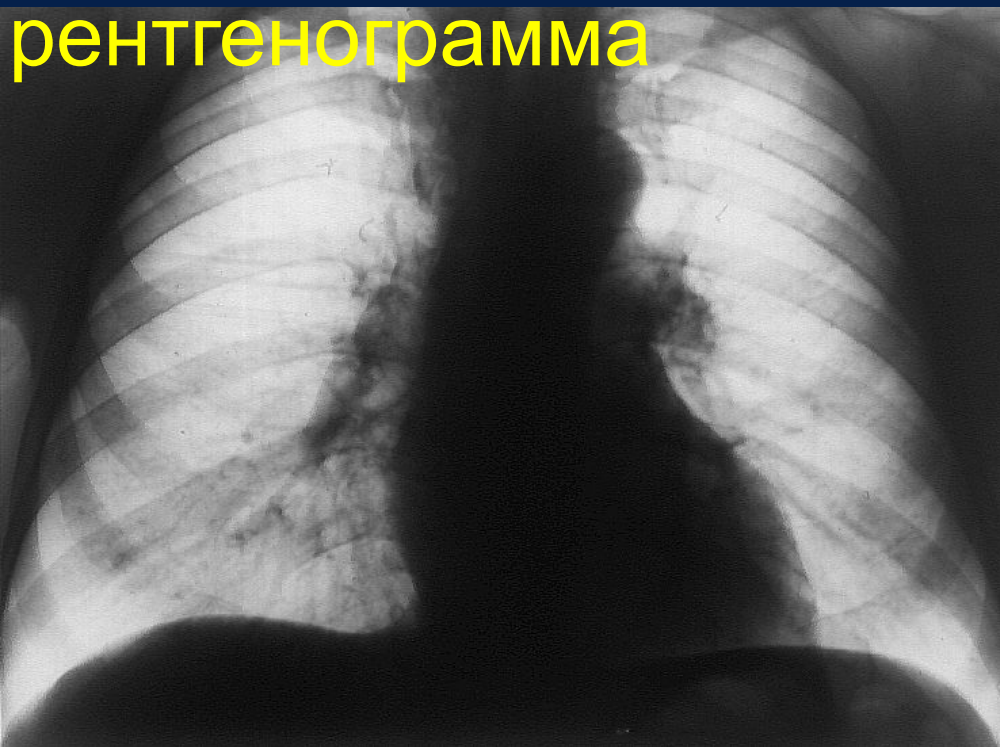
## Задачи:

1. Определить характер, точную локализацию и распространенность патологического процесса в легочной паренхиме;
2. Изучить состояние трахеобронхиального дерева, включая в большинстве случаев и сегментарные бронхи;
3. Уточнить характер поражения лимфатических узлов корней и средостения при различных патологических состояниях.

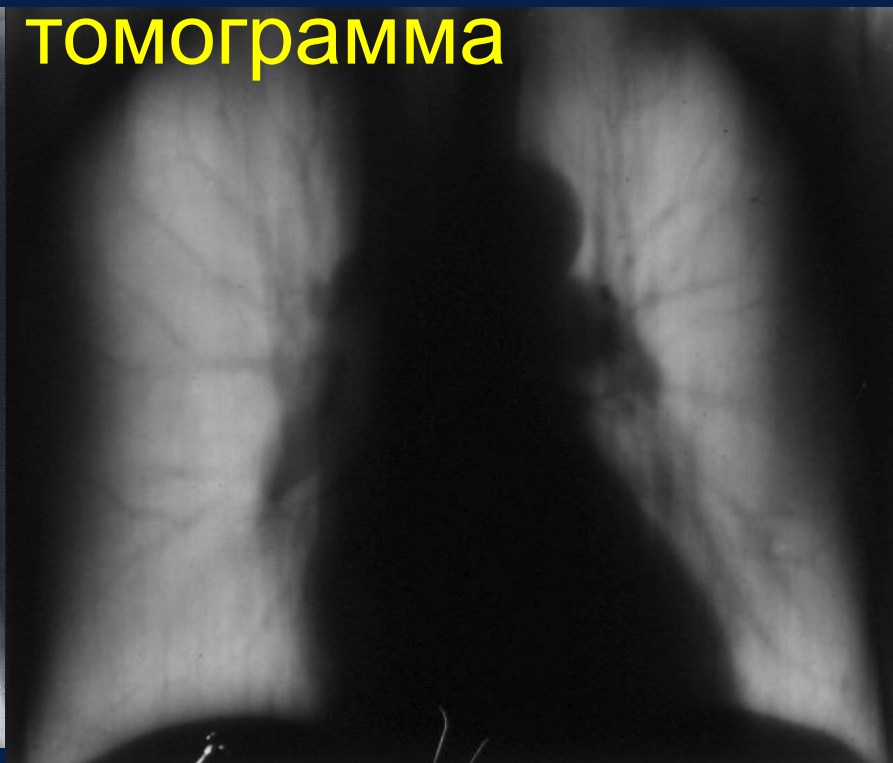
# Принцип метода



Обзорная  
рентгенограмма



Линейная  
томограмма



# Бронхография

Методика рентгенологического  
исследования с  
контрастированием крупных и  
средних бронхов на всем их  
протяжении после  
предварительной анестезии

# Бронхография

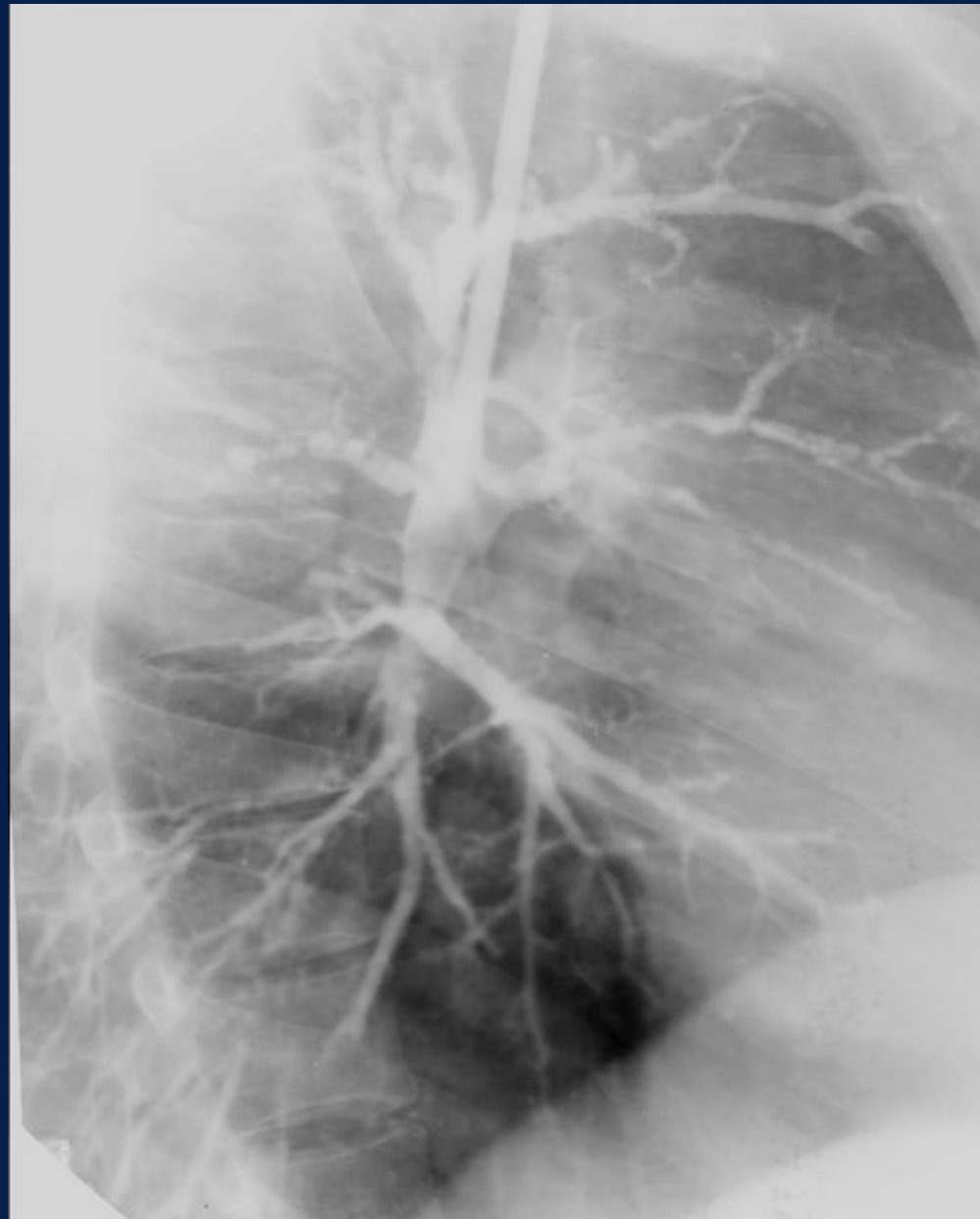
## План изучения бронхограммы:

---

*В отношении каждого бронха учитывают:*

а) положение, б) форму, в) ширину просвета, г) характер заполнения, д) угол отхождения и характер ветвления, е) контуры, ж) локализацию и характер отклонений от нормальной картины.

В отношении бронхов, не заполнившихся контрастным веществом, учитывают положение, форму и очертания их культи, состояние окружающей бронх легочной ткани.





# КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ



ВРАЩАТЕЛЬНО ДВИЖУЩАЯСЯ  
РЕНТГЕНОВСКАЯ ТРУБКА

↓  
ПАЦИЕНТ

ДВИЖУЩИЕСЯ  
СЦИНТИЛЯЦИОННЫЕ  
ДАТЧИКИ

Монитор компьютера

# Рентгеновская компьютерная томография

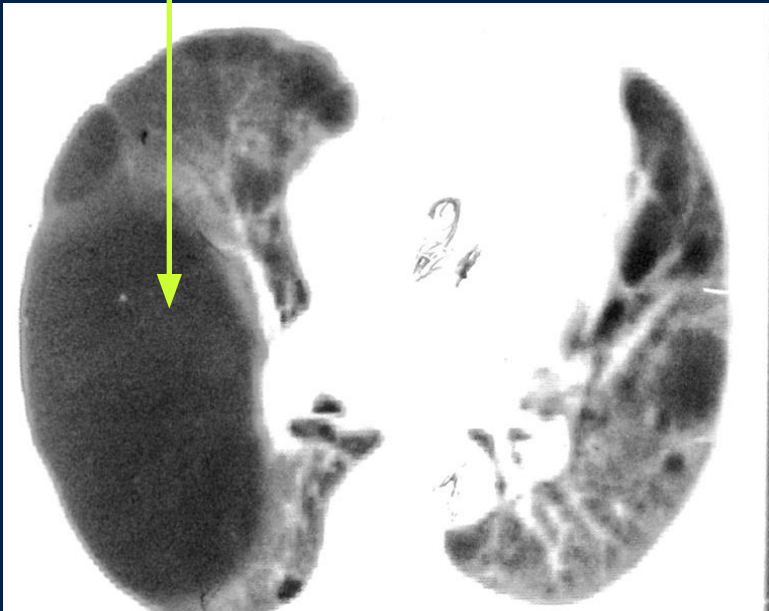
## Особенности КТ-изображения:

---

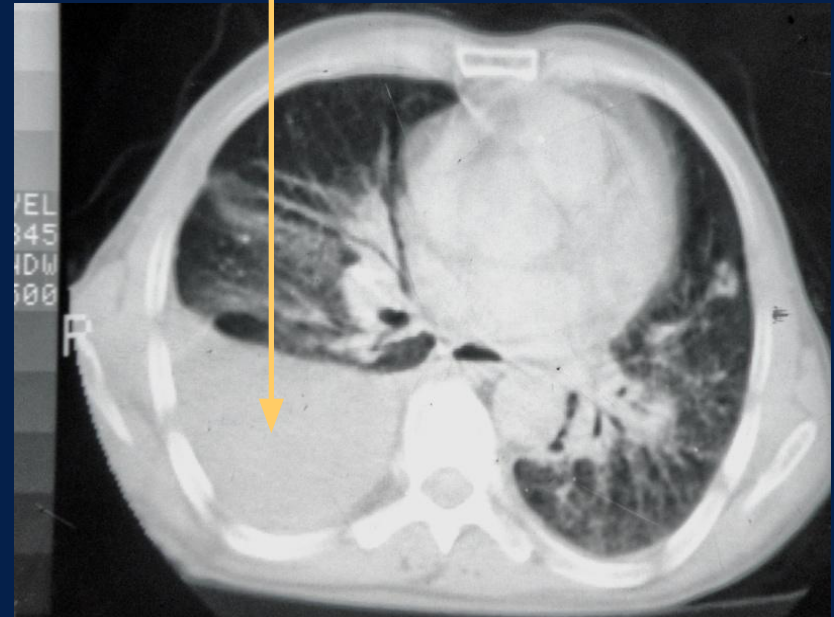
- Отсутствие суперпозиционности;
- Поперечная ориентация слоя;
- Высокое контрастное разрешение;
- Определение коэффициента поглощения;
- Различные виды обработки изображения.

# КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ОГК

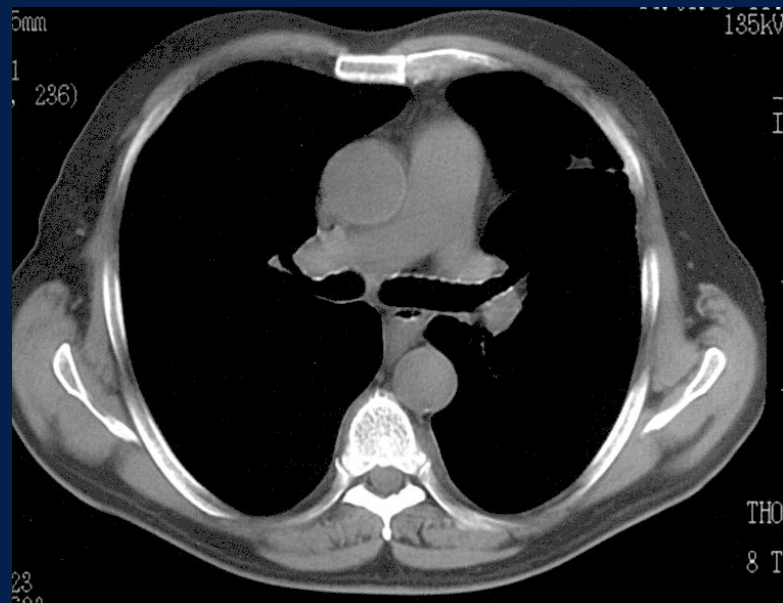
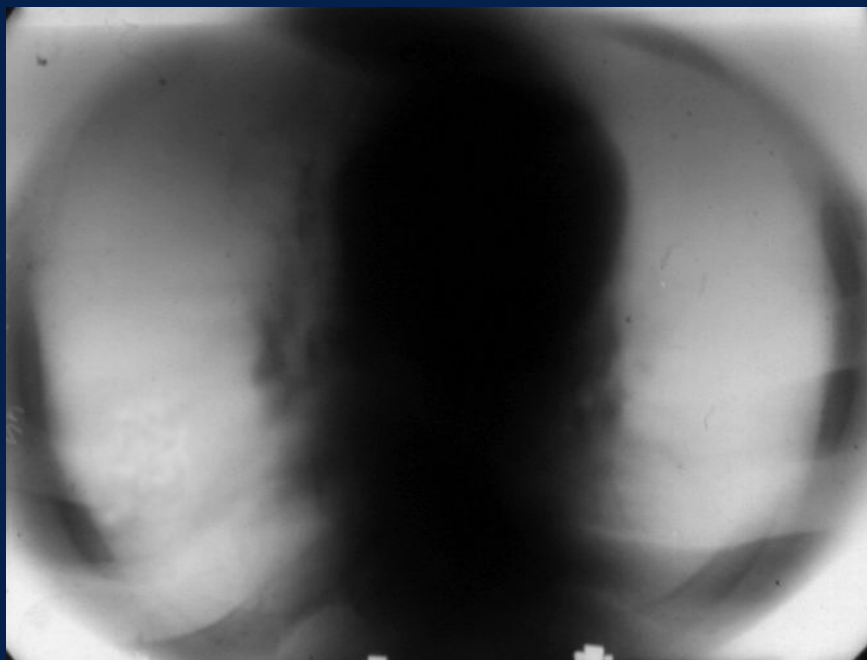
**ГИПОДЕНСИВНЫЙ ОЧАГ**  
*МЕНЕЕ ПЛОТНЫЙ – НА  
ИЗОБРАЖЕНИИ ТЁМНЫЙ*



**ГИПЕРДЕНСИВНЫЙ ОЧАГ**  
*БОЛЕЕ ПЛОТНЫЙ – НА  
ИЗОБРАЖЕНИИ -СВЕТЛЫЙ*



# Режимы КТ



# Магнитно-резонансная томография

Метод, основанный на парамагнитных свойствах тканей.

## Показания:

- объемные процессы в средостении;
- оценка состояния лимфоузлов;
- патологические изменения в крупных сосудах;
- определение прорастания опухолей легких в средостение, крупные сосуды и перикард.

## Ограничения:

- кальцинаты;
- оценка легочной паренхимы.

# Ангиография

**Ангиография легких** – это методика рентгенологического исследования сосудов легких после их контрастирования водорастворимыми йодсодержащими неионными РКС (омнипак, ультравист)

## **Разновидности методики:**

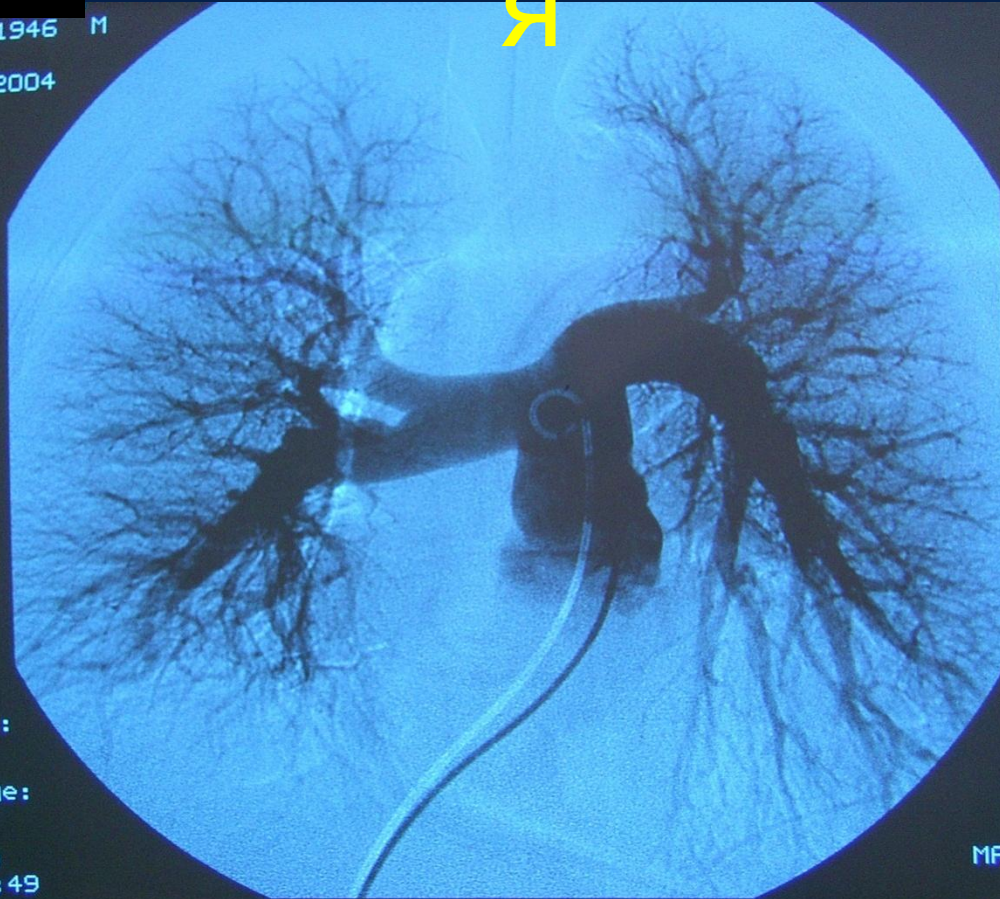
- ✓ Ангиопульмонография;
- ✓ Селективная ангиография одного легкого или его доли (сегмента);
- ✓ Ангиография бронхиальных артерий;
- ✓ Грудная аортография.

# Ангиографи

Я

09-12-1946 M  
130  
30-07-2004

n/a



ROT  
1

ANG  
0

T-mask:  
0.16  
T-image:  
2.40  
T-run:  
10:12:49

RUN  
2  
31  
MASK IMAGE  
2 16

# Радионуклидное исследование (сцинтиграфия легких)

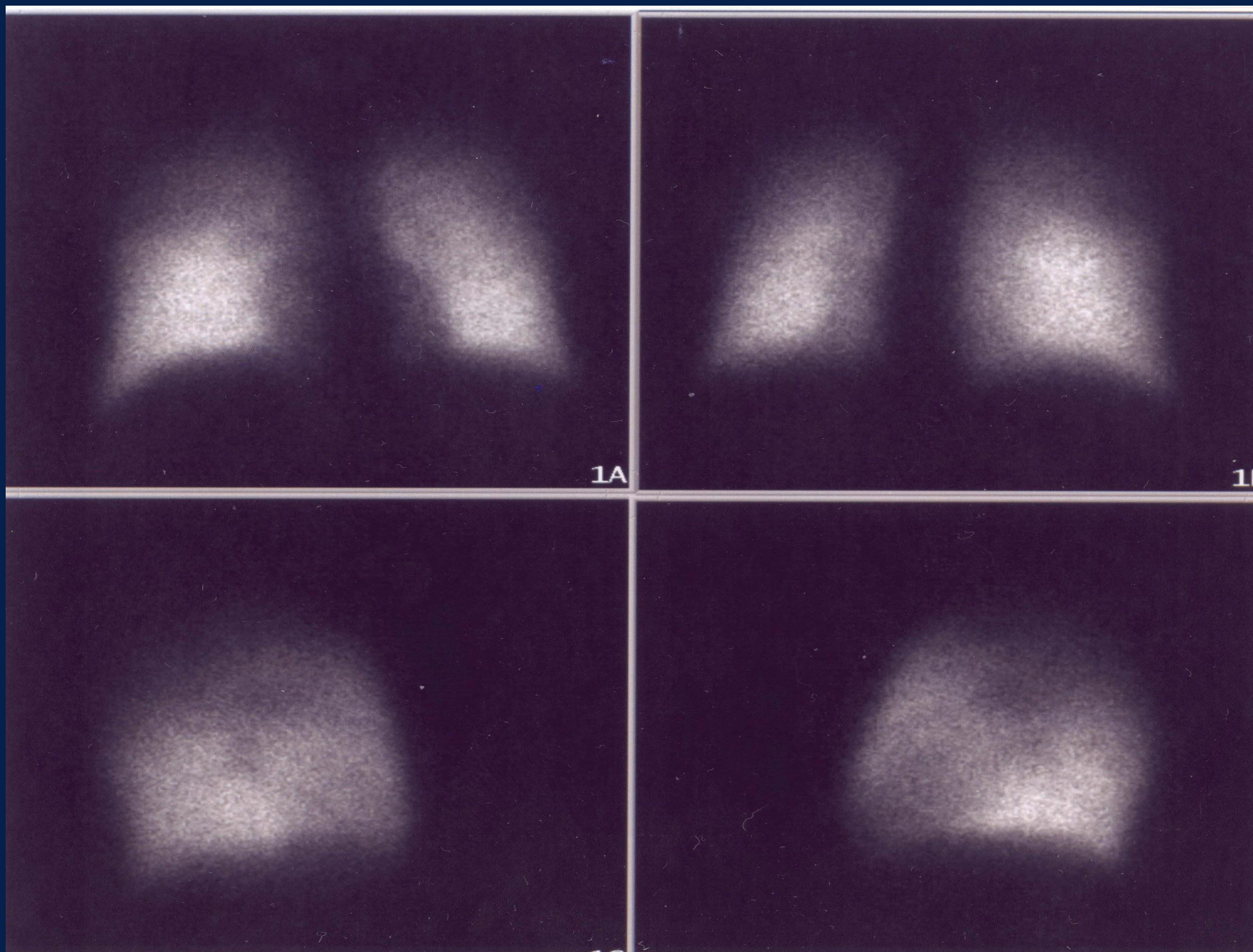
## Показания:

---

- подозрение на тромбоэмболию легочной артерии;
- подозрение на инфаркт легкого;
- выявляются области со сниженным кровотоком или его отсутствием в виде зон с малоинтенсивным излучением.



# Норма



# Нормальная анатомия легких

Легкие — парный паренхиматозный орган, покрытый висцеральной плеврой.

Выделяют:

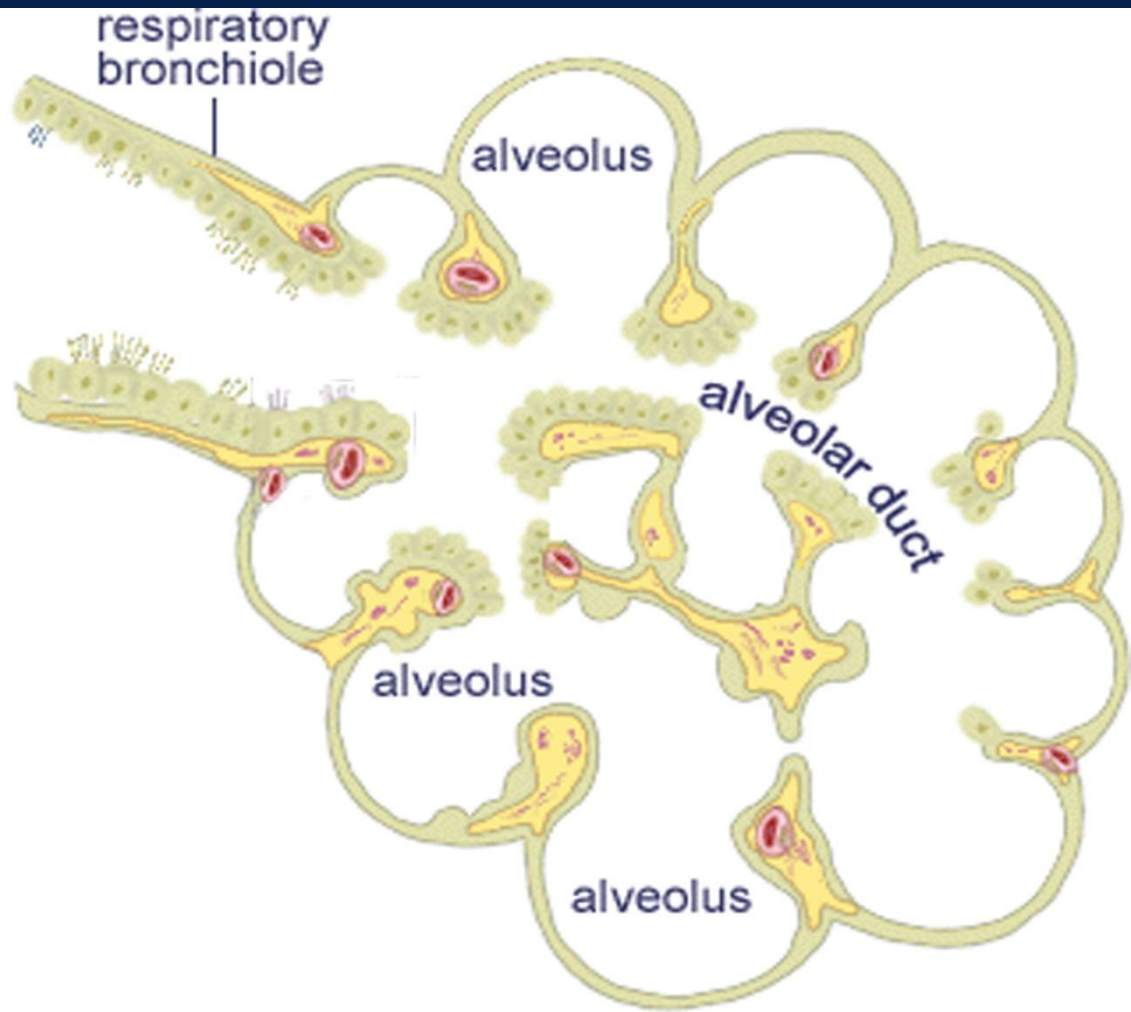
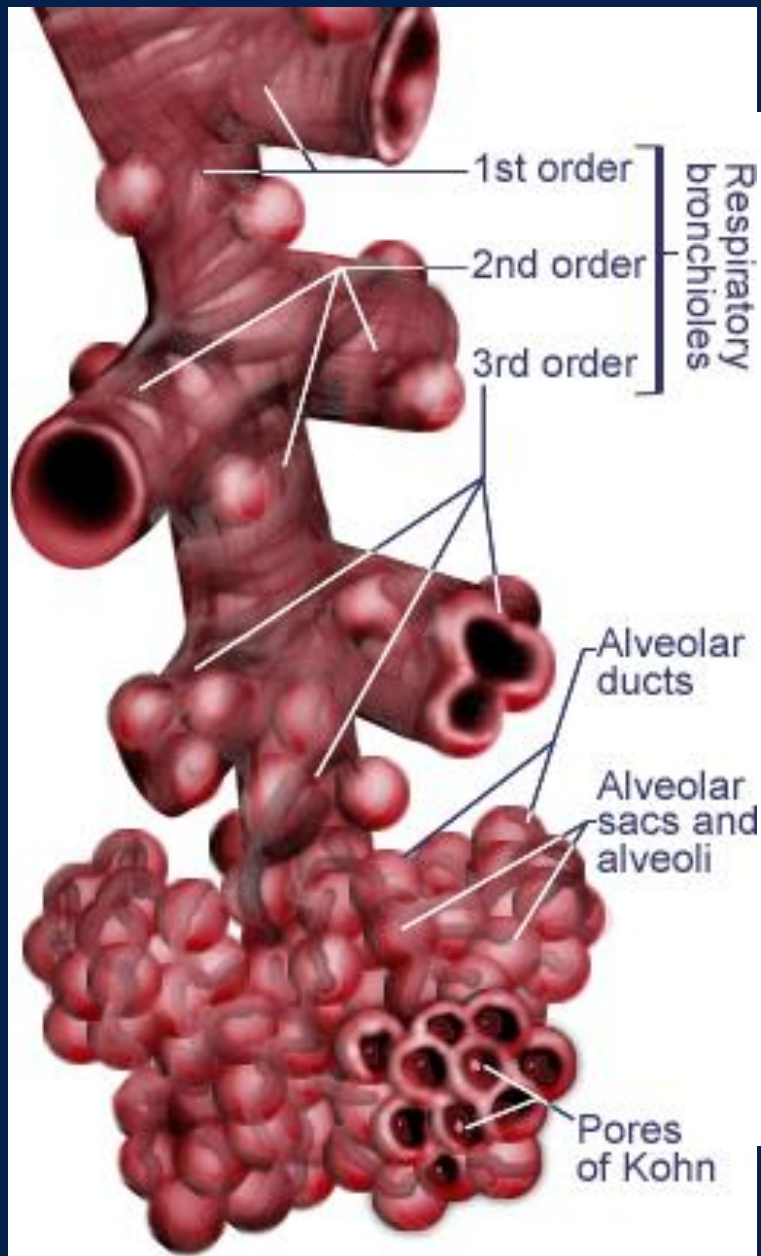
3 доли в правом легком;

2 доли в левом легком.



Правое легкое (вид сбоку)

Левое легкое (вид сбоку)



# Функциональной единицей легких является АЦИНУС

- ✓ Размер ацинуса до 1.5 мм.
- ✓ Включает альвеолярные мешочки, терминальную бронхиолу, артериолу, 2 венозные веточки, лимфатические сосуды и нервы.
- ✓ Группа ацинусов составляет дольку.

# Непаренхиматозный КОМПОНЕНТ

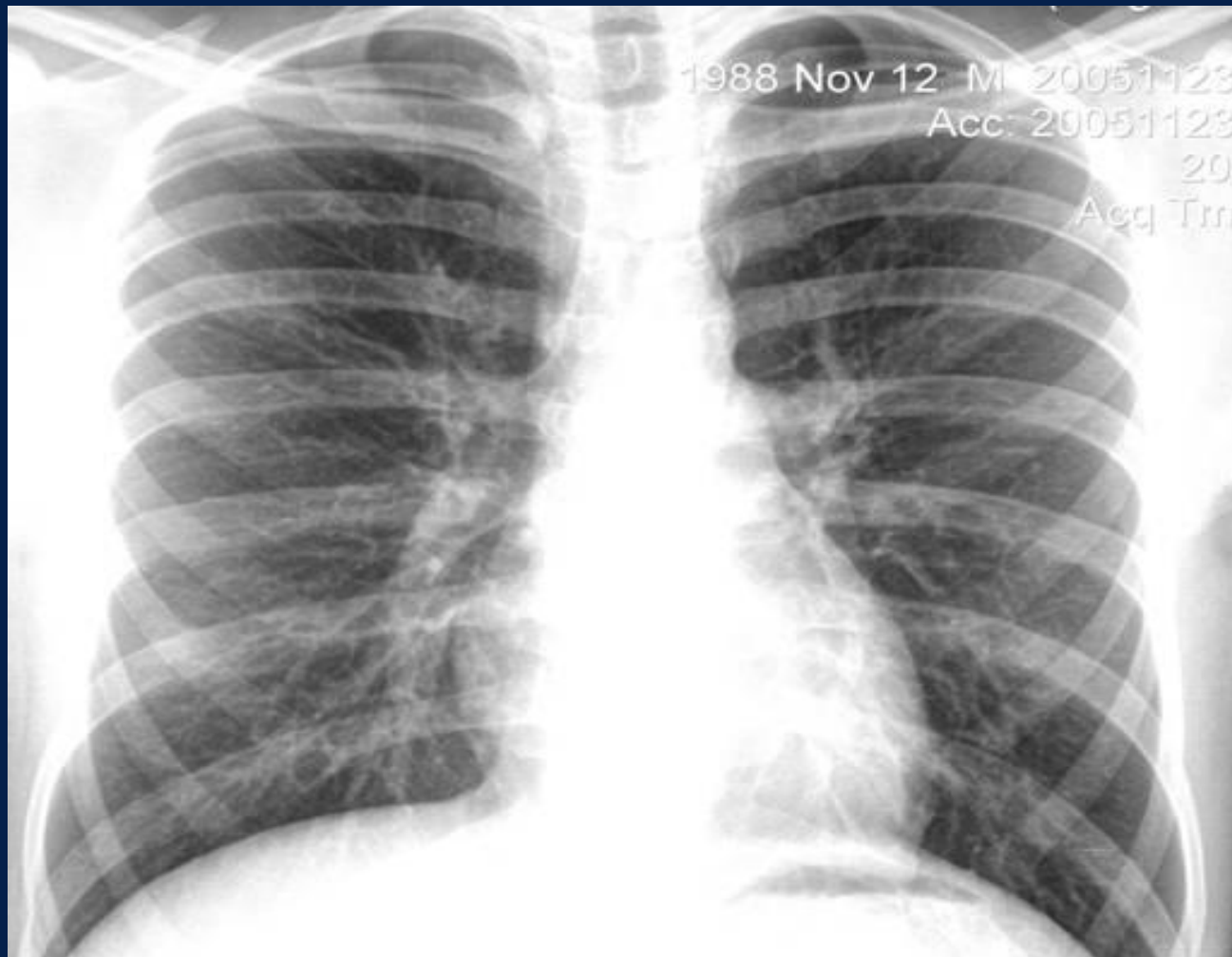
1. Бронхиальные ветви
2. Легочные вены
3. Лимфатические сосуды
4. Нервы
5. Соединительные прослойки между дольками, вокруг бронхов и кровеносных сосудов
6. Висцеральная плевро

# Рентгенологическая картина органов грудной клетки

*Это суммация теней:*

- мягких тканей грудной стенки
- костного скелета
- легких
- средостения
- диафрагмы

# ОБЗОРНАЯ РЕНТГЕНОГРАФИЯ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ



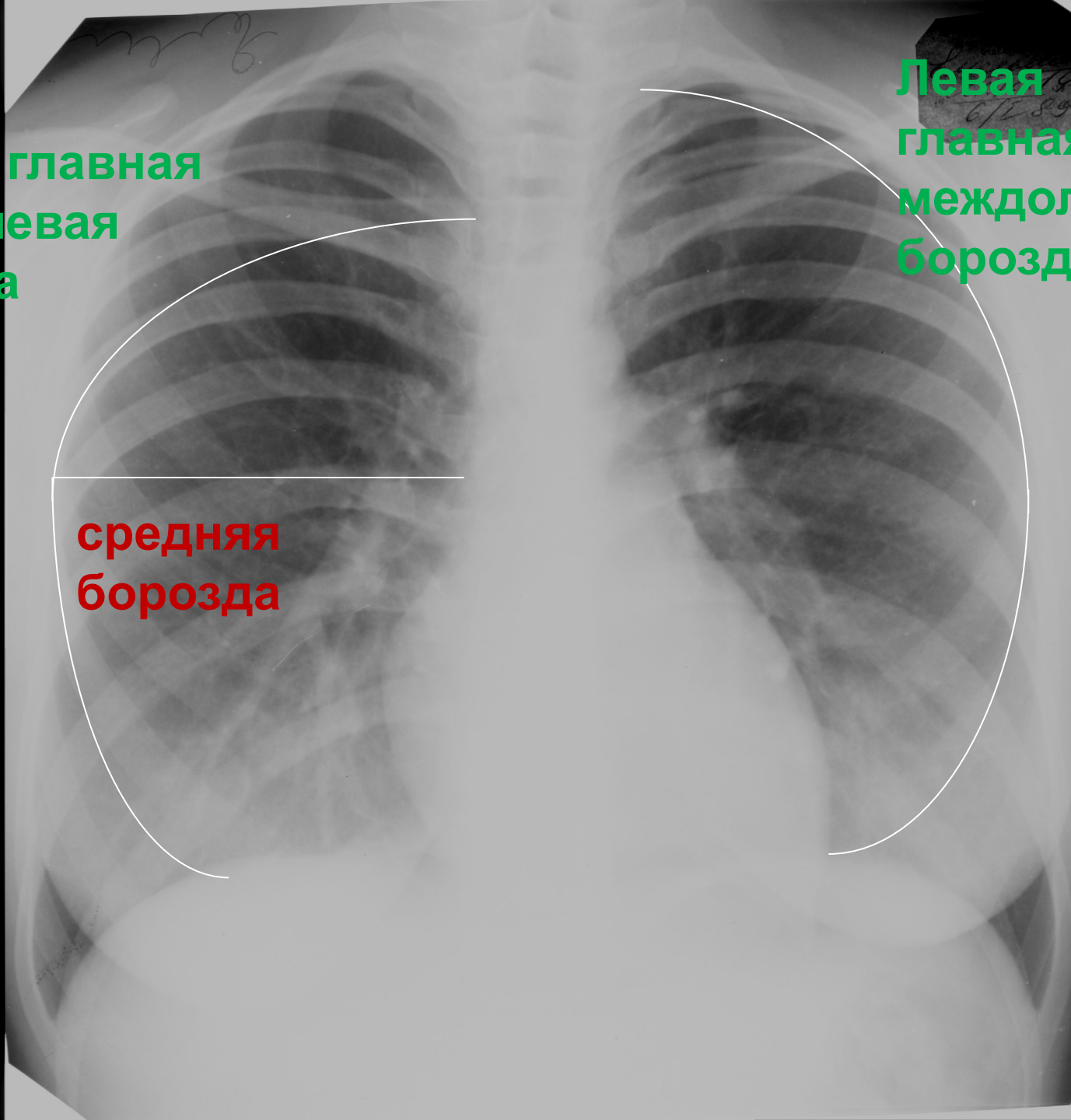
**НОРМА**



Правая главная  
междолевая  
борозда

Левая  
главная  
междолевая  
борозда

средняя  
борозда



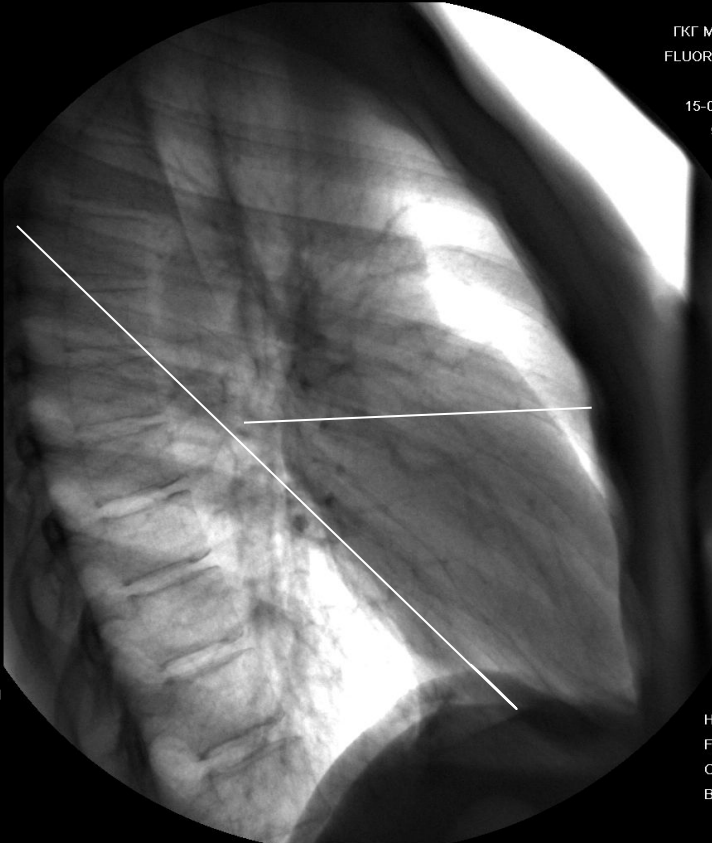
ГКГ МБД РФ  
FLUOROSPOT

15-06-2004  
9:32:50

H: 40 %  
F: 5 %  
C: 834  
B: 430

kV: 96  
mAs: 1.1  
D: 100

3



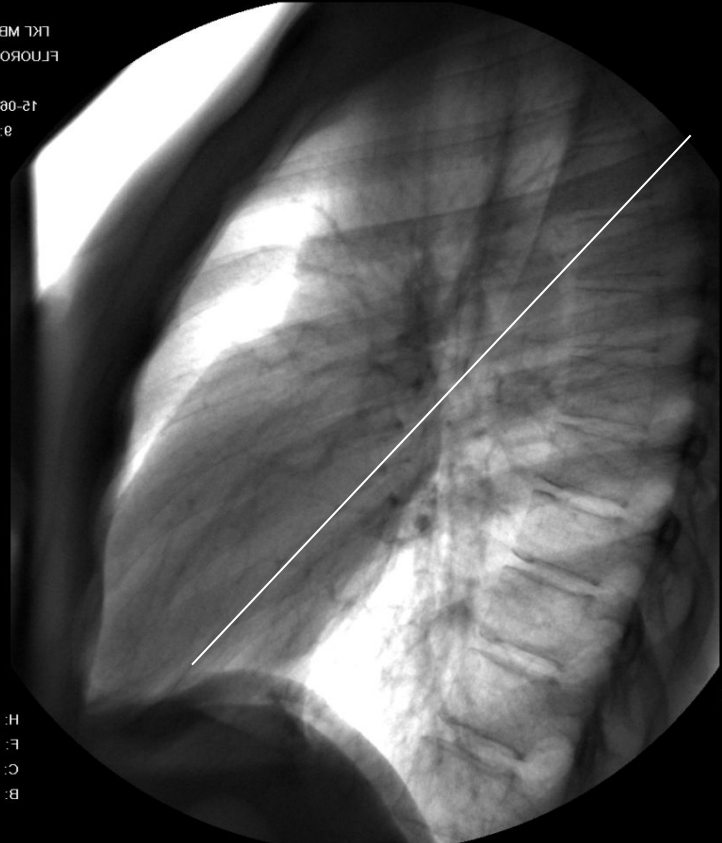
ГКГ МБД РФ  
FLUOROSPOT

15-06-2004  
9:32:50

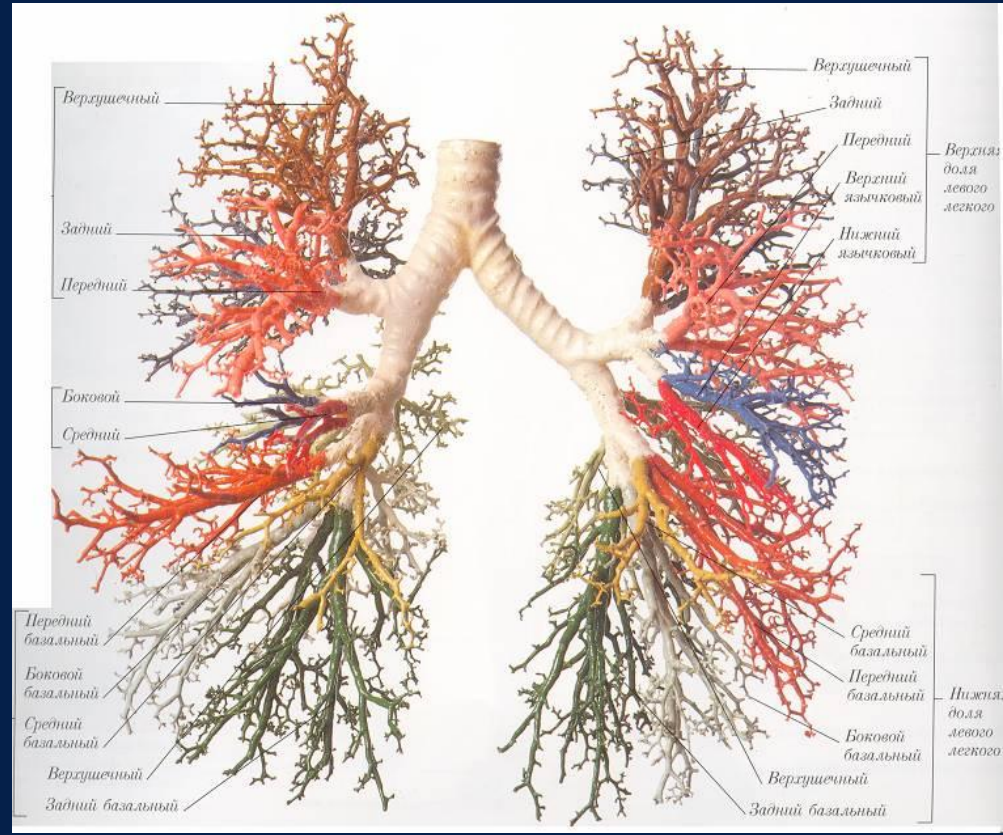
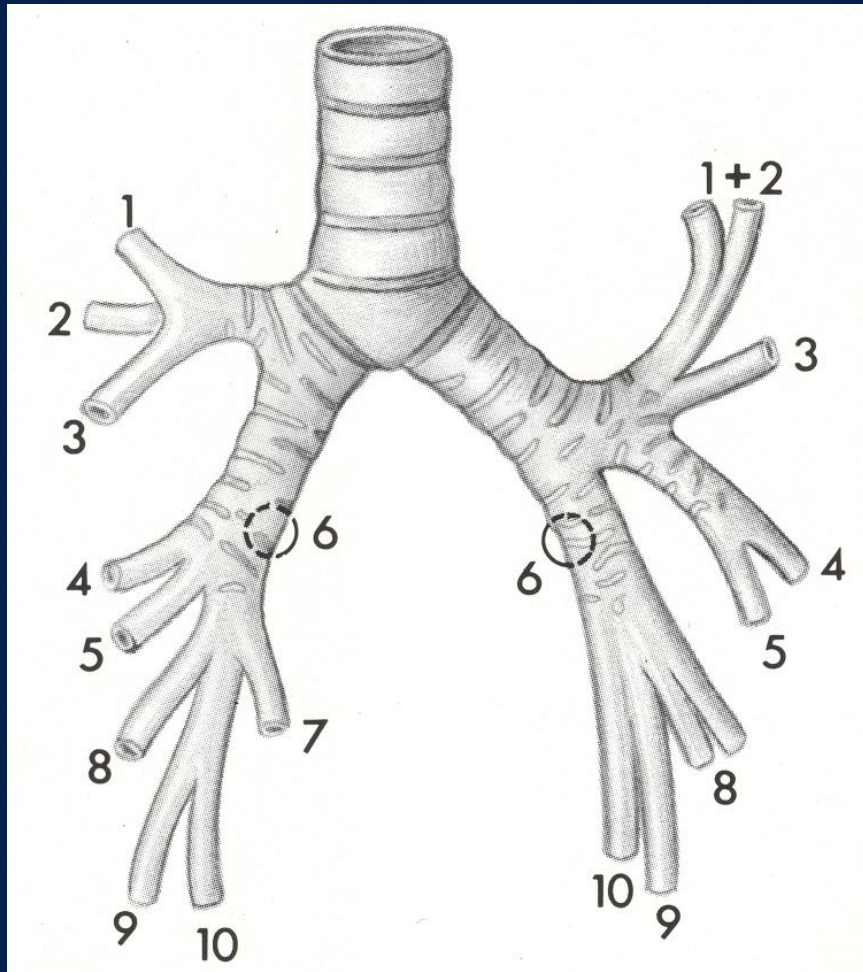
H: 40 %  
F: 5 %  
C: 834  
B: 430

kV: 96  
mAs: 1.1  
D: 100

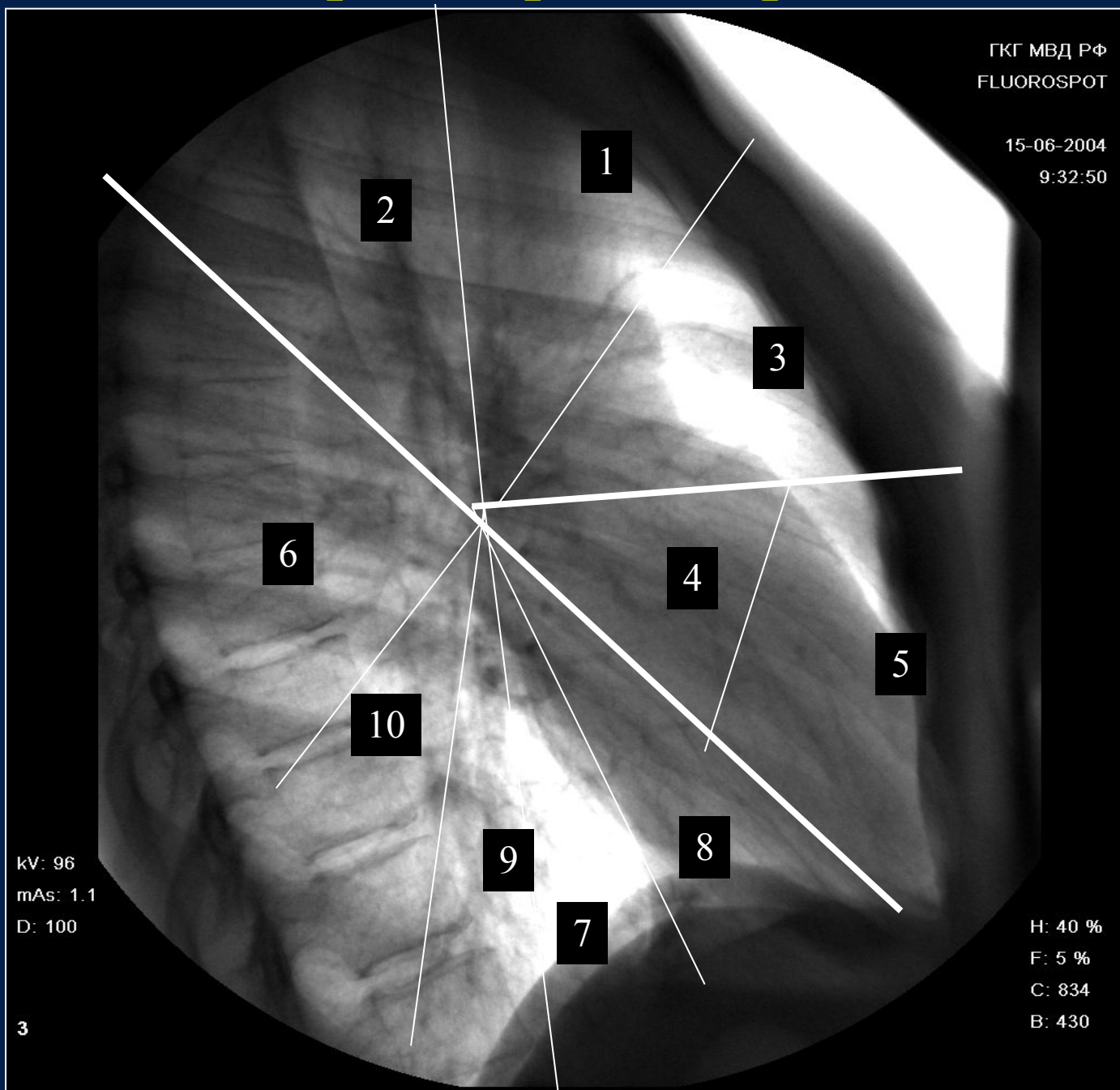
3



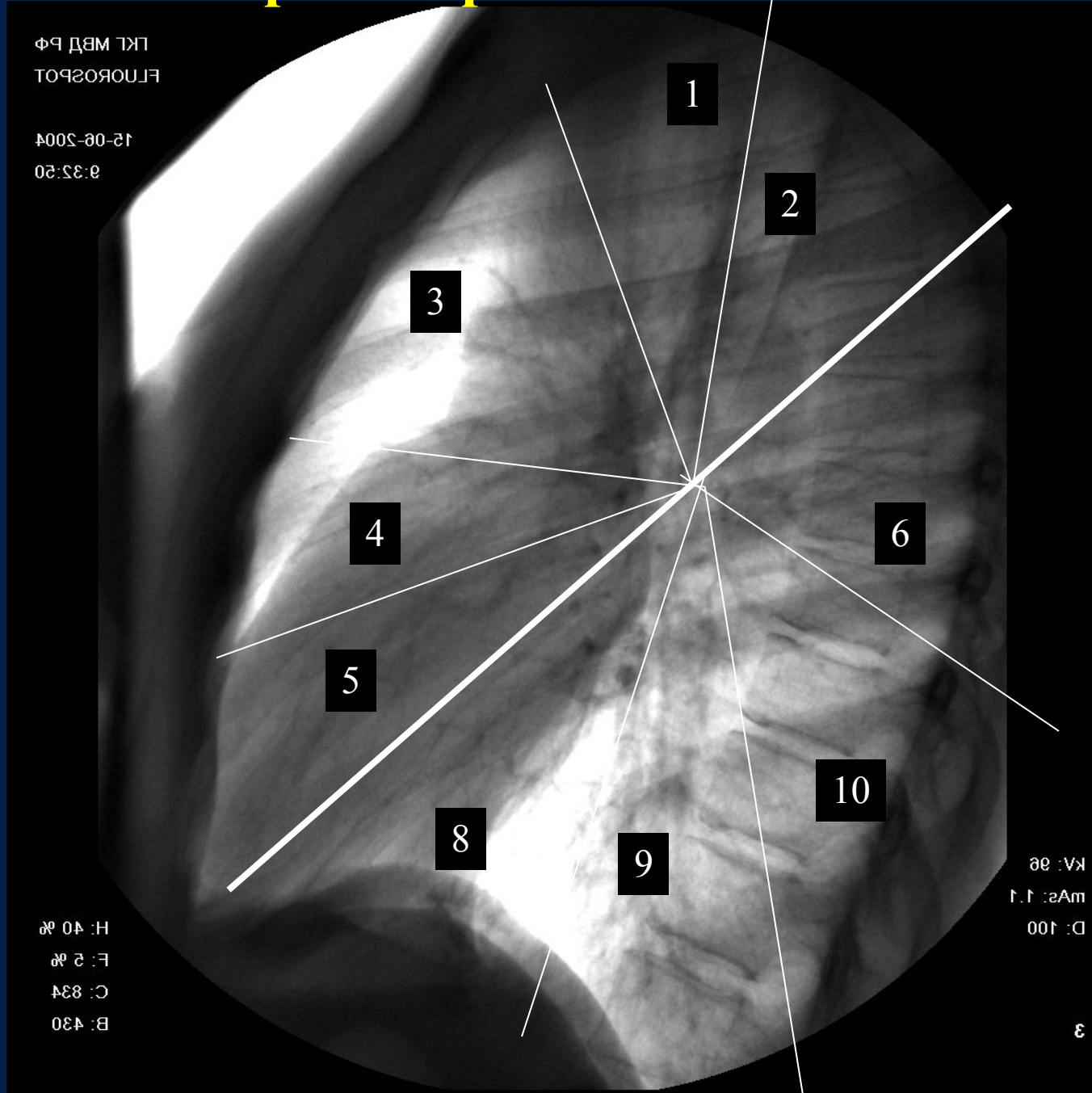
# Строение бронхиального дерева



# Сегментарное строение правого легкого



# Сегментарное строение левого легкого



# Алгоритм изучения рентгенограммы ОГК

1. Оценка качества снимка (паспортная часть, полнота охвата, положение больного, четкость, контрастность, жесткость).
2. Определение правильности установки больного.
3. Рентген анатомическая ориентировка (форма и размер грудной клетки, топография органов грудной полости).
4. Изучение мягких тканей и костного скелета (симметричность, форма, структура)

# Алгоритм изучения рентгенограммы ОГК

5. Сравнение прозрачности правого и левого легкого.
6. Анализ легочного рисунка.
7. Оценка корней легких.
8. Положение диафрагмы.
9. Состояние реберно-диафрагмальных синусов.
10. Изучение органов средостения.



# Оценка качества рентгенограммы и КТ грудной клетки



**Положение больного во время исследования.**

**Полнота охвата грудной клетки.**

**Четкость изображения.**

**Контрастность  
рентгенограммы.**

**«Жесткость» рентгенограммы**  
(зависит от интенсивности рентгеновских лучей).



# Тень легких на рентгенограмме называют легочными полями

Изображение складывается из нормального легочного фона и нормального легочного рисунка

Важно помнить, что легочные поля на рентгенограмме меньше истинных размеров легкого, часть их перекрыта диафрагмой, поддиафрагмальными органами и средостением.

- **Легочный фон** - это степень почернения пленки в пределах легочных полей. Отображает плотность легочной ткани, ее воздухо- и кровенаполнение.

# Легочный рисунок

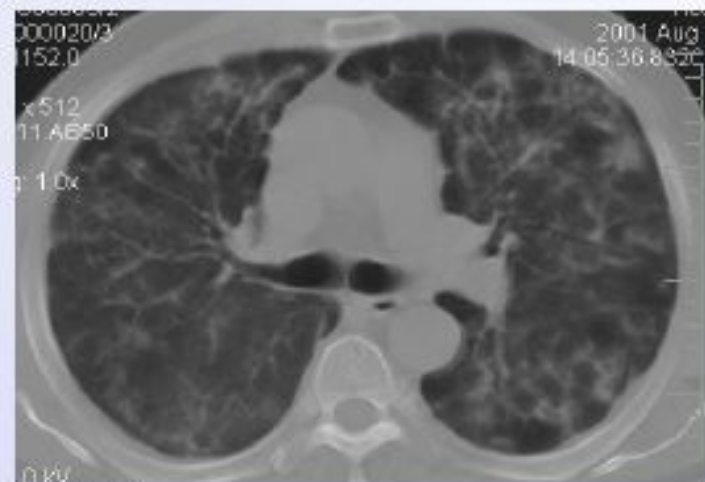
Субстрат – сосуды малого круга кровообращения.

В молодом возрасте остальные элементы стромы легкого в норме не видны. После 30 лет появляются парные полоски утолщенных стенок бронхов.

- ✓ Нормальный;
- ✓ Усиленный (застой крови по МКК);
- ✓ Ослабленный (эмфизема легких);
- ✓ Обогащенный (пневмоклероз при ХОБЛ, кольцевидные тени после деструктивных процессов)



# Линейные и ретикулярные изменения легочного рисунка



# Корень легкого

*Анатомическим субстратом является легочная артерия и крупные бронхи.*

1. Положение корня на уровне 2-4 межреберья;
2. Размеры поперечник = 2.5 см ( 1:1 легочная артерия: промежуточный бронх);
3. Имеет головку, тело и хвост («запятая»);
4. Структура – бронх, артерия, вена.

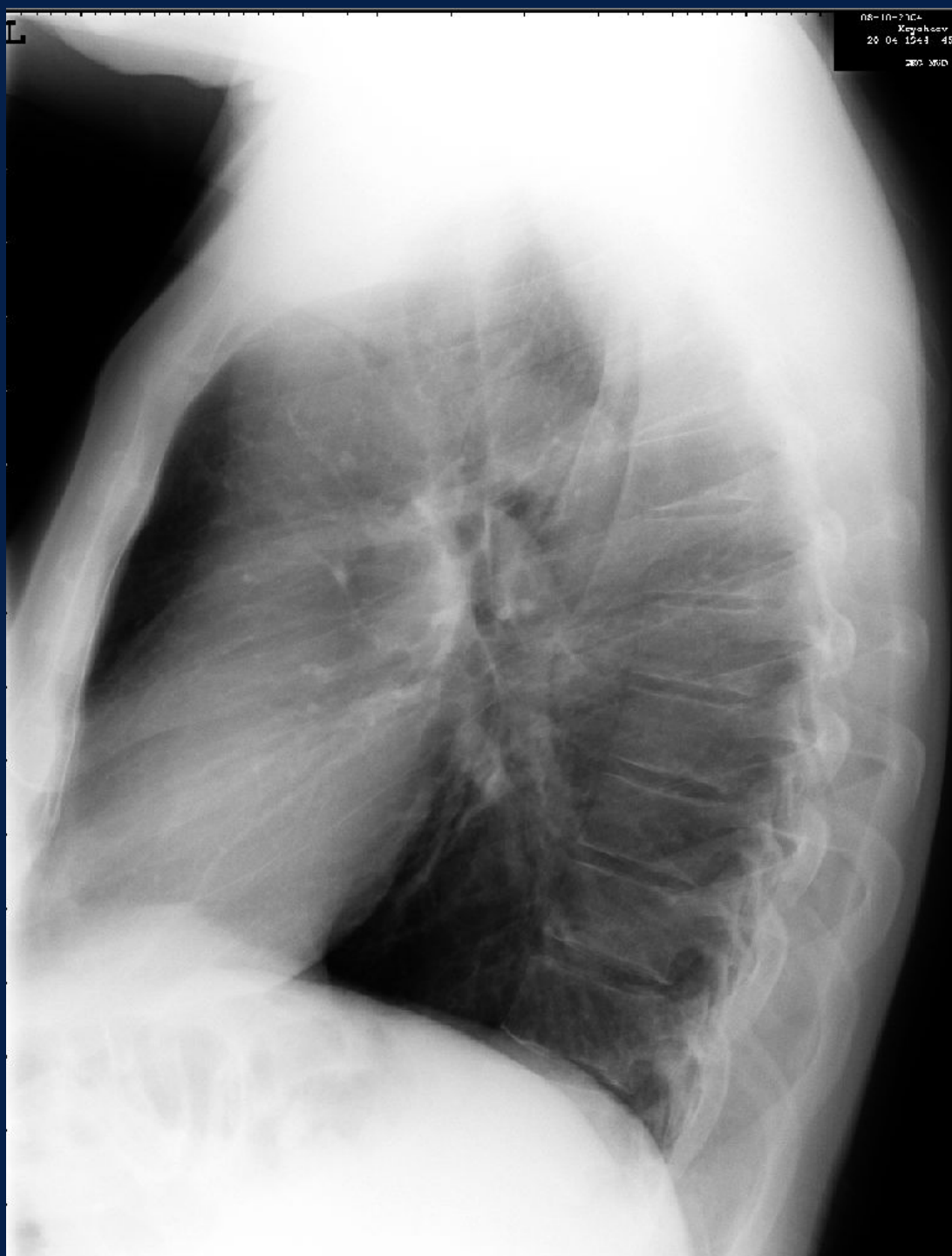
Patient ID: 111685311  
Patient's name: Gusev A. A.  
Study date: 13/09/2016 11:11:46  
Body part: CHEST

16-06-2016 12:23:46  
Gusev A. A. M.  
13-09-1960 2160605311

GKG MVD RF



08-10-21C+ C9:27 51  
Kopylov M. A.  
20 04 15 453201806  
207 300 35



# Средостение

Занимает ассиметричное положение:  $2/3$  - в левой грудной полости,  $1/3$  - в правой.

## Правый контур:

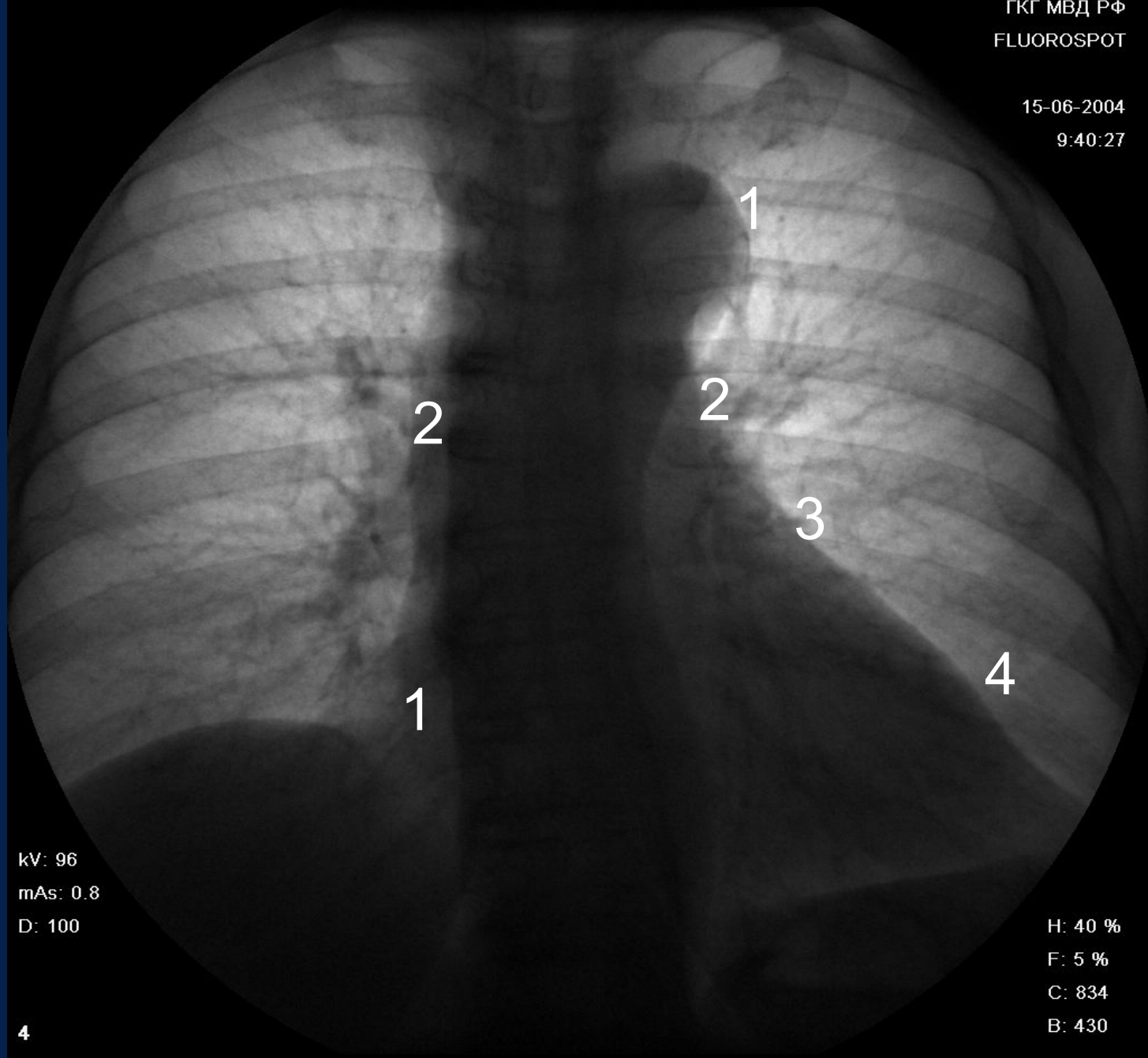
- 1 дуга - дуга правого предсердия;
- 2 дуга - восходящая часть аорты;

## Левый контур:

- 1 дуга - нисходящая часть дуги аорты,
- 2 дуга - ствол легочной артерии;
- 3 дуга - ушко левого предсердия;
- 4 дуга - левый желудочек.

15-06-2004

9:40:27



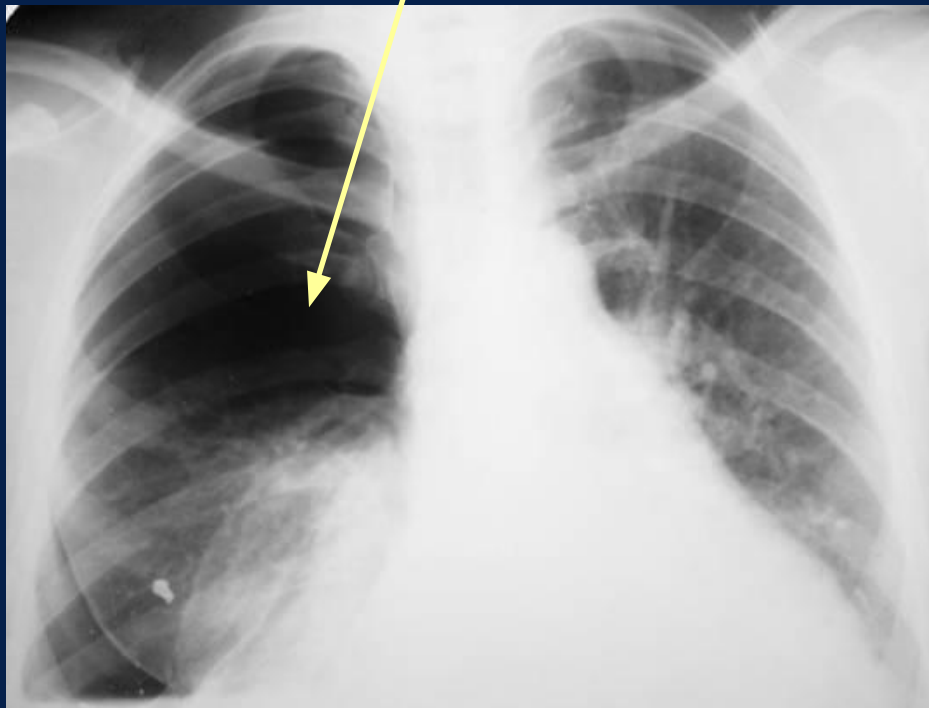
kV: 96  
mAs: 0.8  
D: 100

H: 40 %  
F: 5 %  
C: 834  
B: 430

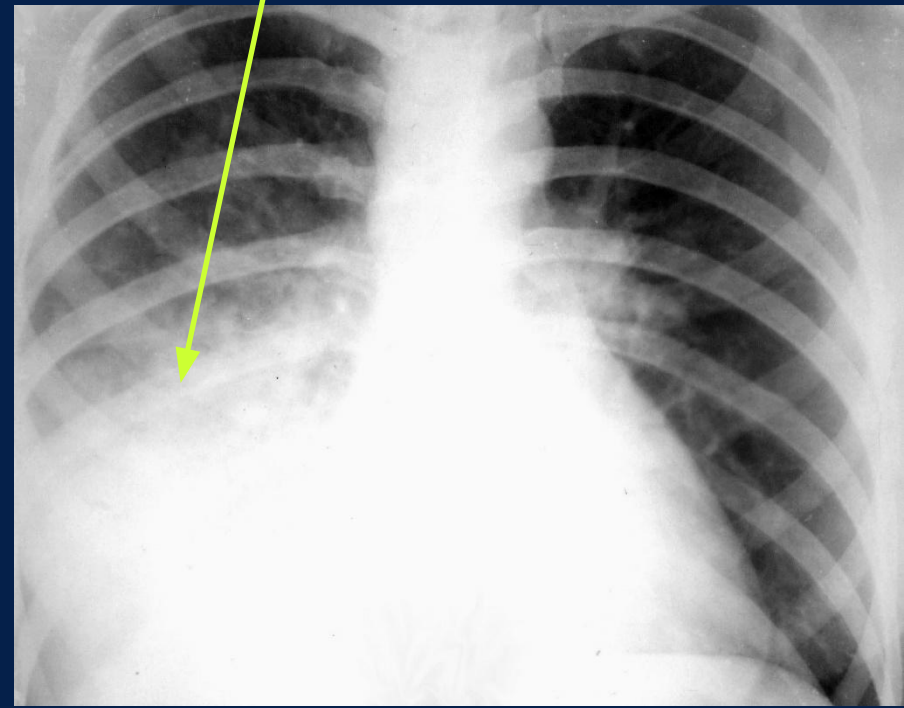


# РЕНТГЕНСЕМИОТИКА - ВЫДЕЛЕНИЕ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ОЧАГА И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКА

- ПРОСВЕТАЛЕНИЕ



- ЗАТЕМНЕНИЕ



# Семиотика патологии легких

- Тотальное затемнение
- Ограниченное затемнение
- Круглая тень
- Кольцевидная тень
- Ограниченный очаг в легочном поле
- Ограниченная диссеминация
- Диффузная диссеминация
- Патология корней легких и увеличение лимфатических узлов
- Патология легочного рисунка
- Обширное просветление

# СИНДРОМ – ТОТАЛЬНОЕ ЗАТЕМНЕНИЕ

## *Причины*

1. **ЖИДКОСТЬ В ПЛЕВРАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ**
2. **СПАДЕНИЕ ЛЁГОЧНОЙ ТКАНИ  
(ОБТУРАЦИОННЫЙ АТЕЛЕКТАЗ)**
3. **ВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ ИНФИЛЬТРАЦИЯ  
ЛЁГОЧНОЙ ТКАНИ (ПНЕВМОНИЯ)**

# Тотальное затемнение

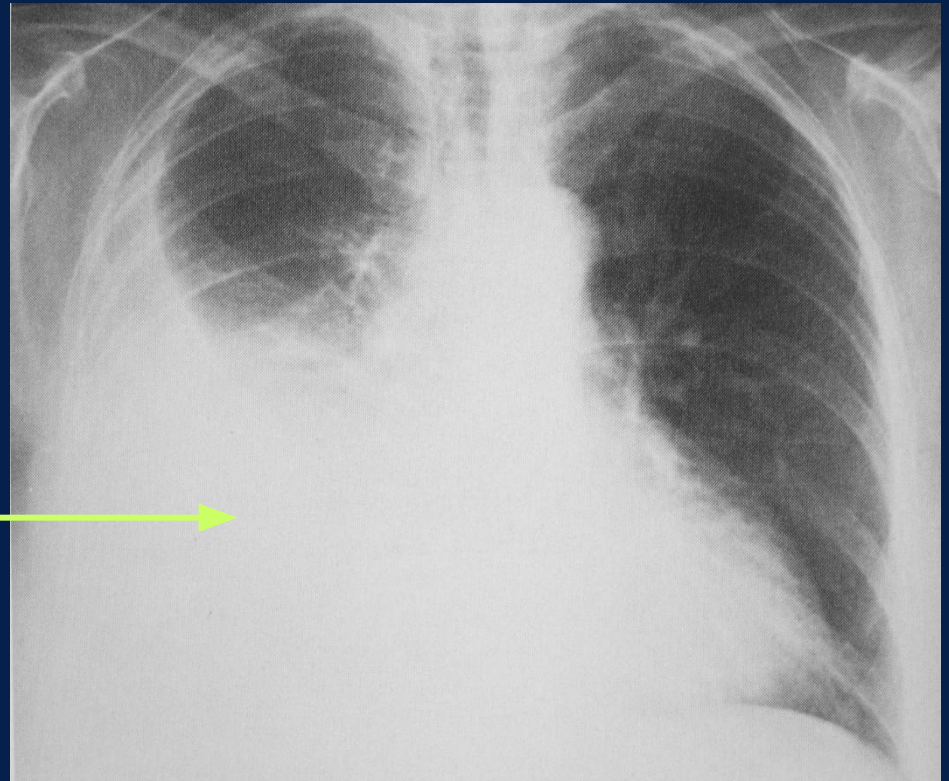
Patient ID: 100000000  
Patient Name: EMELINA N.M.  
Study Date: 03/08/2005 21:44:44  
Study Description: CHEST

05-05-2005 21:52:44  
EMELINA N.M. F  
03-08-1950 1050505030  
GKG MVD RP



# СИНДРОМ - ОГРАНИЧЕННОЕ ЗАТЕМНЕНИЕ

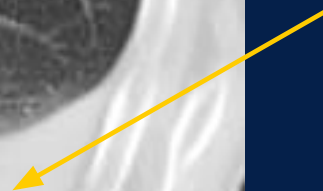
МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ  
СУБСТРАТ - ЖИДКОСТЬ



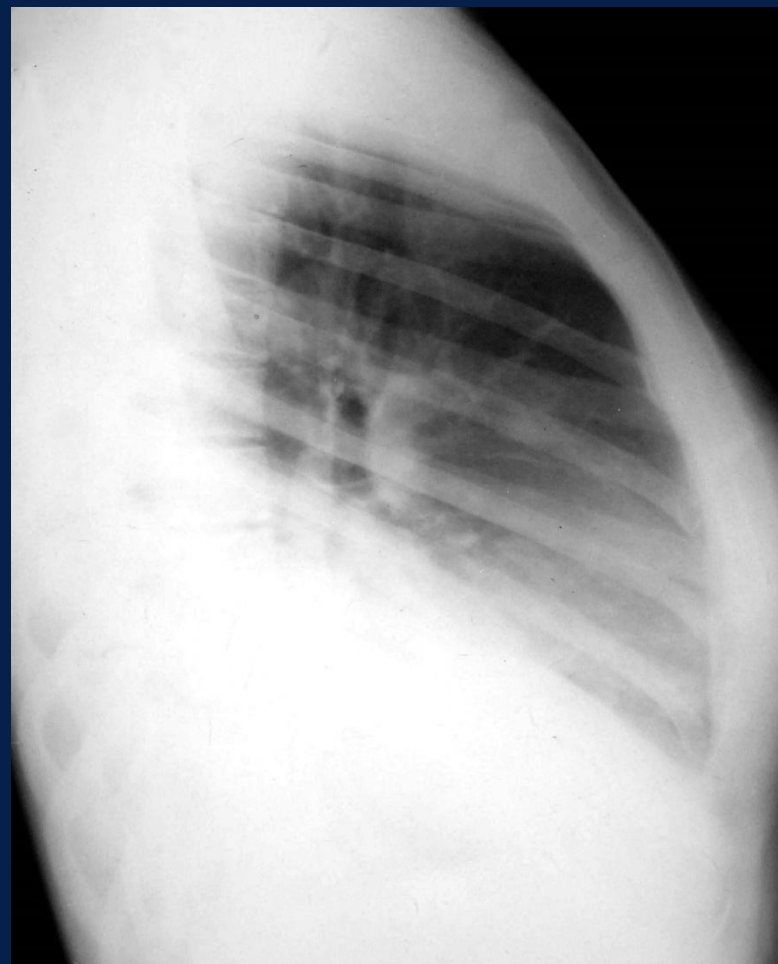
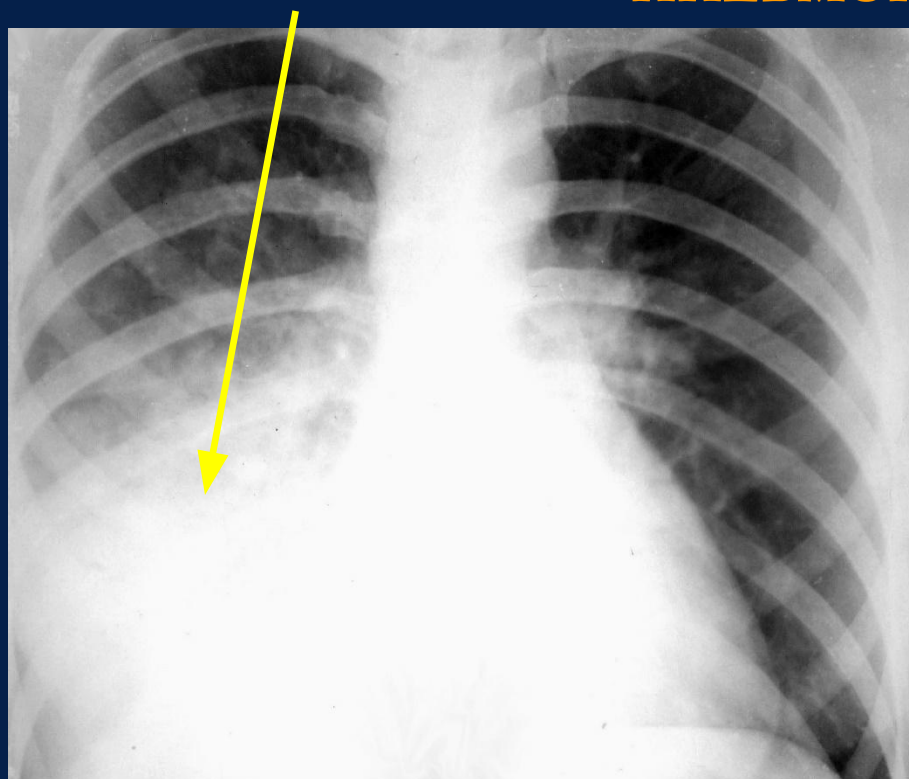
# ОГРАНИЧЕННЫЙ ГИПЕРДЕНСИВНЫЙ ОЧАГ НА КТ



**ЭКССУДАТИВНЫЙ  
ПЛЕВРИТ  
(ЖИДКОСТЬ)**



**СИНДРОМ – ОГРАНИЧЕННОЕ ЗАТЕМНЕНИЕ  
( ВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ ИНФИЛЬТРАЦИЯ –  
ПНЕВМОНИЯ )**



# ОБШИРНОЕ ПРОСВЕТЛЕНИЕ

## Причины:

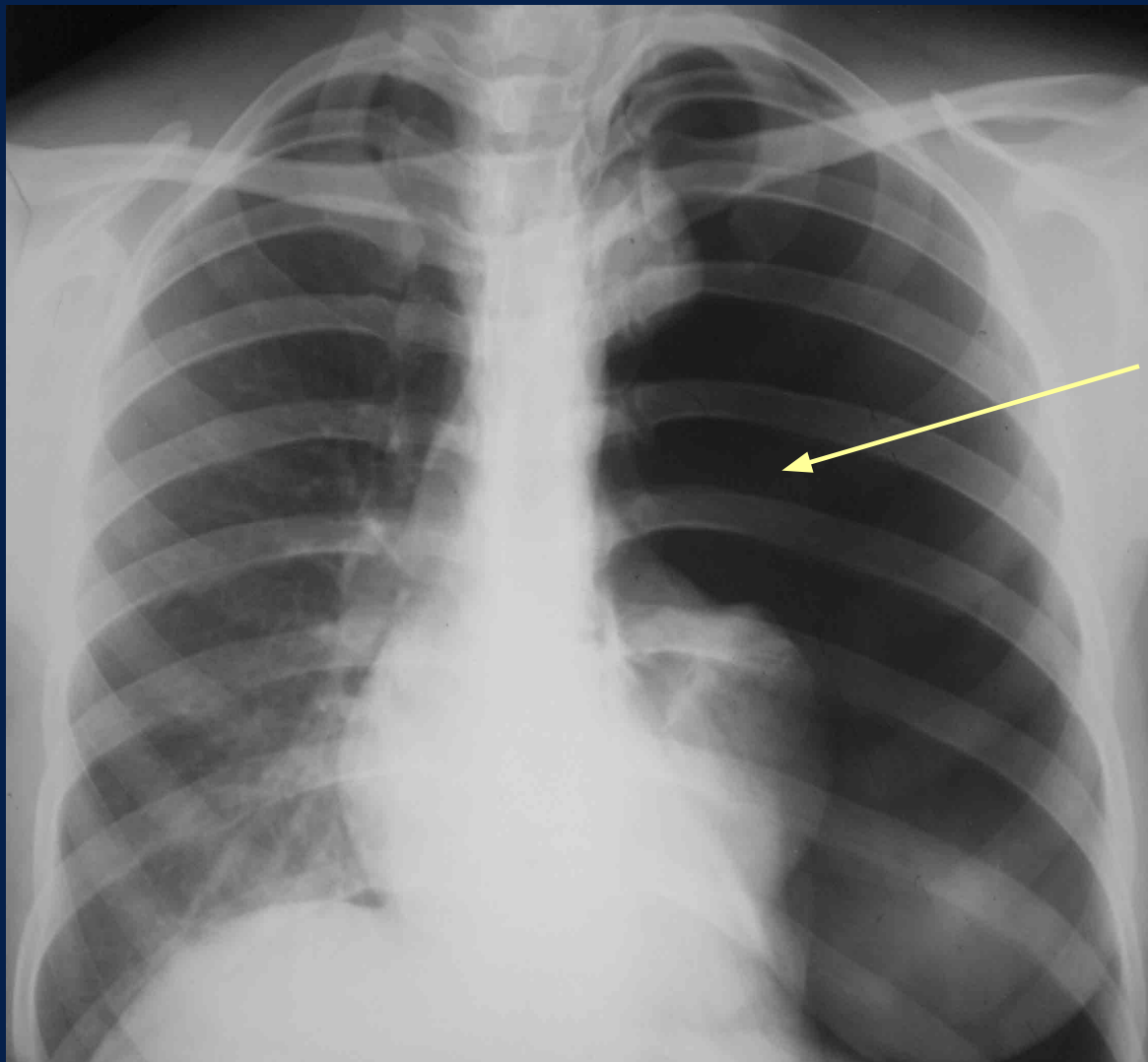
1. ПНЕВМОТОРАКС

2. АГЕНЕЗИЯ (ГИПОГЕНЕЗИЯ) ВЕТВИ  
ЛЁГОЧНОЙ АРТЕРИИ

3. ЭМФИЗЕМА



# ОБШИРНОЕ ПРОСВЕТЛЕНИЕ



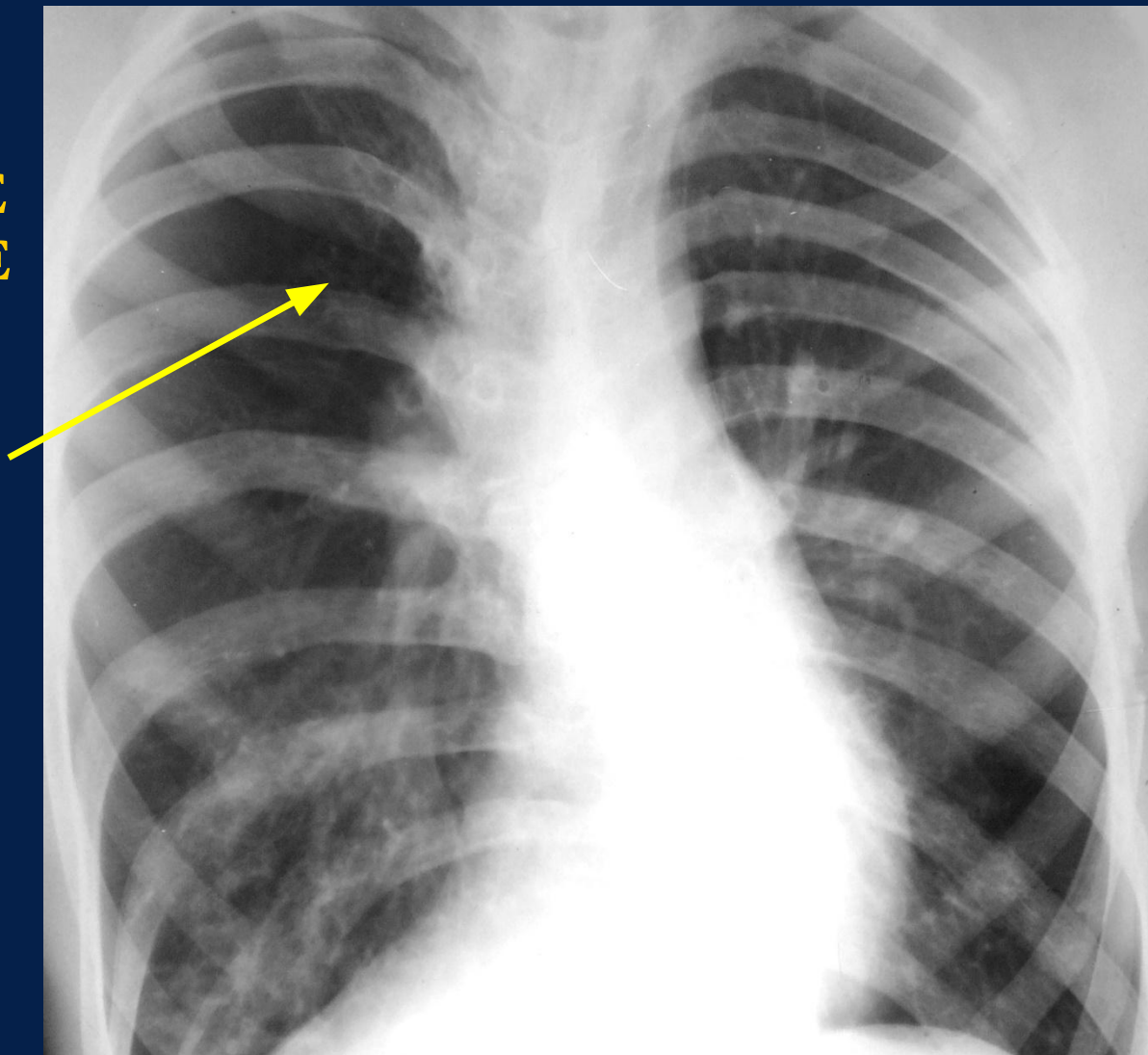
ПНЕВМОТОРАКС

# ЭМФИЗЕМА (ПОВЫШЕНИЕ ВОЗДУШНОСТИ ЛЁГОЧНОЙ ТКАНИ С ОБЕИХ СТОРОН)



# ГИПОПЛАЗИЯ ЛЁГОЧНОЙ АРТЕРИИ

ОГРАНИЧЕННОЕ  
ПРОСВЕТЛЕНИЕ  
В ВЕРХНИХ  
ОТДЕЛАХ  
ПРАВОГО  
ЛЁГКОГО

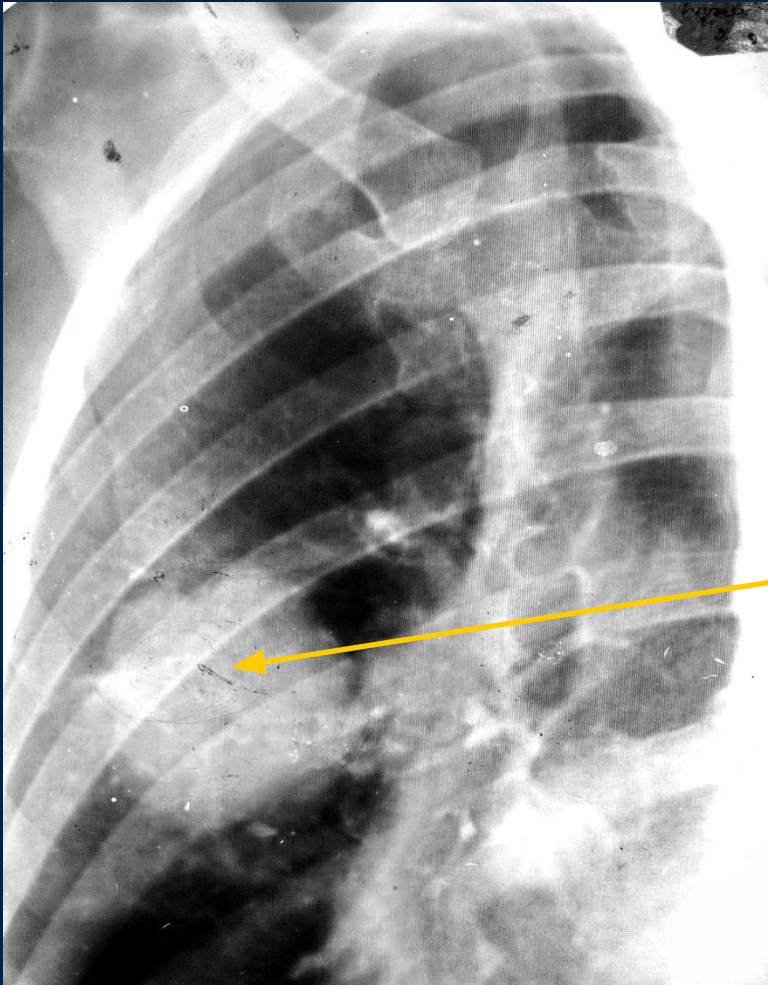


# СИНДРОМ - КРУГЛАЯ ТЕНЬ

## ПРИЧИНЫ

- Опухоль доброкачественная
- Опухоль злокачественная
- Киста, заполненная жидкостью
- Воспалительный инфильтрат (абсцесс, круглая пневмония)
- Туберкулома (специфическое воспаление)
- Опухоли средостения

# КРУГЛАЯ ТЕНЬ



Круглая тень с  
неровными, бугристыми  
контурами

( О П У Х О Л Ь – В Е Р О Я Т Н Е Е В С Е Г О  
З Л О К А Ч Е С Т В Е Н Н А Я )

# ВЕДУЩИЙ СИНДРОМ – КРУГЛАЯ ТЕНЬ



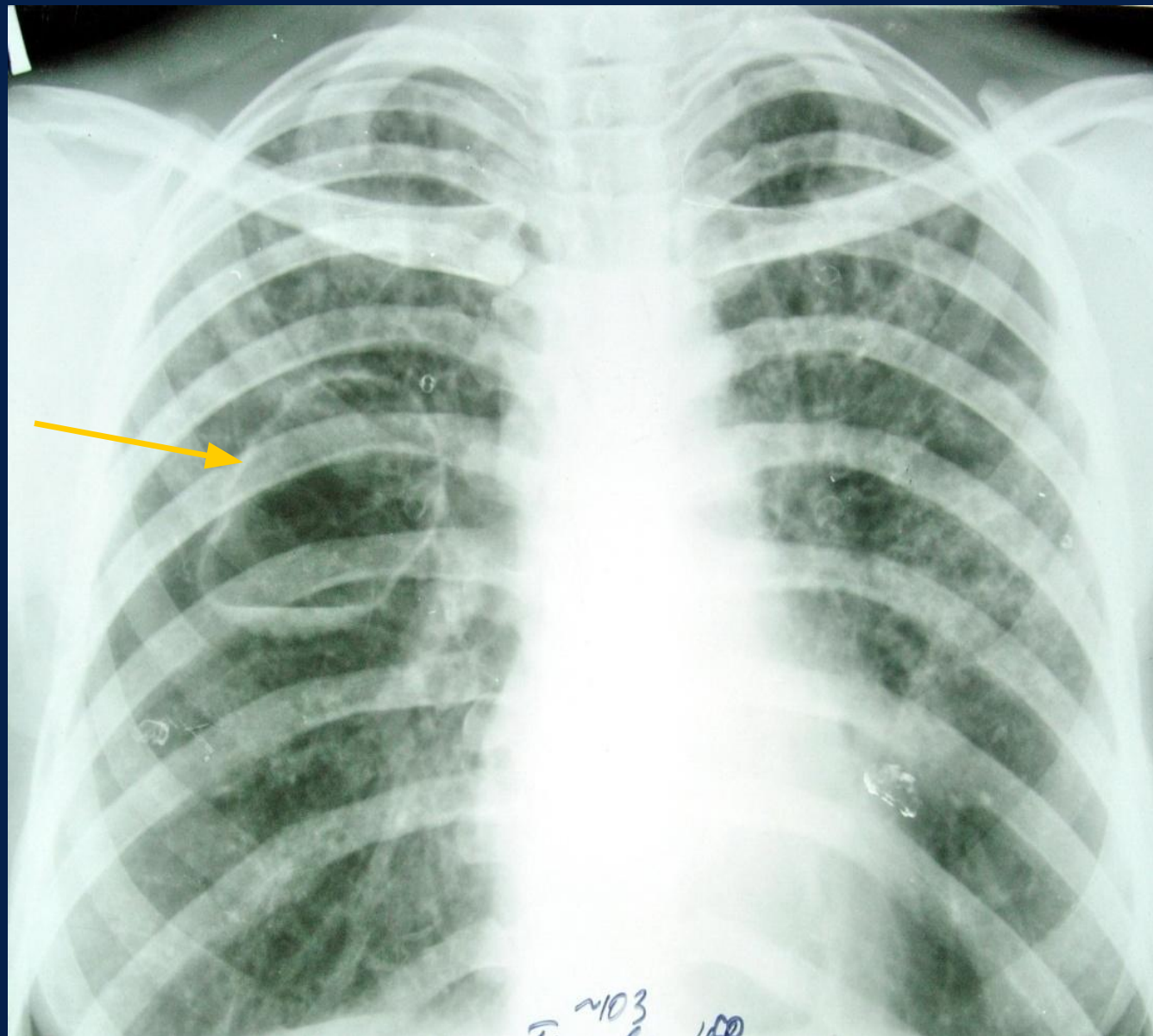
# КОЛЬЦЕВИДНАЯ ТЕНЬ

## Причины:

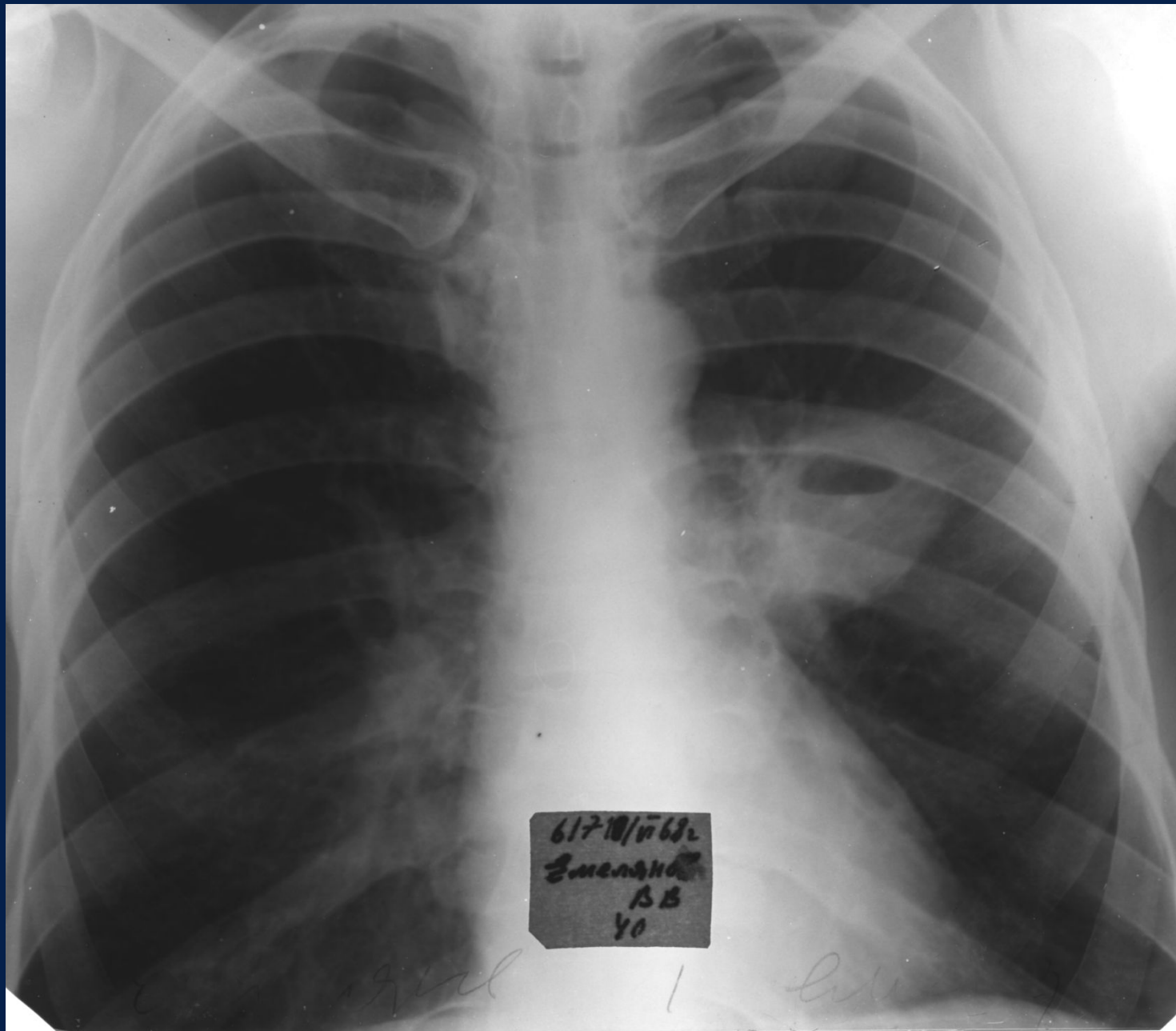
- КИСТА С ВОЗДУХОМ
- ДРЕНИРУЮЩИЙСЯ АБСЦЕСС
- ТУБЕРКУЛЁЗНАЯ КАВЕРНА
- ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ОПУХОЛЬ С  
РАСПАДОМ

# КОЛЬЦЕВИДНАЯ ТЕНЬ

- ПОЛОСТЬ С ВОЗДУХОМ



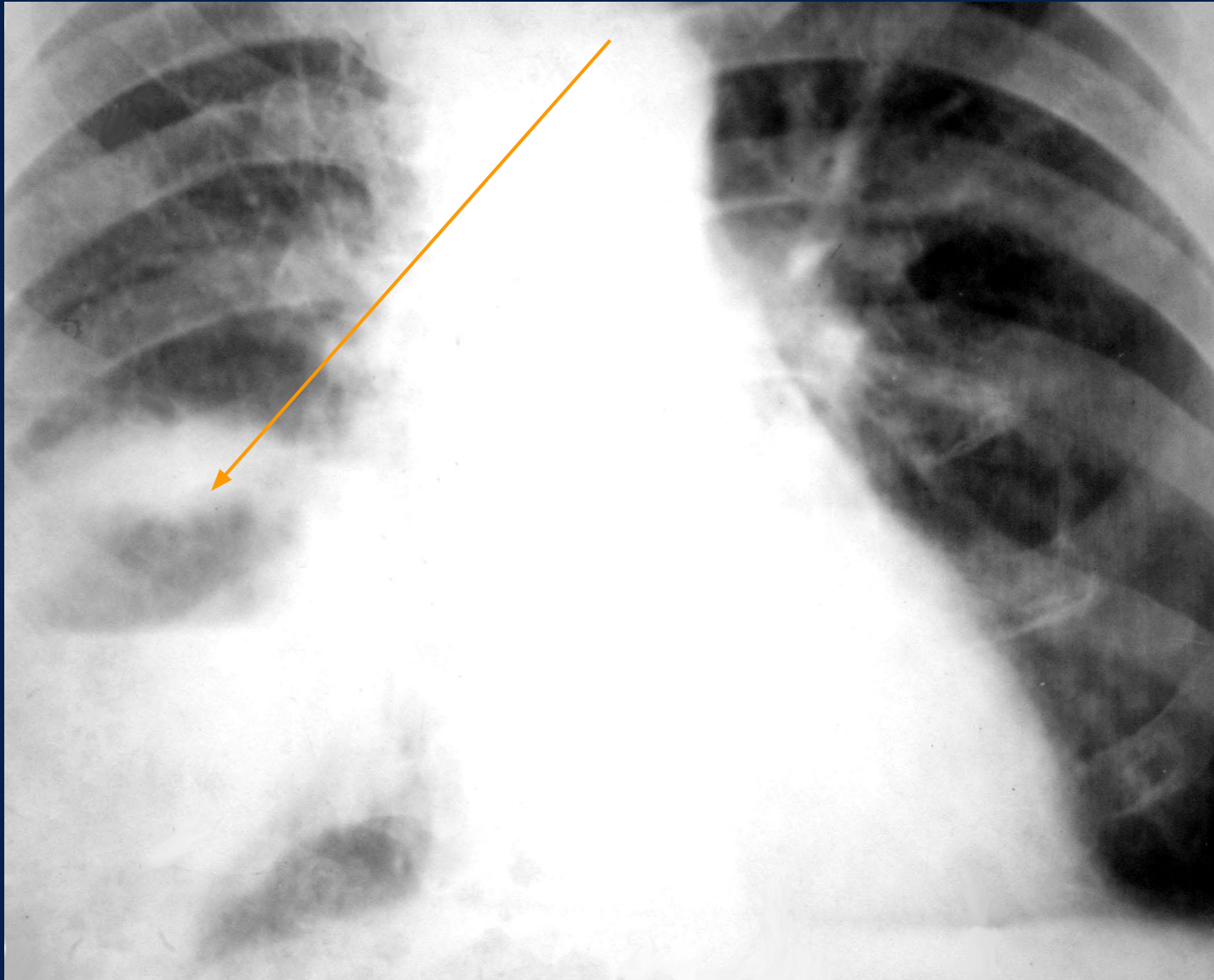




6/7/10/10682  
Zamenko  
BB  
YO

*[Faint handwritten markings at the bottom of the X-ray, including '1' and 'L']*

# СИНДРОМ - КОЛЬЦЕВИДНАЯ ТЕНЬ (ДРЕНИРУЮЩИЙСЯ АБСЦЕСС)

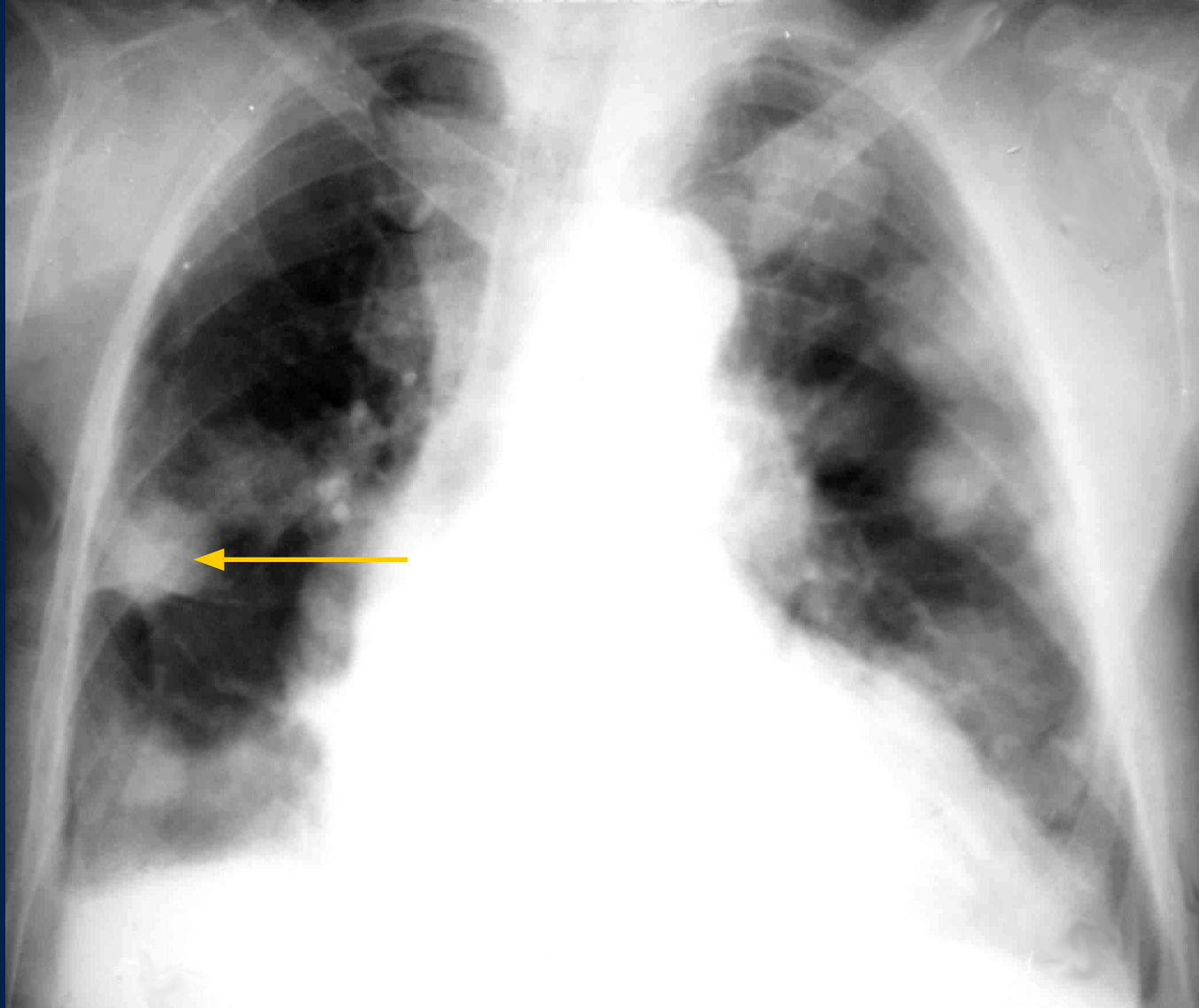


# СИНДРОМ – Д И С С Е М И Н А Ц И Я

## *Причины:*

- **Метастазы в лёгком**
- **Туберкулёз (милиарный, очаговый)**
- **Профессиональные (пневмокониоз, силикоз и т.д.)**
- **Диссеминированная пневмония**
- **Неспецифические поражения лёгких (альвеолиты, коллагенозы, саркоидоз)**

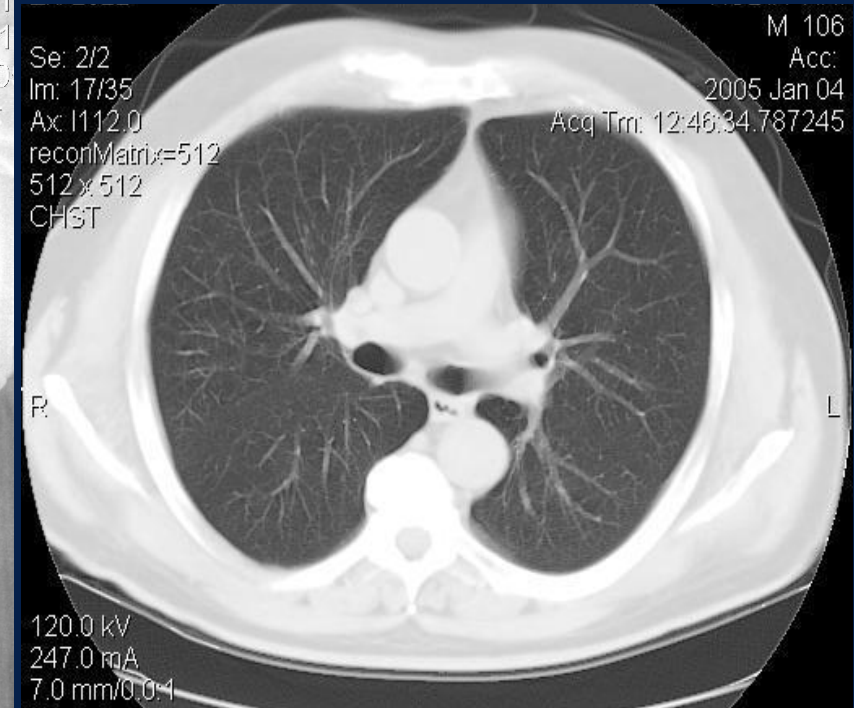
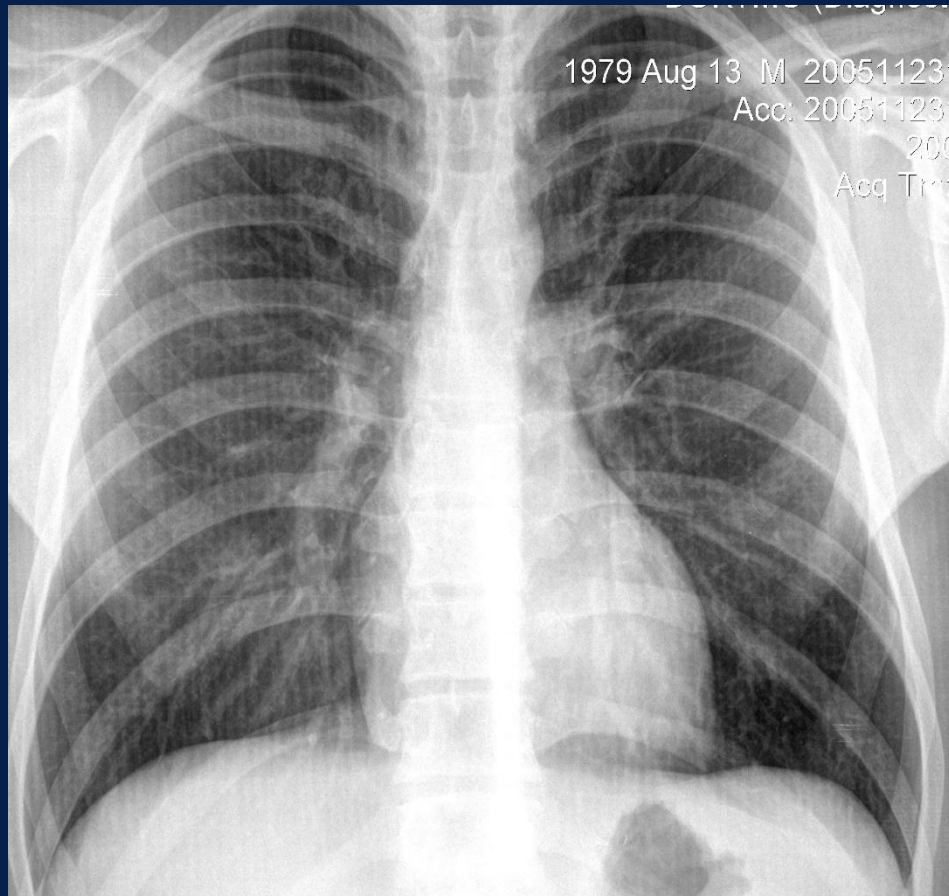
**СИНДРОМ – ДИССЕМИНАЦИЯ  
МНОЖЕСТВЕННЫЕ, ОКРУГЛОЙ ФОРМЫ ТЕНИ –  
МЕТАСТАЗЫ**



# СИНДРОМ – ДИССЕМИНАЦИЯ (очаговый туберкулёз)

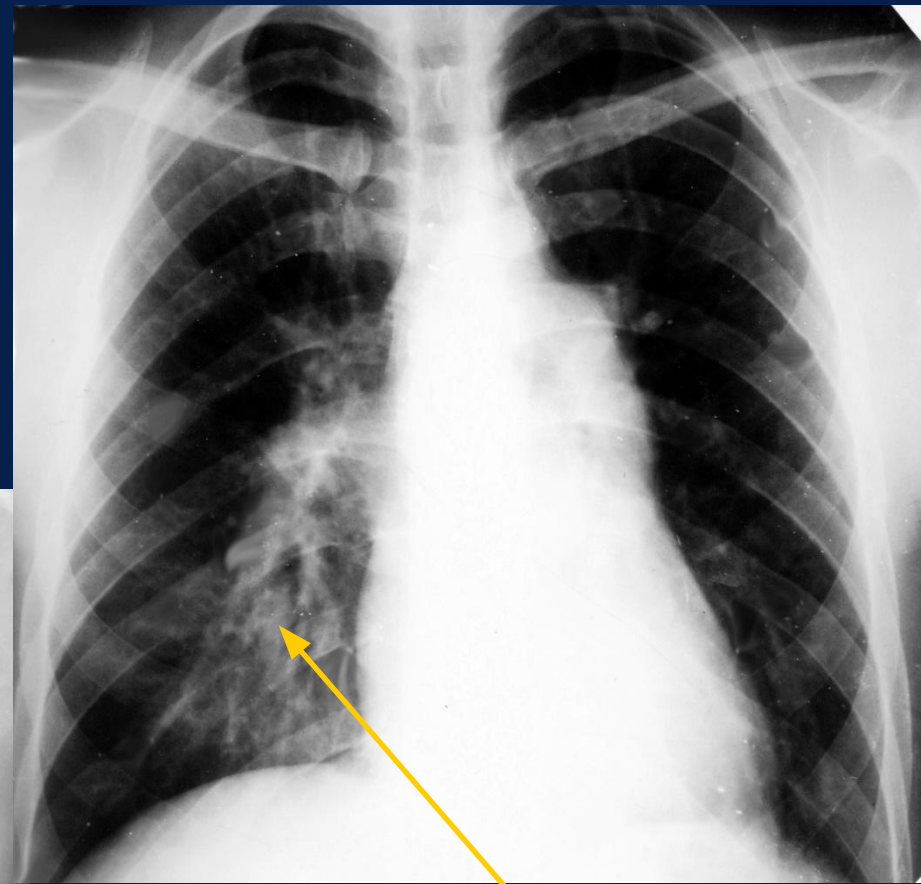


# ЛЁГОЧНЫЙ РИСУНОК В НОРМЕ



- линейный, разветвляется от центра к периферии
- в вертикальном положении пациента сосуды нижних отделов шире, чем верхних
- сосуды к периферии истончаются

Диффузное  
усиление  
легочного  
рисунка



Локальное  
усиление  
легочного  
рисунка

# Изменения корня и увеличение лимфатических узлов

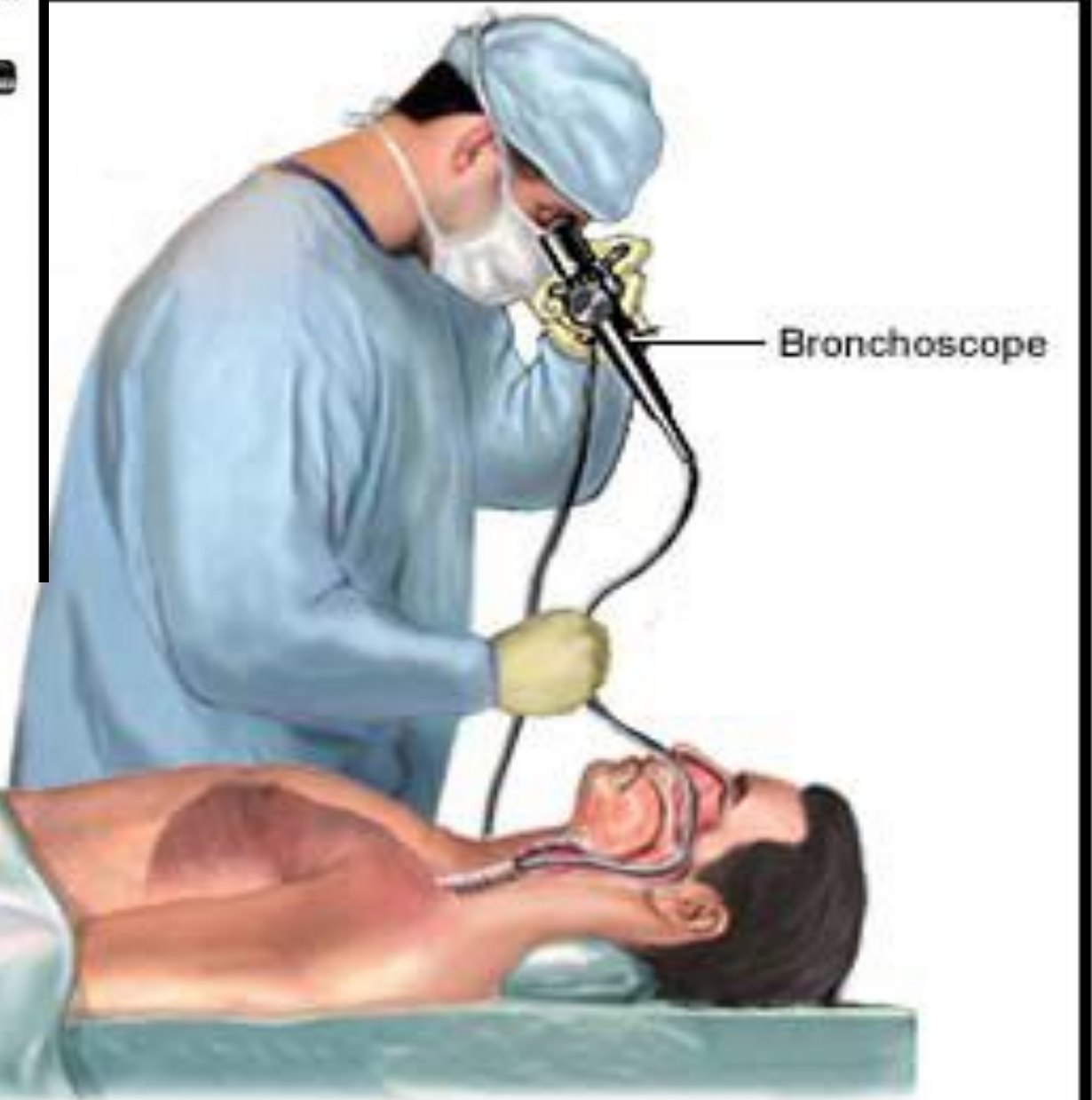
Series ID: 1170305033  
Patient name: SMIRNOV V.I.  
Study date: 17/03/2005 11:18:46  
Body part: standard CHEST

17-03-2005 12:22:22  
SMIRNOV V.I. M  
19-01-1930 1170305033  
GKG MVD RF

## лимфатических узлов

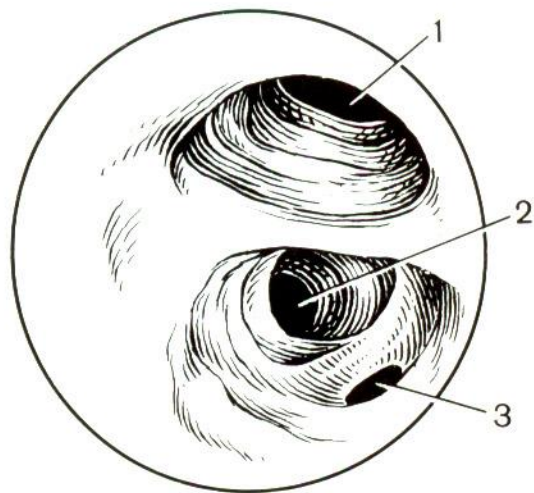




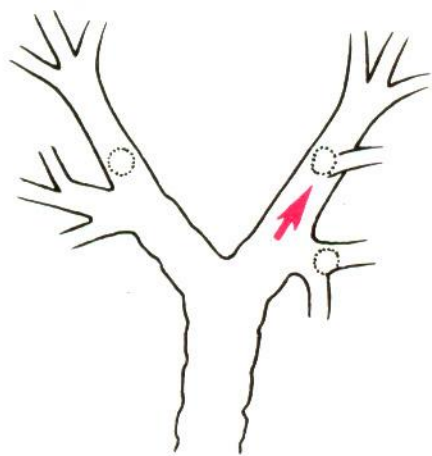


# Показания для проведения ФБС:

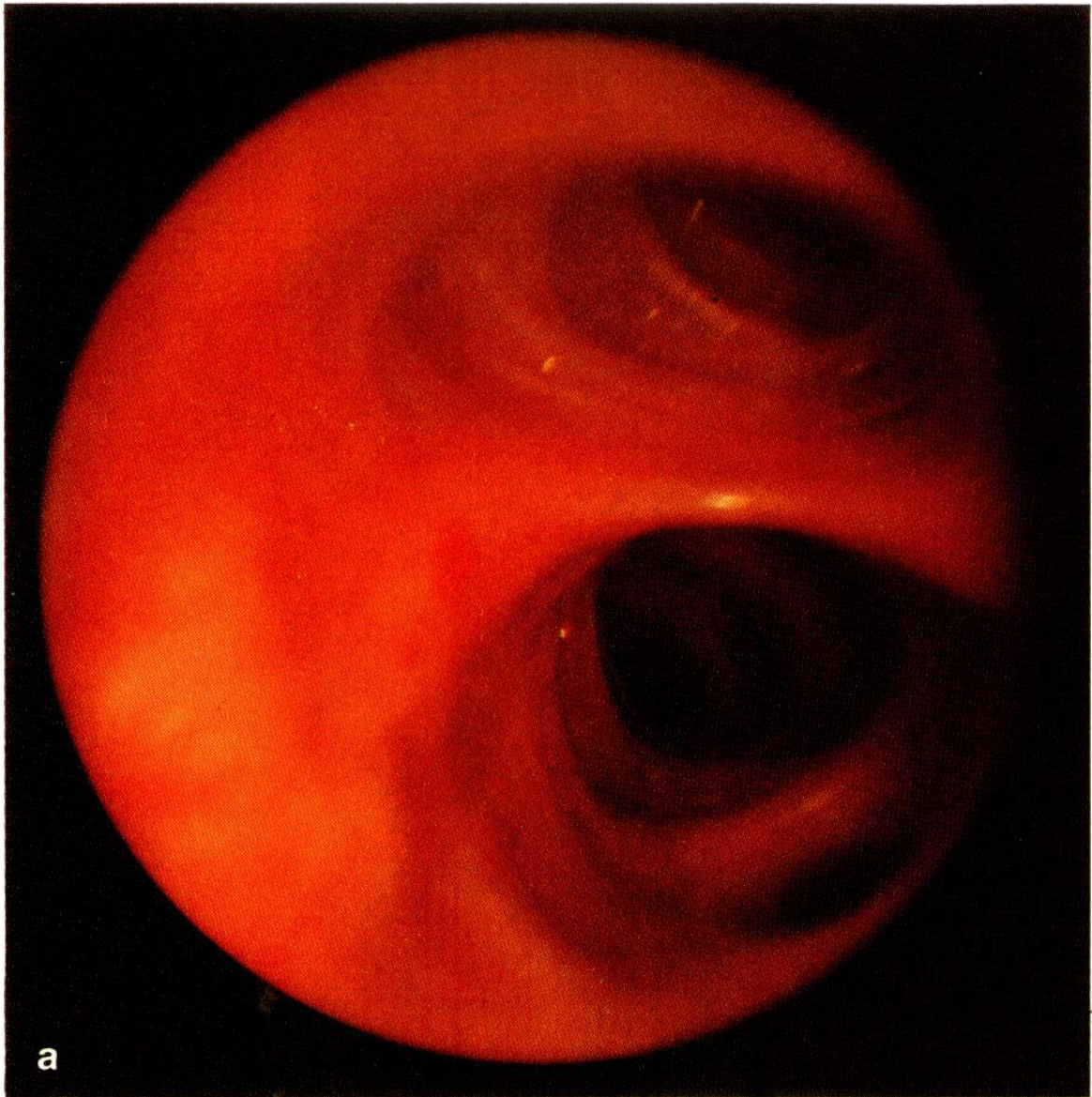
- подозрение на новообразование трахеи и бронхов;
- кровохарканье и легочное кровотечение;
- деструктивная или аспирационная пневмония, абсцесс легкого; пневмонии с затяжным течением;
- диссеминированные процессы в легких;
- подозрение на инородное тело трахеи и бронхов;
- стеноз трахеи;
- подозрение на врожденные аномалии развития бронхов;
- ожоги нижних дыхательных путей;
- ХОБЛ и бронхоэктатическая болезнь при обострении;
- немотивированный кашель, свыше 1 мес.



б



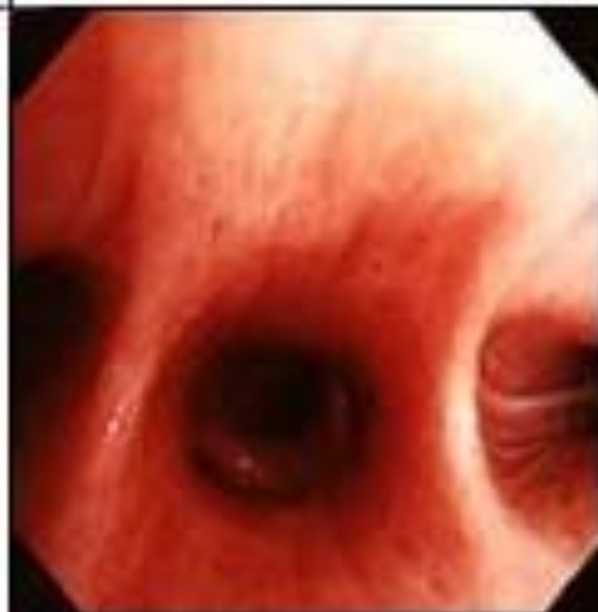
в



а

Устье среднедолевого бронха.

а – эндифото; б – скица; в – положение бронхоскопа; 1 – устье среднедолевого бронха; 2 – нижнедолевой бронх; 3 – устье  $V_{VI}$ .



# Ультразвуковое исследование

## *Показания:*

---

- ✓ для изучения сердца и крупных сосудов;
- ✓ для оценки жидкостных структур, в первую очередь плеврального выпота;
- ✓ для функционального дренирования осумкованных образований в плевральной полости

Ультразвуковое исследование не является методом выбора в оценке количества жидкости в плевральной полости(!), а лишь позволяет точно локализовать ее и дать ее характеристику.

*Ультразвуковой луч не проникает сквозь заполненные воздухом альвеолы*