

# Рентгеновская анатомия органов грудной ПОЛОСТИ



# Выполнение рентгенограммы

**Снимки выполняются в вертикальном положении.**

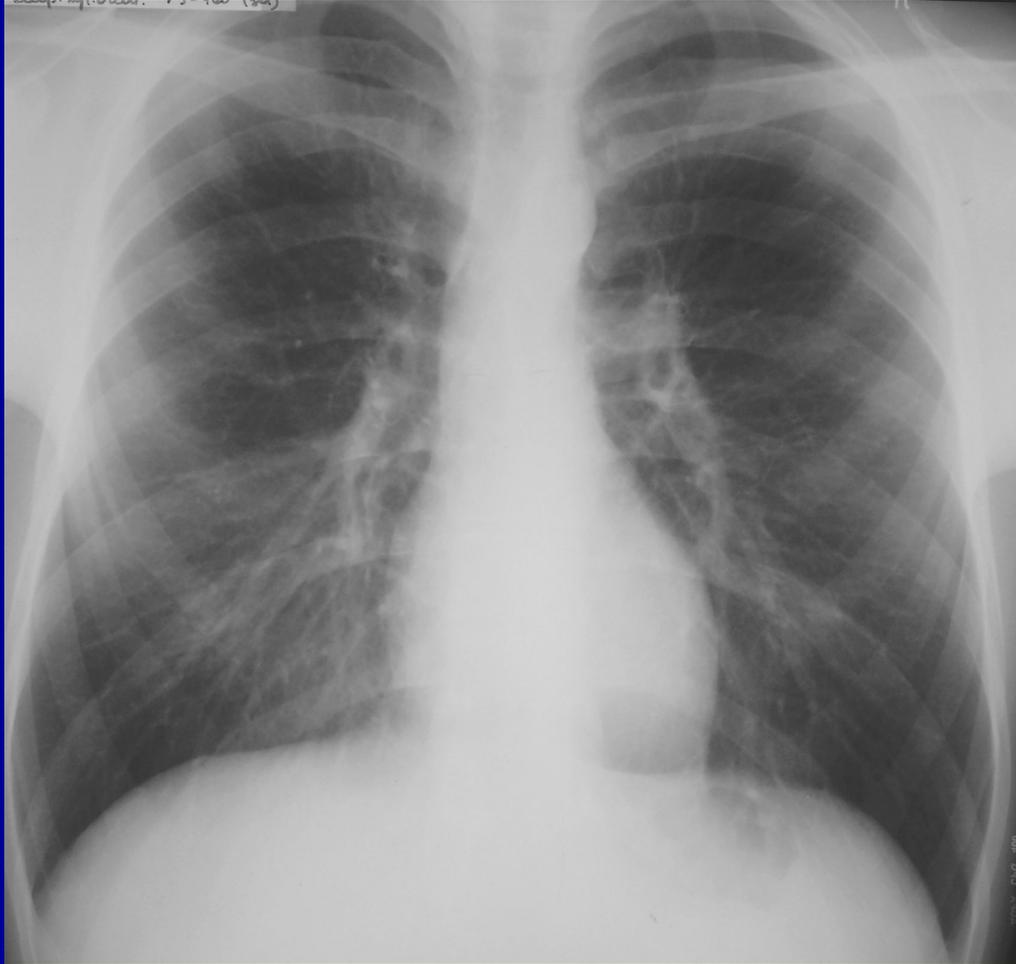
- ⇒ Больной плотно прижимается грудью к вертикальной стойке. Обе половины должны равномерно прилегать к кассете. Подбородок приподнят.
- ⇒ Кисти рук прижимаются к пояснице, локти направляются кпереди (лопатки выводят по сторонам).
- ⇒ Центральный луч направляют на уровень нижнего угла лопатки.
- ⇒ Снимки делаются с решеткой. Напряжение около или более 100 киловольт.
- ⇒ Верхний край кассеты на уровне 7-го шейного позвонка.
- ⇒ Снимок делают в момент задержки дыхания на глубоком вдохе.

# Выполнение рентгенограммы



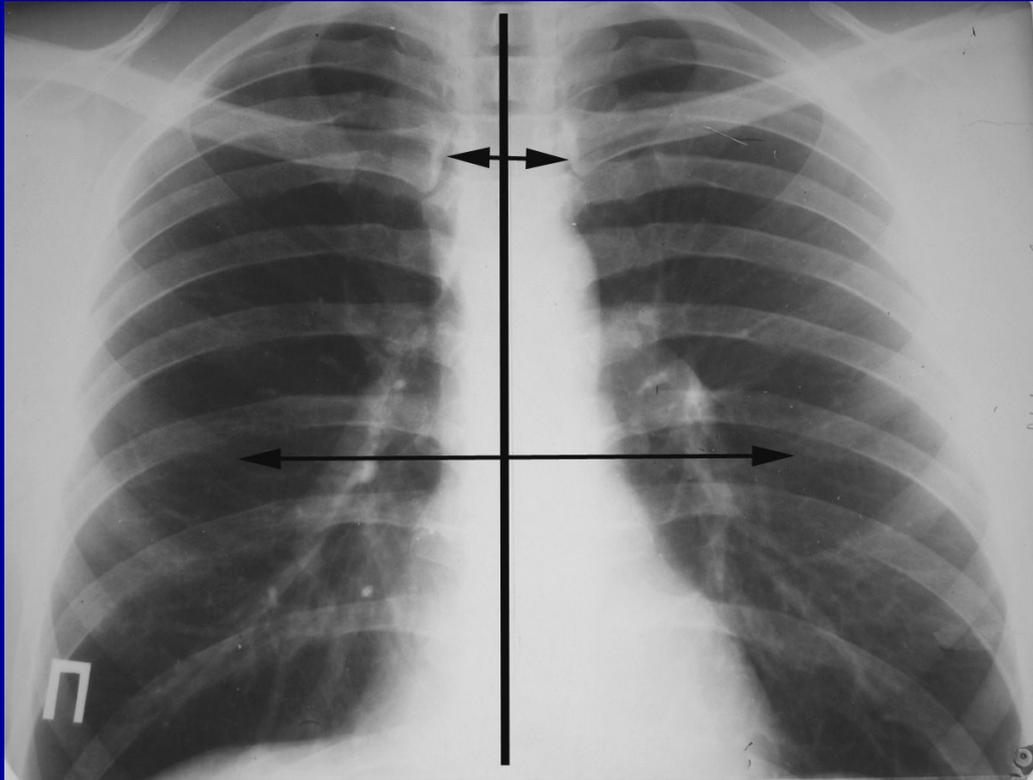
- ⇒ Минимальное фокусное расстояние 150 см (лучше, если оно больше – 180 см).
- ⇒ Выдержка – сотые доли секунды, экспозиция 3-5 MaS.
- ⇒ Комплекс «Экран-Пленка» (универсальный, класс 200. Пленка зеленочувствительная).
- ⇒ Минимальный размер пленки 35x35 см. (Европейский стандарт 35x43 см.)

# Критерии правильности ЭКСПОЗИЦИИ



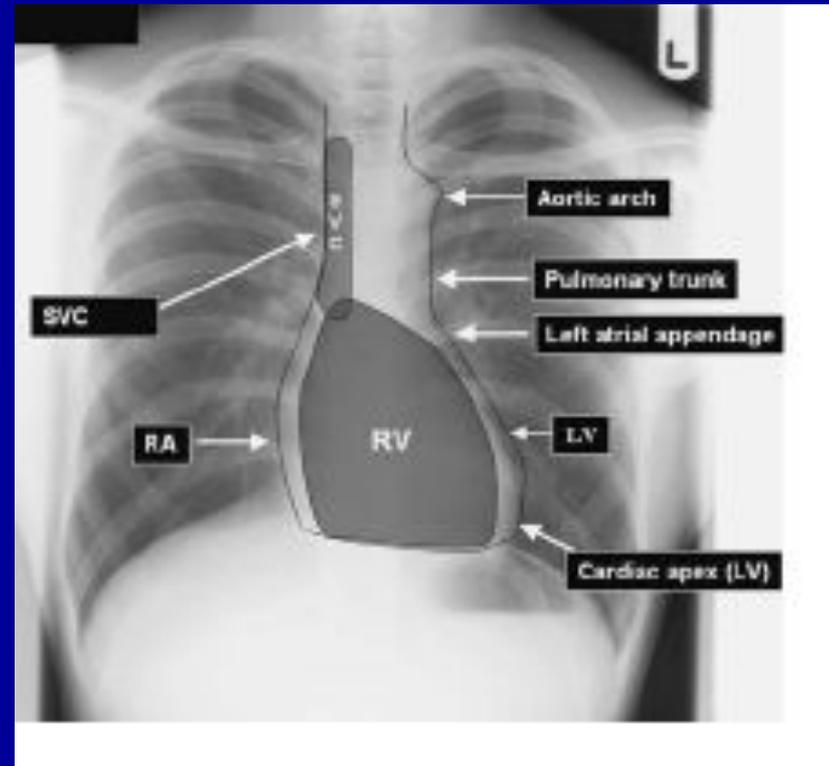
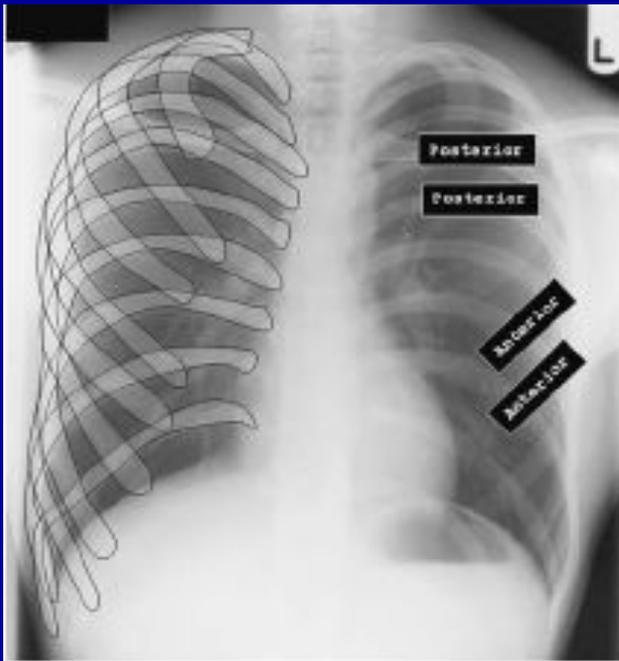
- Верхние 3-4 позвонка довольно хорошо видны, а дальше !  
прослеживается позвоночник в виде наме-чающегося позвоночного столба!
- За срединной тенью должны прослеживаться элементы легочной ткани, т.е. тень средостения не должна быть белой.
- Тень сердца должна иметь четкие границы, а ее левый край сопровождаться светлой полосой.

# Критерии правильности установки



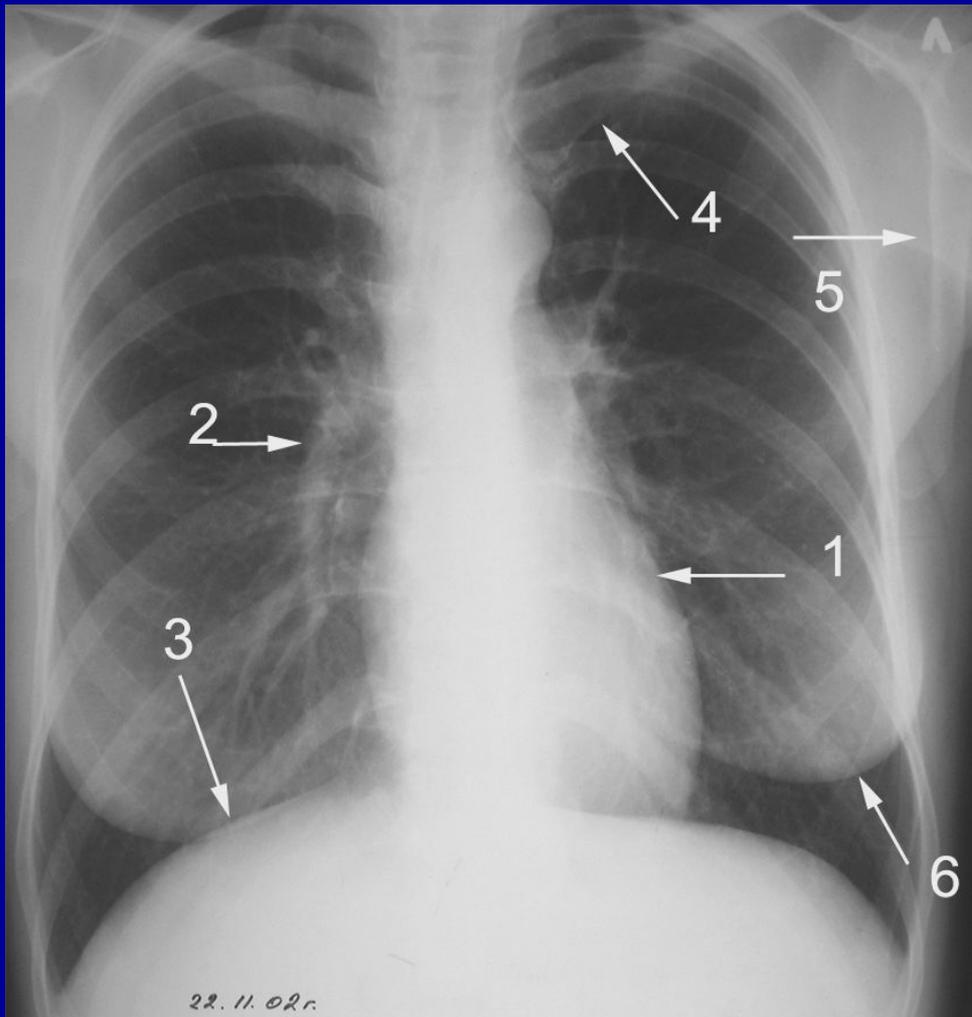
- ⇒ Проводят линию по остистым отросткам позвонков.
- ⇒ Грудинные концы ключиц должны быть на одинаковом расстоянии от этой линии.
- ⇒ Передние отрезки 4-го ребра также должны быть на одинаковом расстоянии, что особенно важно в детской практике.

# Схемы



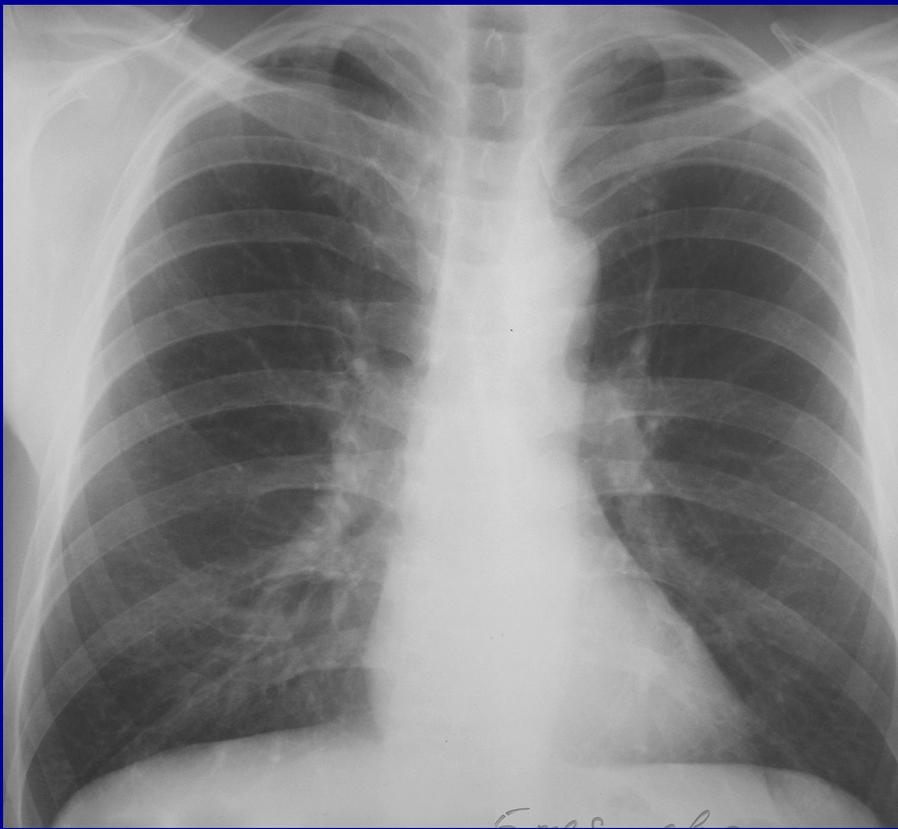
На схемах представлены основные ориентиры при рентгенографии органов грудной полости.

# Информативность рентгенограммы

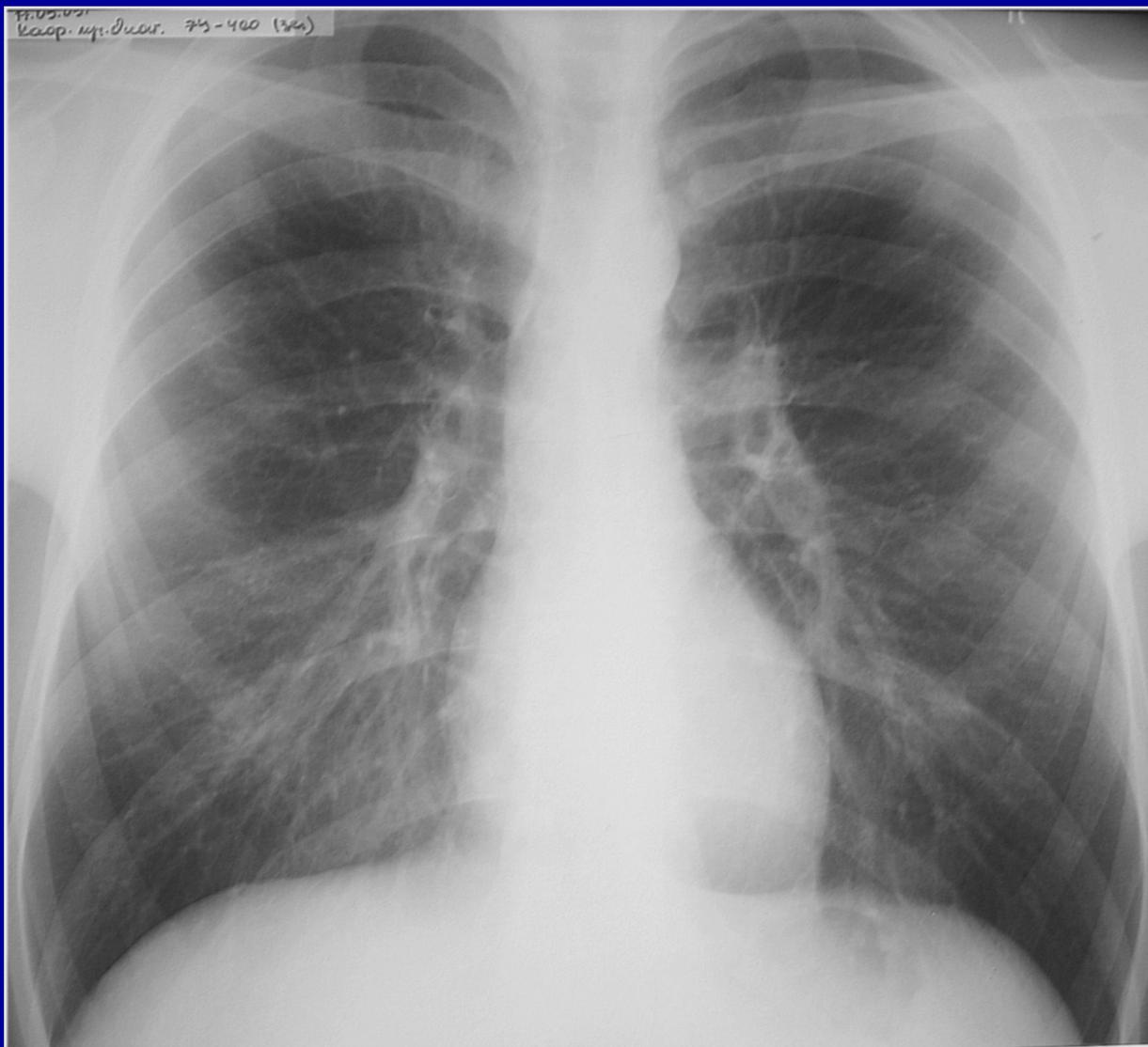


## Должно быть отображе- но:

- 1- тень средостения на  $1/3$  справа, а на  $2/3$  слева.
- 2 – корни легких состоят из крупных сосудов и просветов бронхов.
- 3 – куполы диафрагмы четкие и ровные.
- 4 – грудинные концы ключиц на одинаковом расстоянии от остистых отростков.
- 5 – лопатки выведены.
- 6 – мягкие ткани (молочные железы, грудные мышцы).

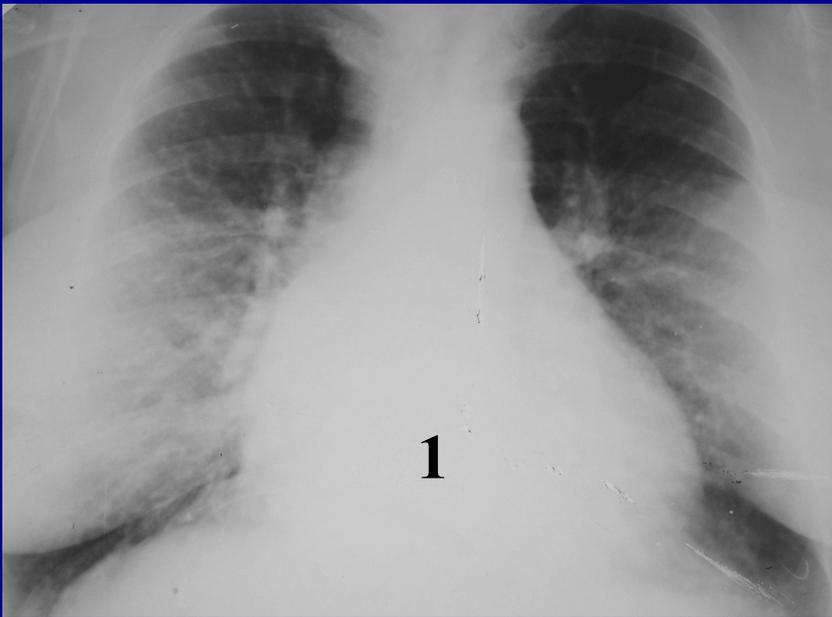


- Важнейший элемент – легочный рисунок. Наиболее крупные стволы у корня легкого, а к периферии уменьшение поперечника как ветки дерева без листьев. Контуры легочного рисунка в норме четкие. Легочный рисунок не различим в 1,5-2 см от края легкого.
- Если легочный рисунок не виден или плохо различается, то снимок бракованный.

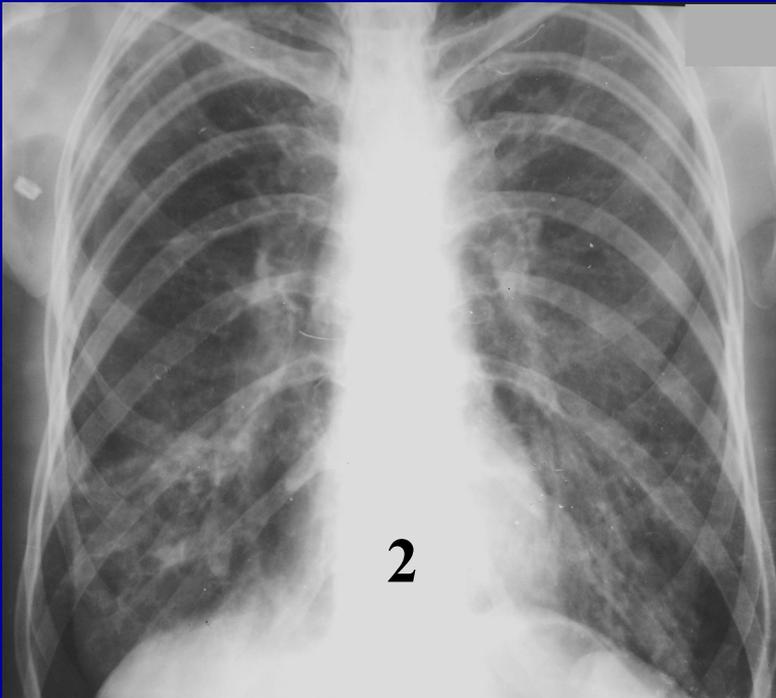


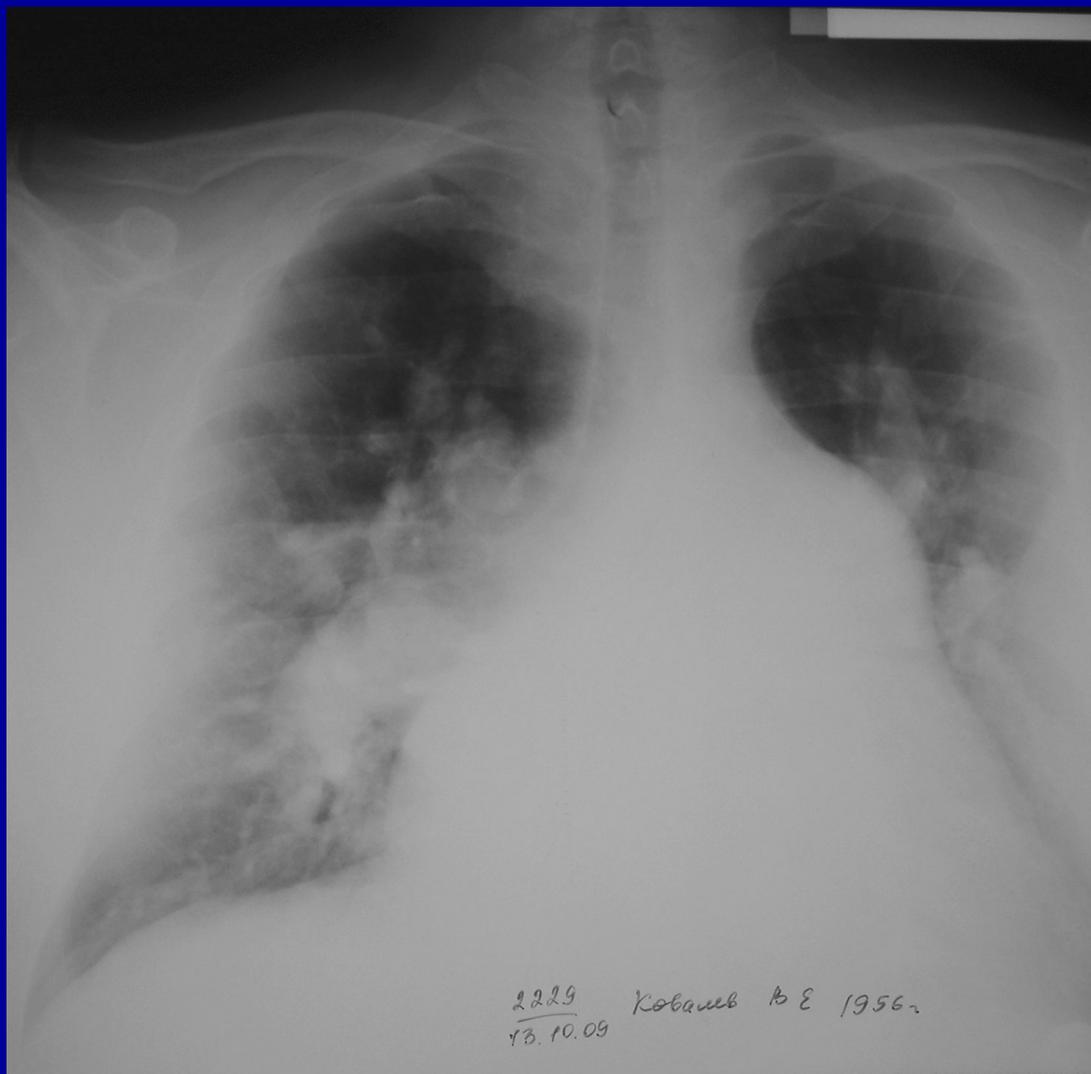
Крупные стволы легочного рисунка у корня легкого, к периферии уменьшается поперечник как ветки дерева без листьев. Контуры сосудов четкие. Не различим в 1,5-2 см от края легкого.

# Легочный рисунок



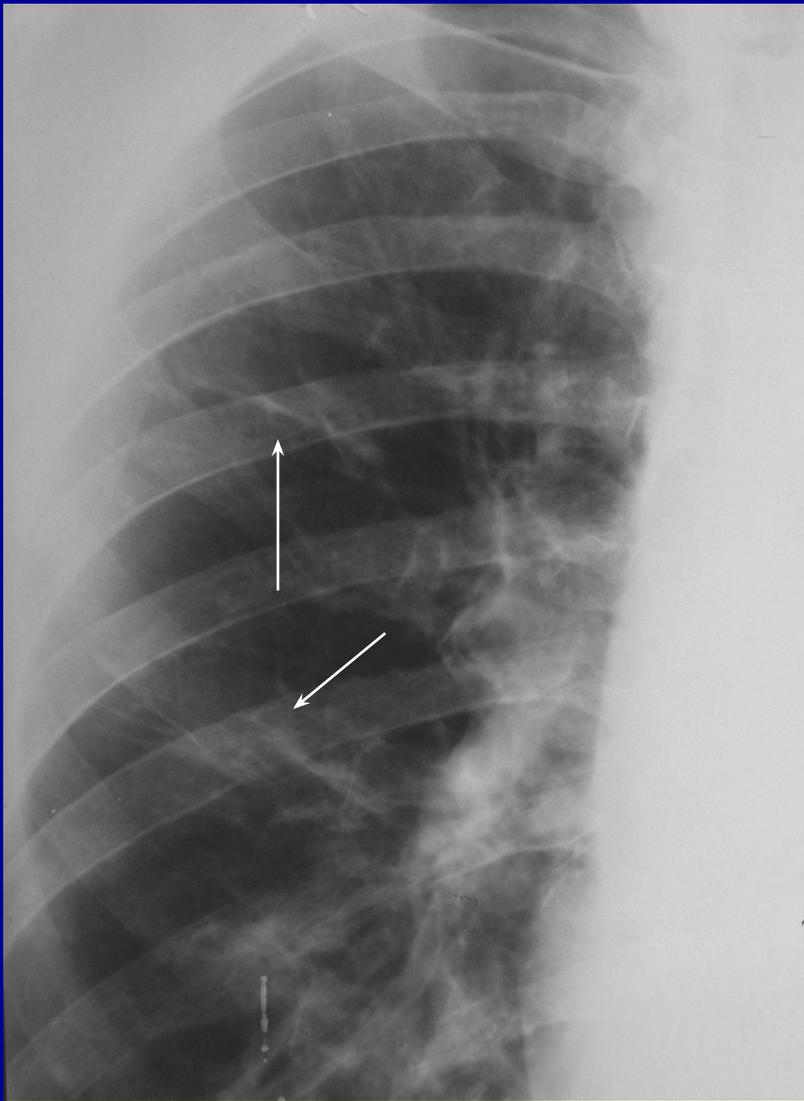
- Образован в норме только сосудами! От центра к периферии их калибр уменьшается.
- Усиленный – образован только сосудами, но число их больше, чем в норме (1).
- Обогащенный (2) – образован не только сосудами, но и другими элементами, которые обычно не видны (интерстициальная ткань, уплотненные стенки бронхов, линейные тени пневмосклероза и т.п.)





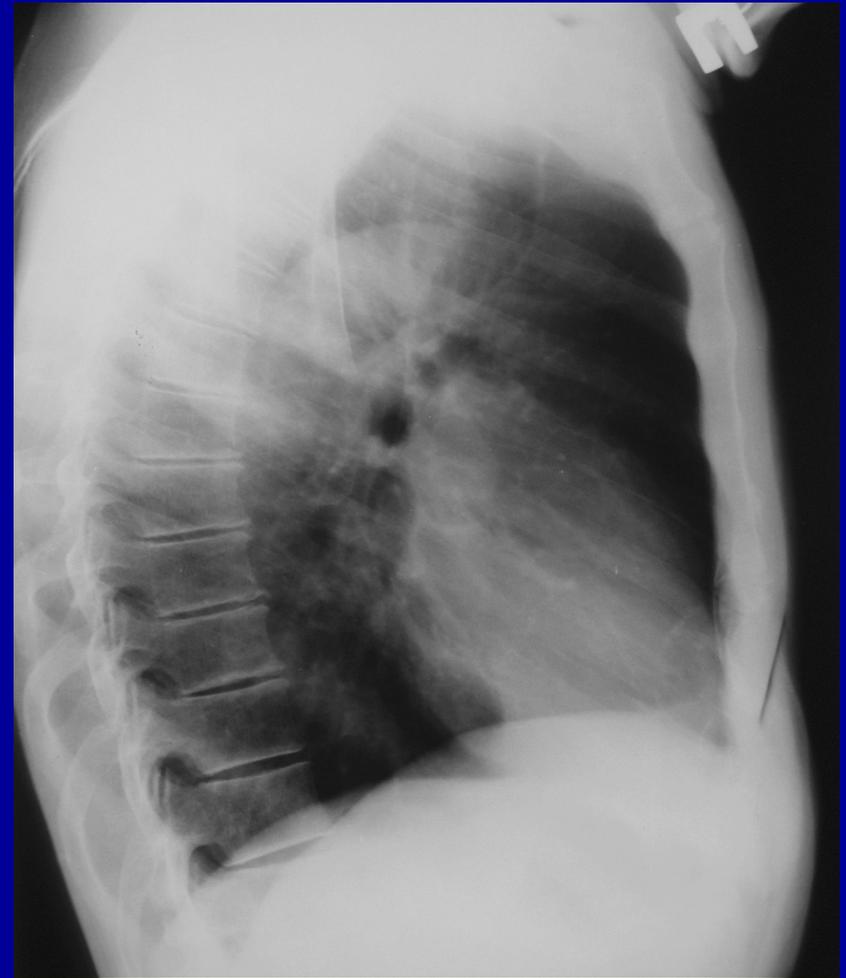
Усиленный – образован только сосудами,  
но число их больше, чем в норме .

# Пневмосклероз

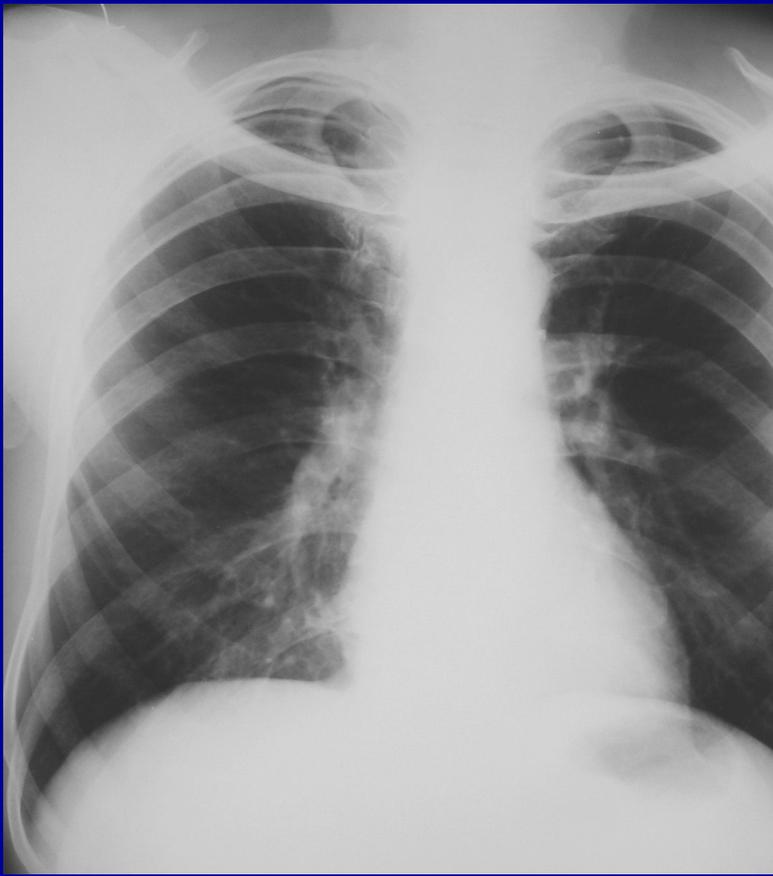


Пневмосклероз — есть рубцовая ткань. Его природа многообразная и по сути это универсальный ответ на лю-бые раздражения (воспаление и т.д.).

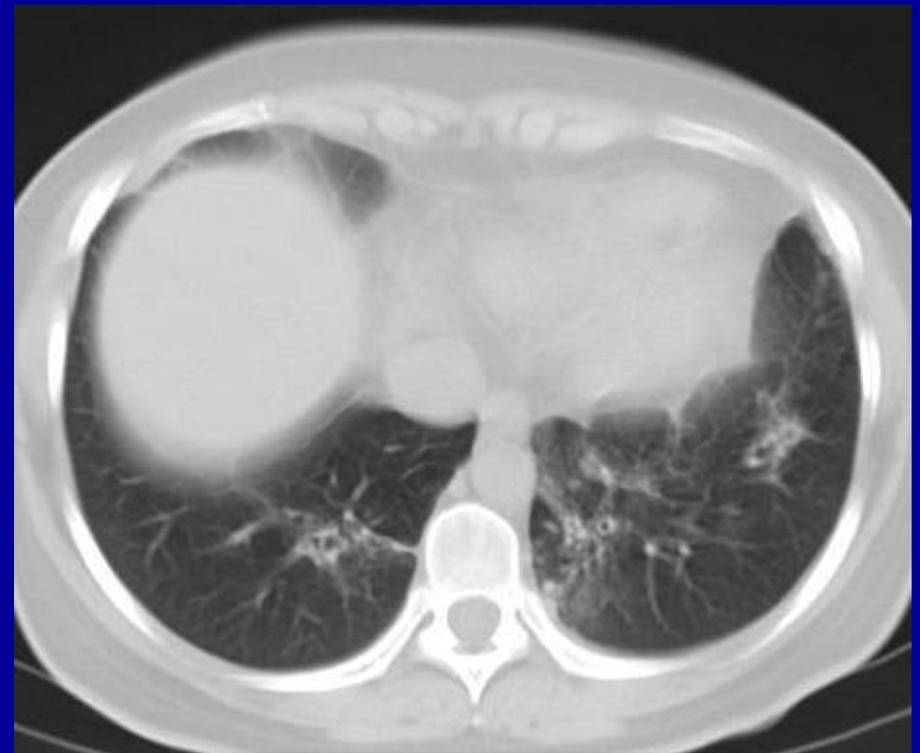
О пневмосклерозе можно говорить, когда есть линейные тени точно не совпадающие с нормальными кровеносными сосудами, утолщенные стенки бронхов, уплотнение



Когда мы говорим о пневмосклерозе, мы должны быть уверены, что его тени есть на самом деле. Рентгенография в двух проекциях оказалась недостаточной.

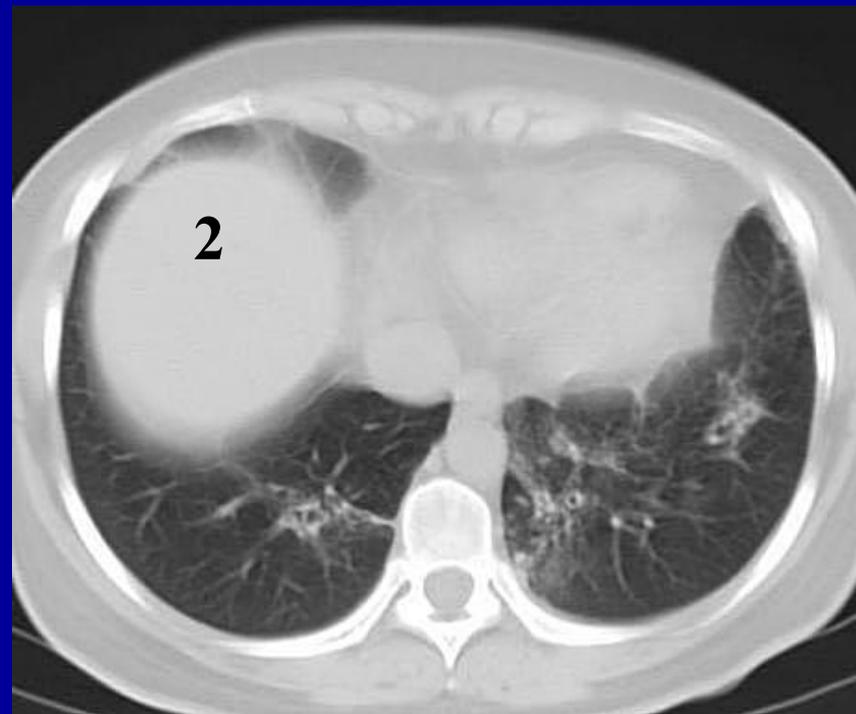
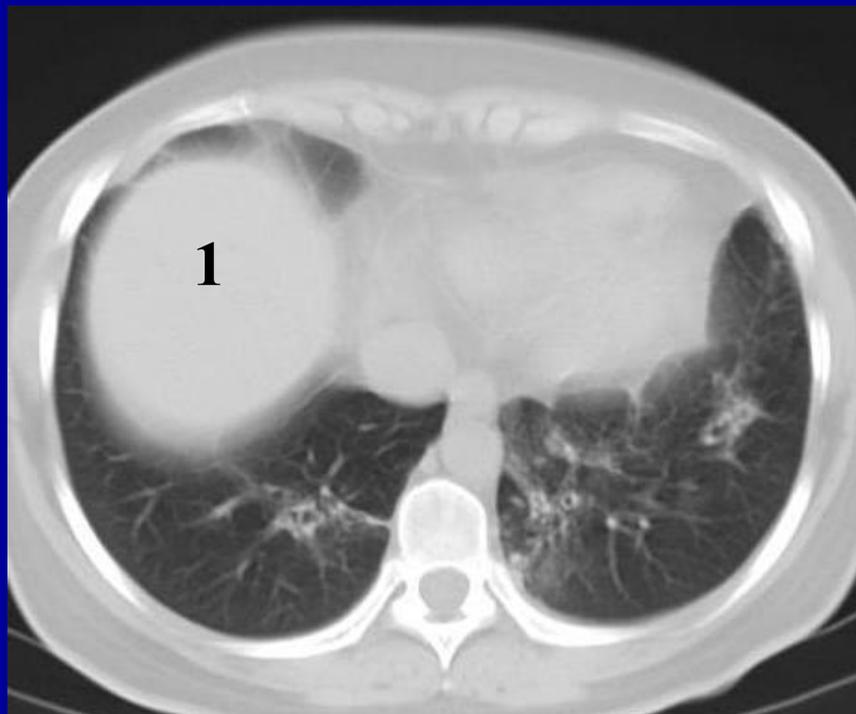


На снимке пневмосклероз сомнителен, а на КТ справа обогащение и деформация легочного рисунка. Если кто-то его не видит, то прошу завтра прийти на занятие с родителями.



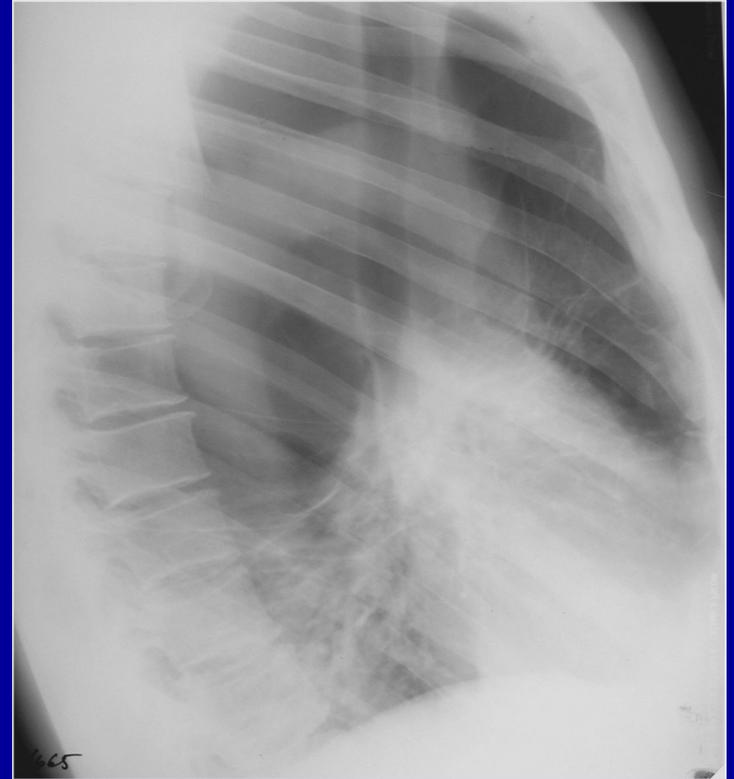
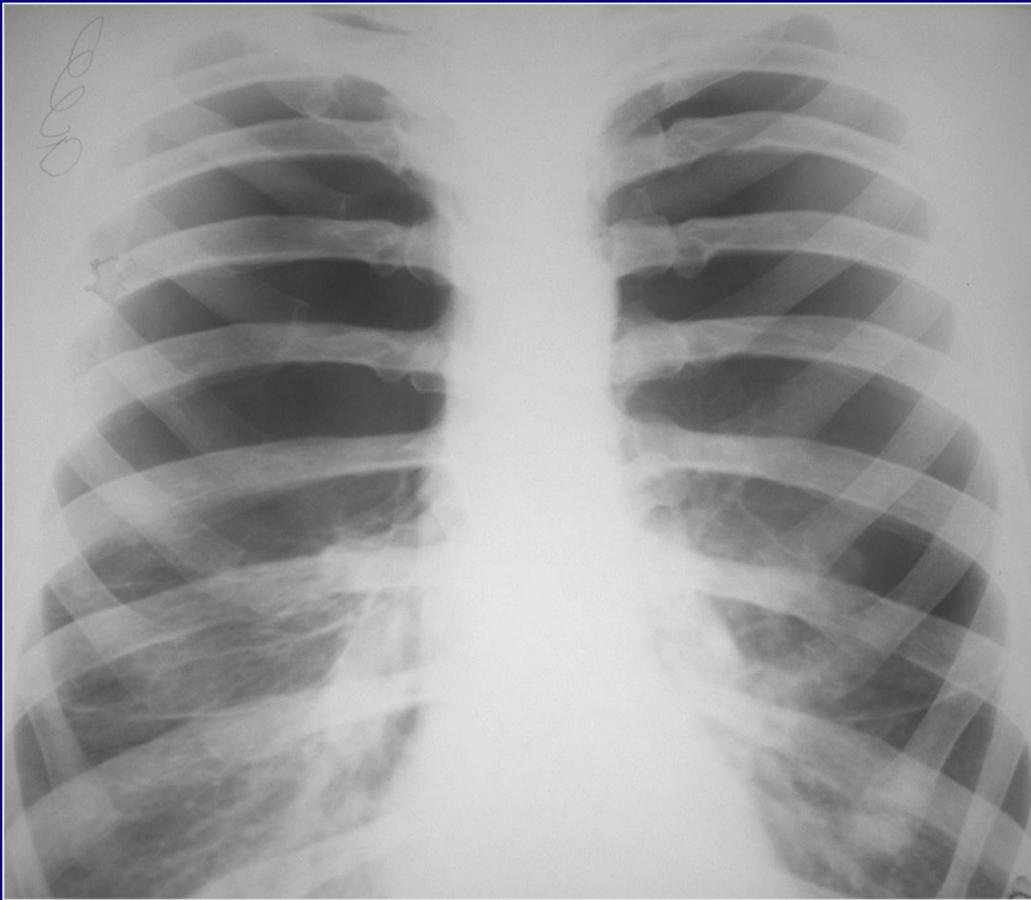
Обогащение легочного рисунка представлены кольцевидными тенями уплотненных стенок бронхов, дополнительными линейными тенями, которые не являются сосудистыми стволами, ячеистыми тенями за счет уплотненной междольковой тканью, плевромедиастинальными тяжами.

Обратите внимание на то, что измененный легочный рисунок расположен справа за куполом диафрагмы, а слева за тенью сердца.



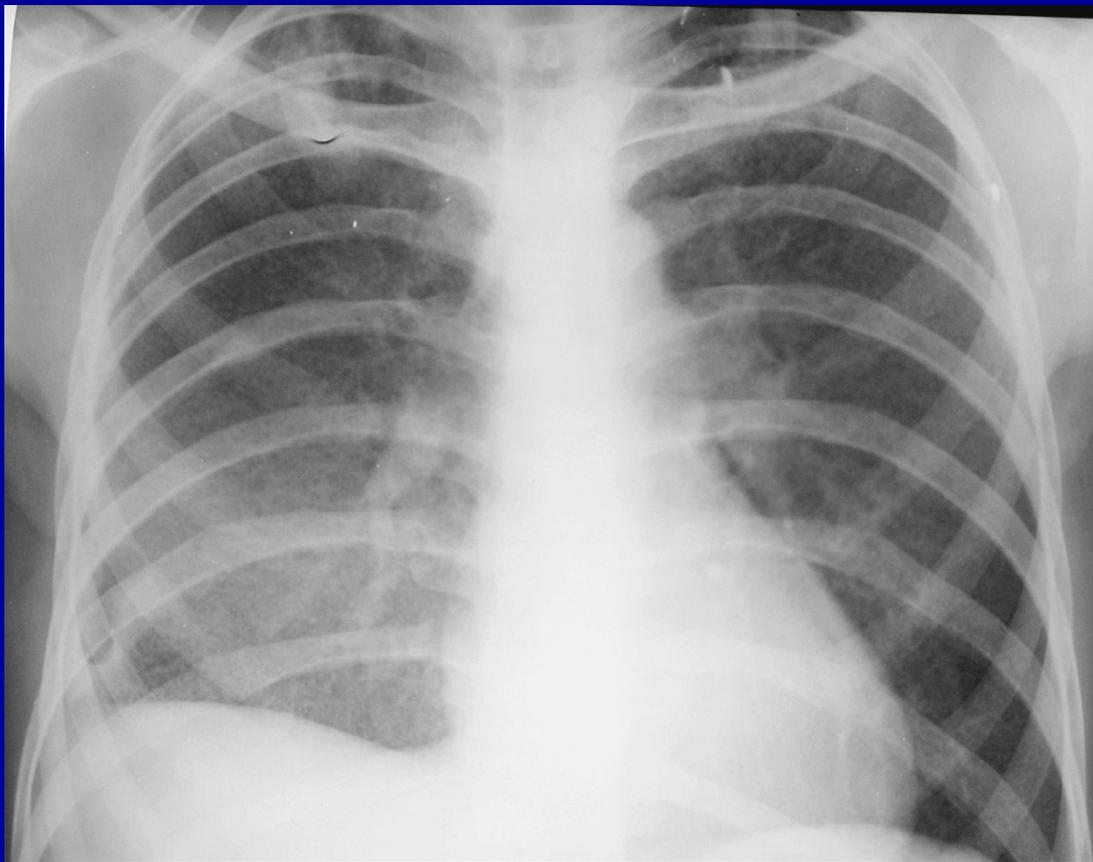
На рисунке 2 все детали более четкие, чем на рисунке 1. Резкость изображения на рисунке 2 достигнута с помощью обработки на компьютере, и все описанные ранее изменения легче воспринимаются.

## Легочный рисунок



Обедненный – образован сосудами, но число их меньше, чем в норме.

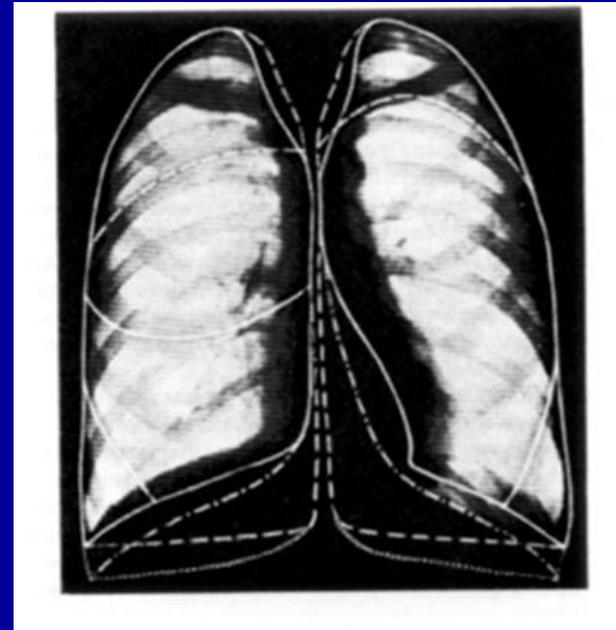
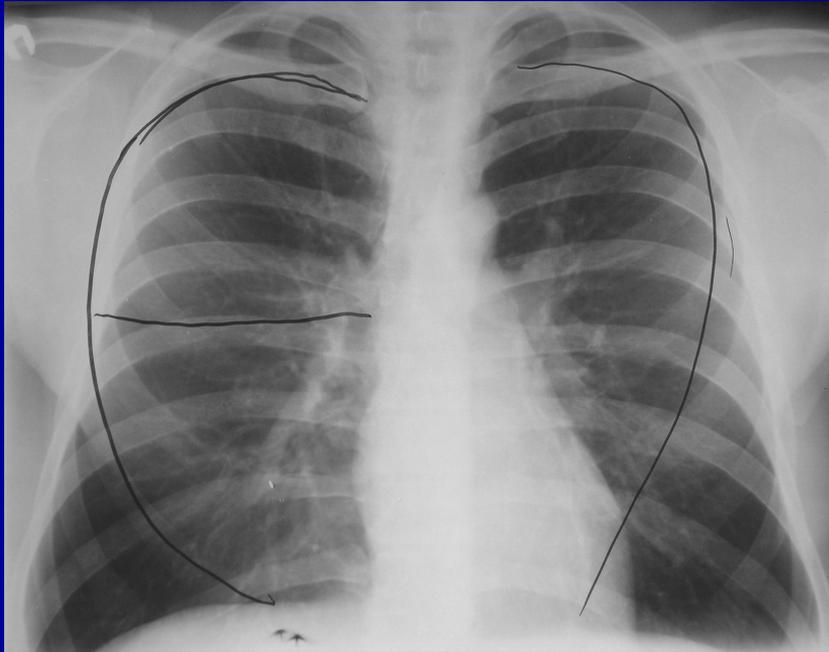
## Ослабленный



**Ослабленный** - т.е. перекрыт диссеминацией и поэтому не виден четко. На самом деле он усилен будучи фоном для диссеминации.

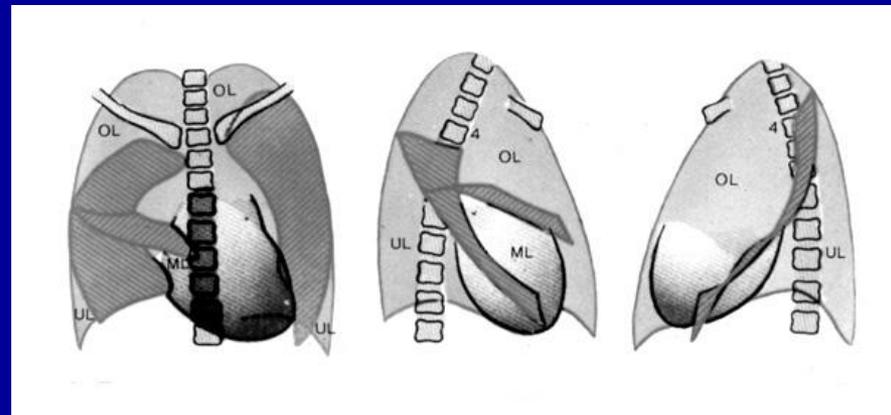


# Границы и доли легкого

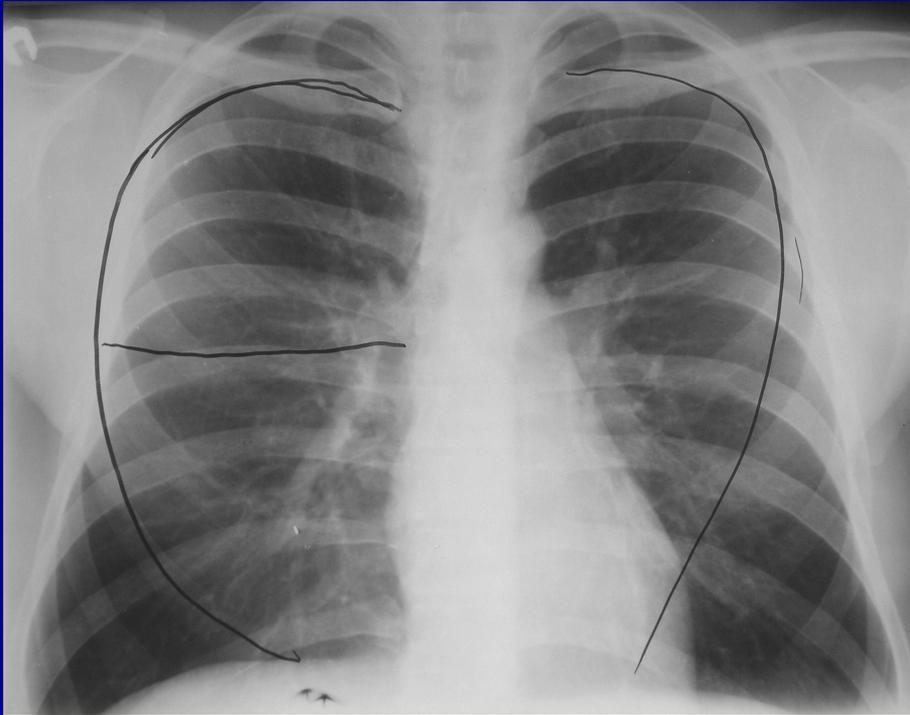


На прямом снимке выше заднего отрезка 4 ребра расположена только верхняя доля.

Ниже переднего отрезка 6 ребра - только нижняя доля.

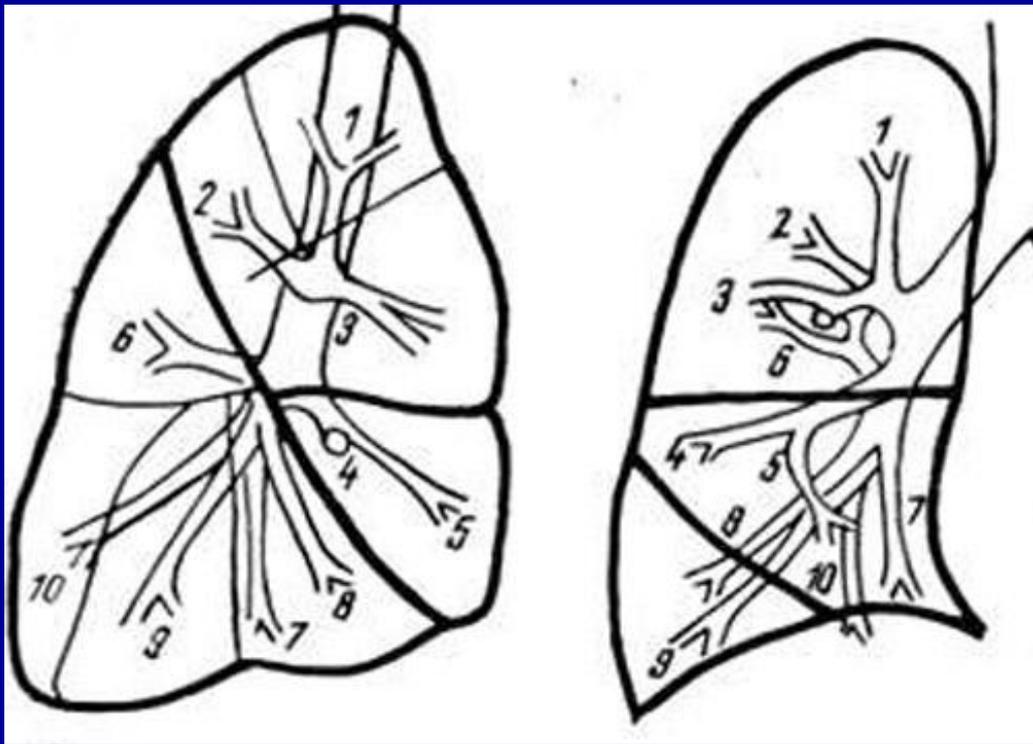


## Доли легкого

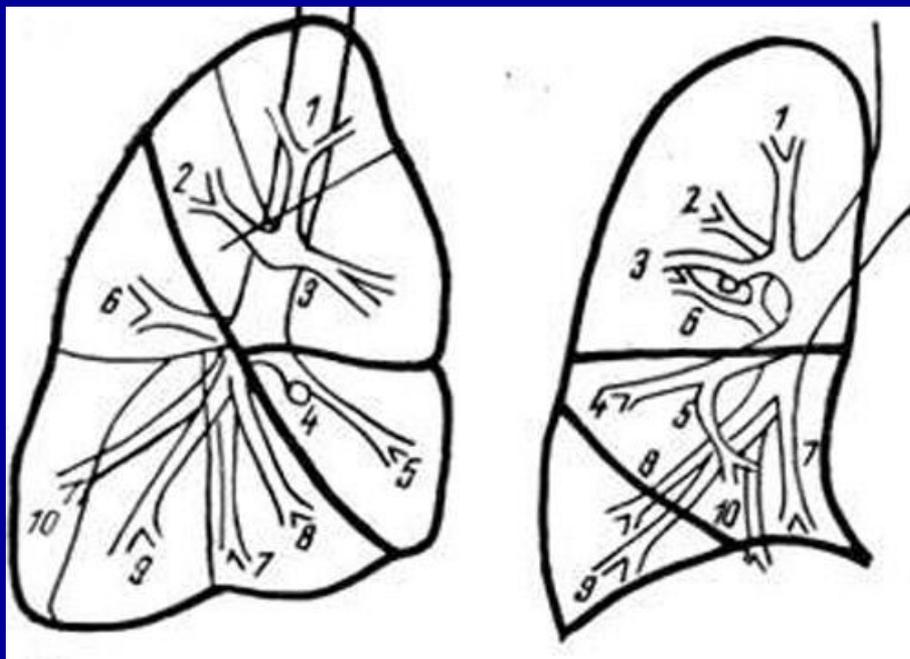


На КТ слева видно затекание жидкости в главную междолевую плевру и это есть ориентир, показывающий границы долей.

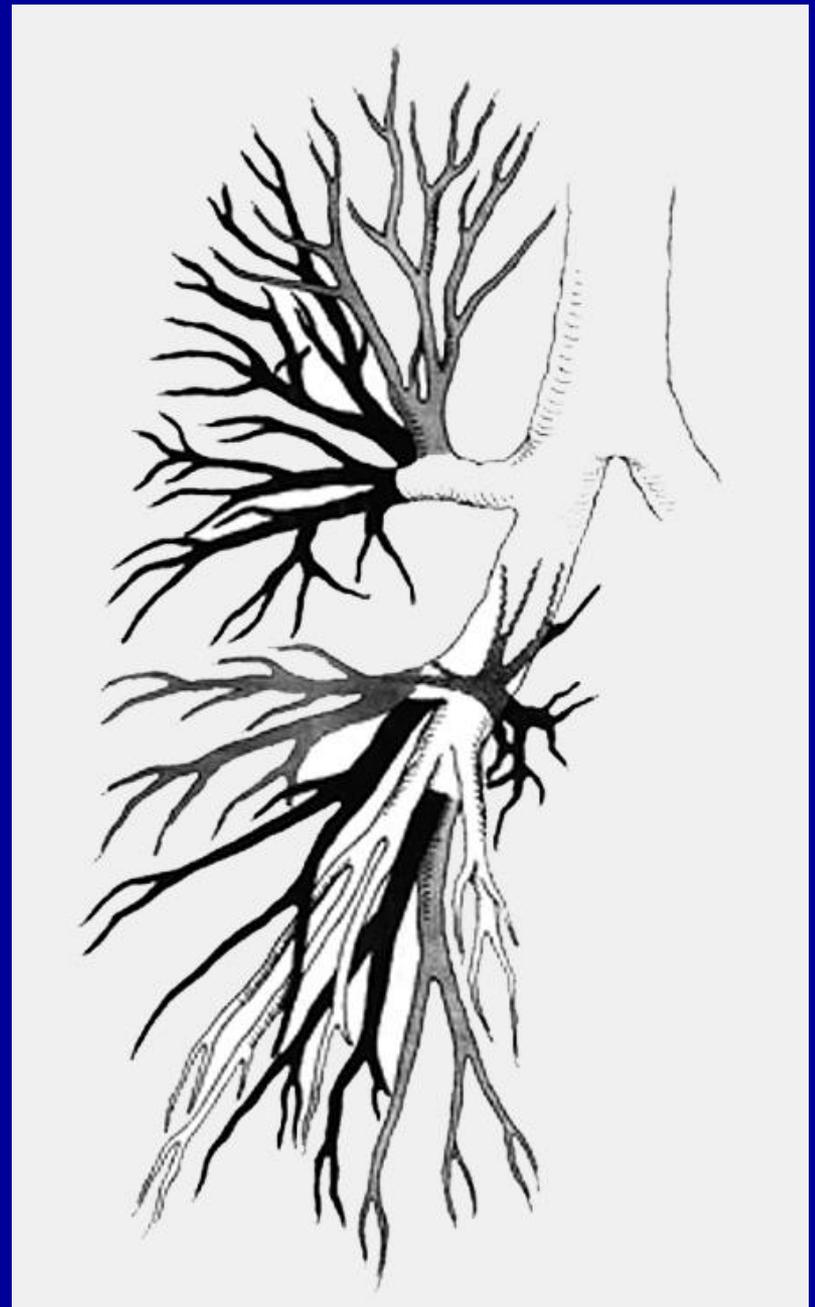
# Сегменты правого легкого



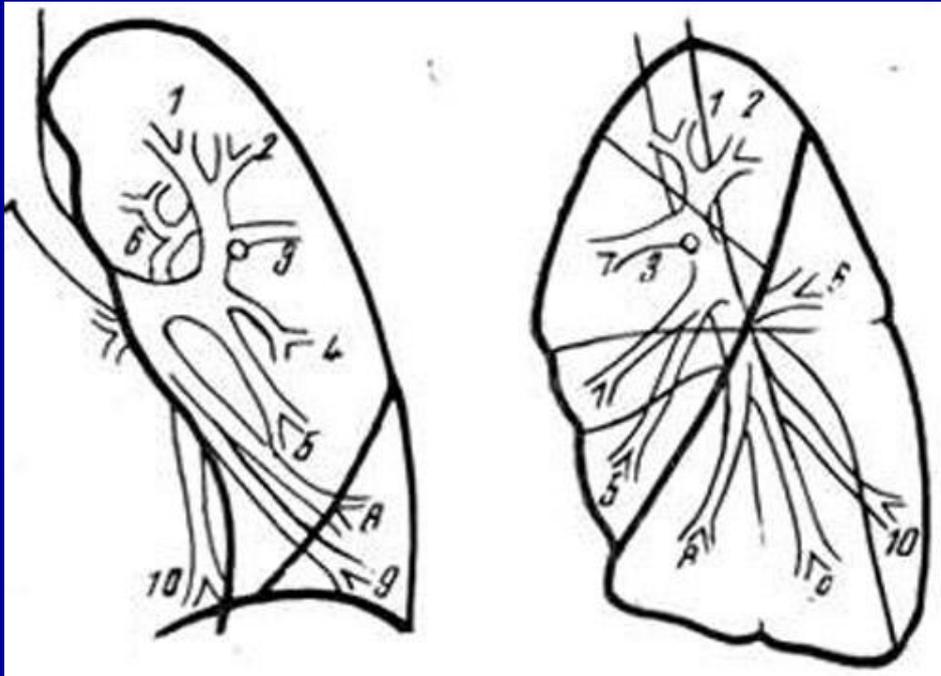
- 1 – Верхушечный;
- 2 – Задний;
- 3 – Передний;
- 4 – Наружный;
- 5 – Внутренний;
- 6 – Верхний;
- 7 – Нижне-внутренний;
- 8 – Нижне-передний;
- 9 – Нижне-наружный;
- 10 – Нижне-задний.



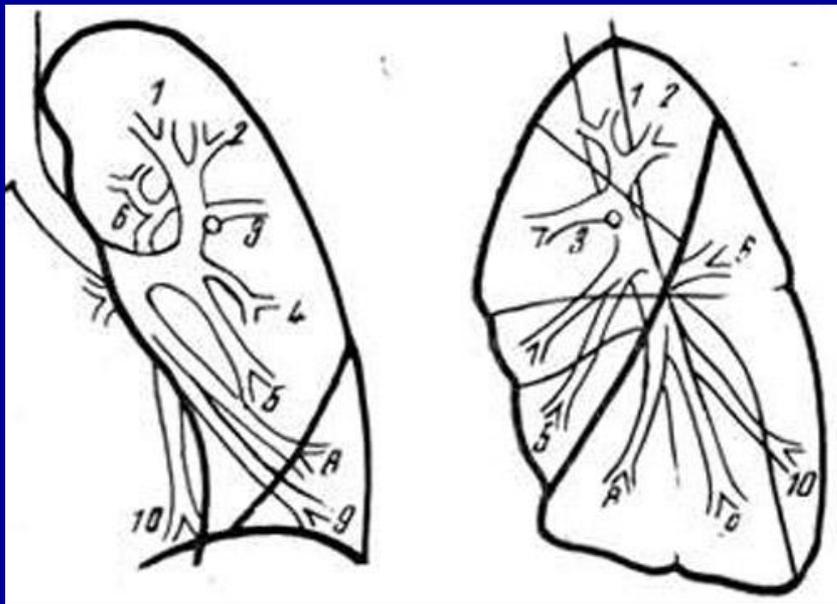
- 1 – Верхушечный;
- 2 – Задний;
- 3 – Передний;
- 4 – Наружный;
- 5 – Внутренний;
- 6 – Верхний;
- 7 – Нижне-внутренний;
- 8 – Нижне-передний;
- 9 – Нижне-наружный;
- 10 – Нижне-задний.



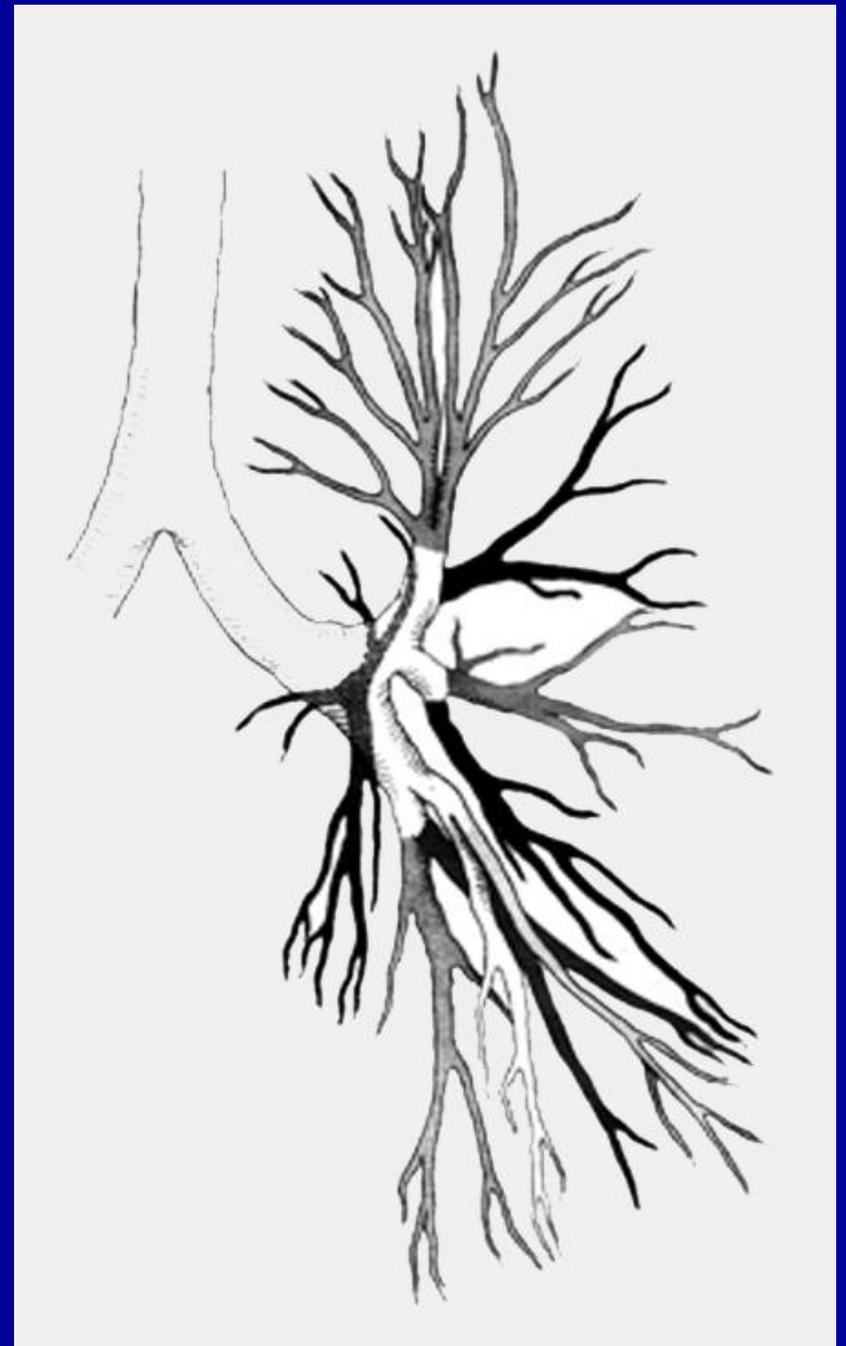
# Сегменты левого легкого



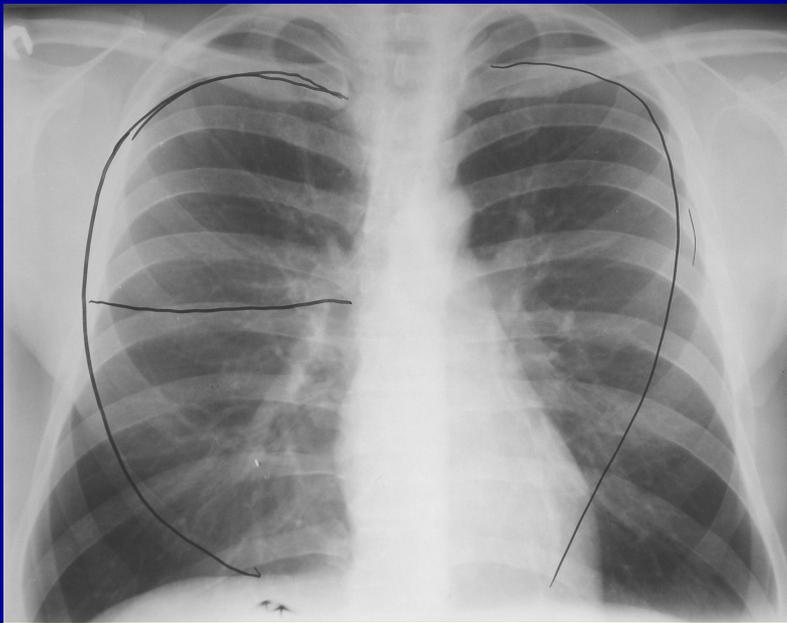
- 1+2 – Верхушечно-задний;
- 3 – Передний;
- 4 – Верхне-язычковый;
- 5 – Нижне-язычковый;
- 6 – Верхний;
- 7 – **отсутствует**;
- 8 – Нижне-передний;
- 9 – Нижне-наружный;
- 10 – Нижне-задний.



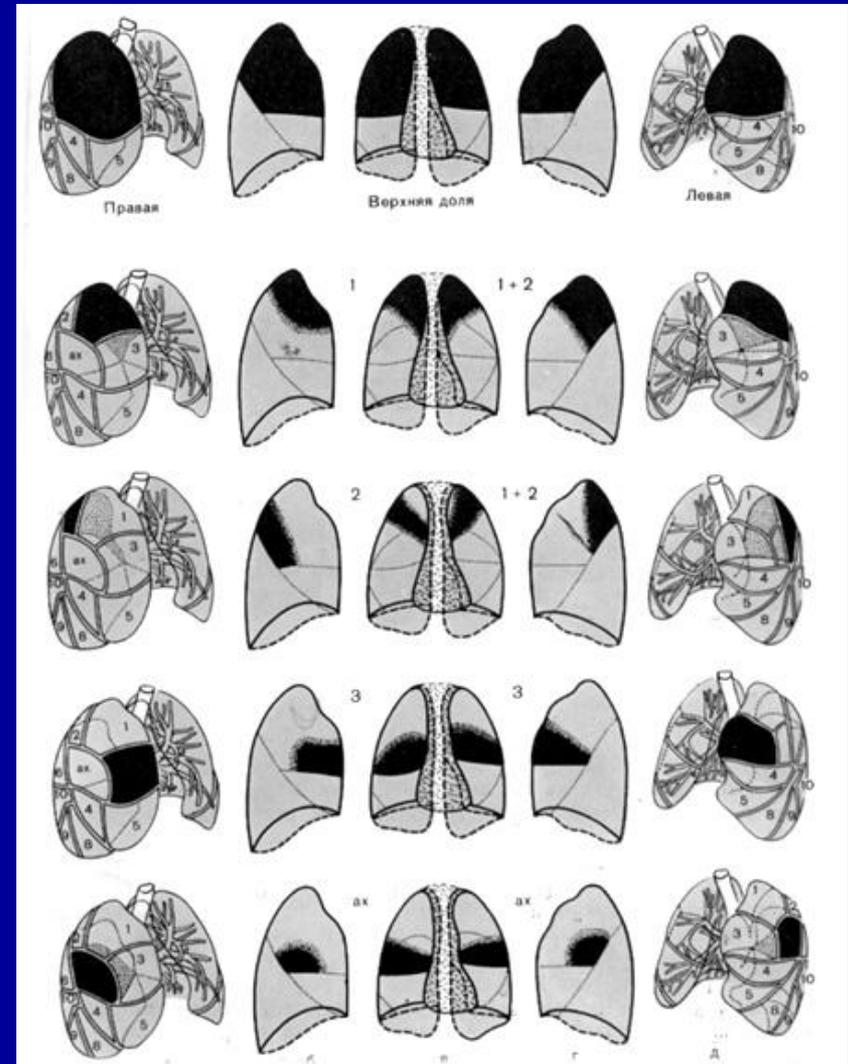
- 1+2 – Верхушечно-задний;
- 3 – Передний;
- 4 – Верхне-язычковый;
- 5 – Нижне-язычковый;
- 6 – Верхний;
- 7 – **отсутствует**;
- 8 – Нижне-передний;
- 9 – Нижне-наружный;
- 10 – Нижне-задний.



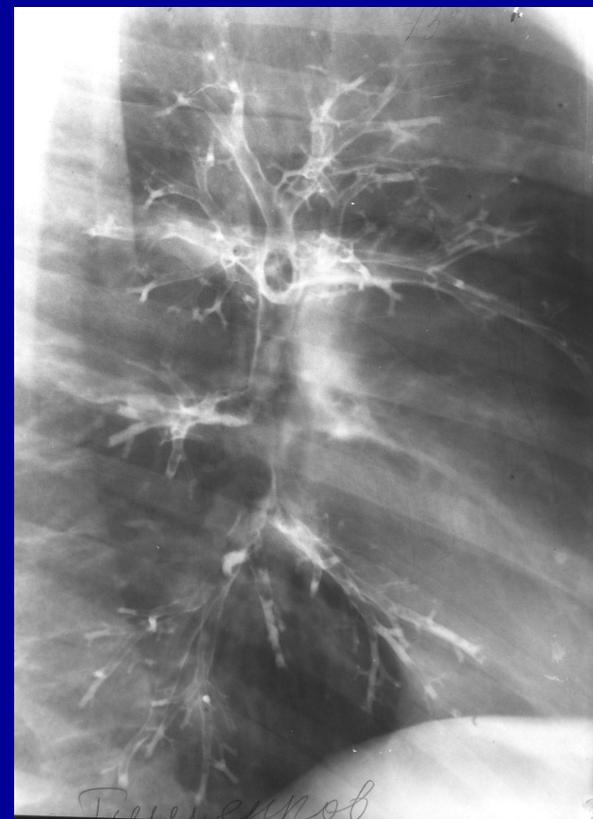
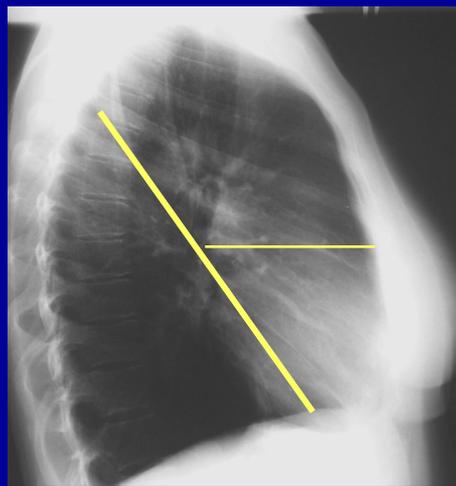
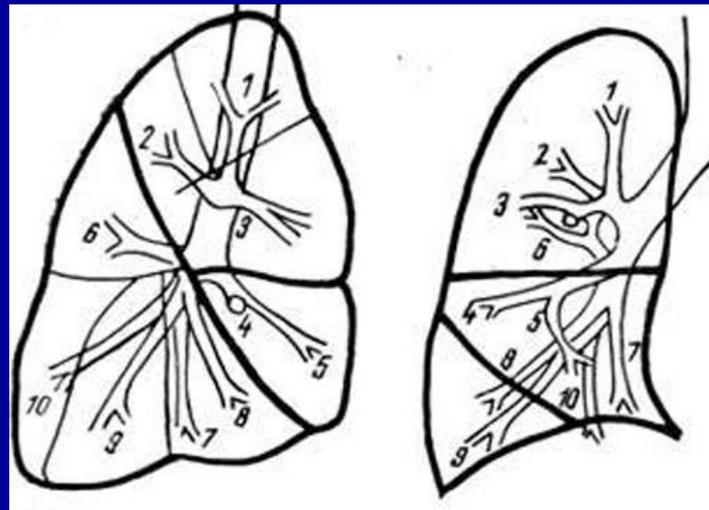
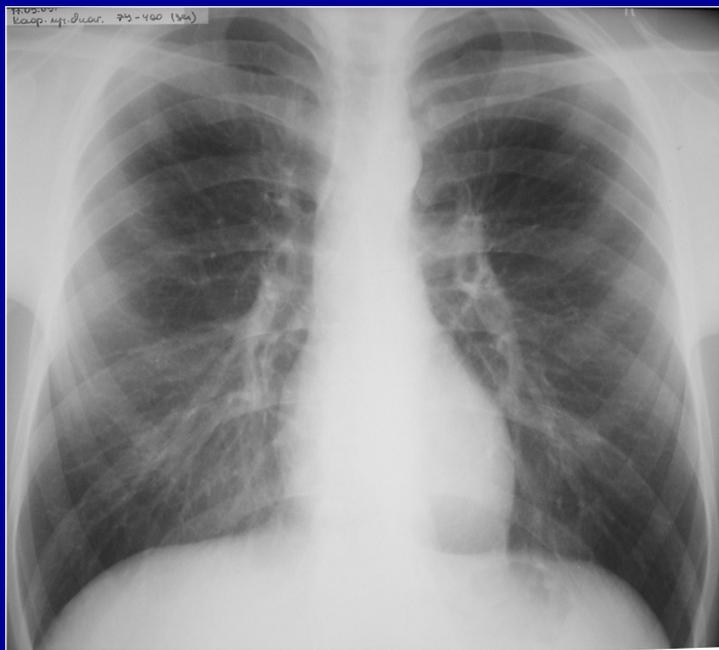
# Сегменты легкого



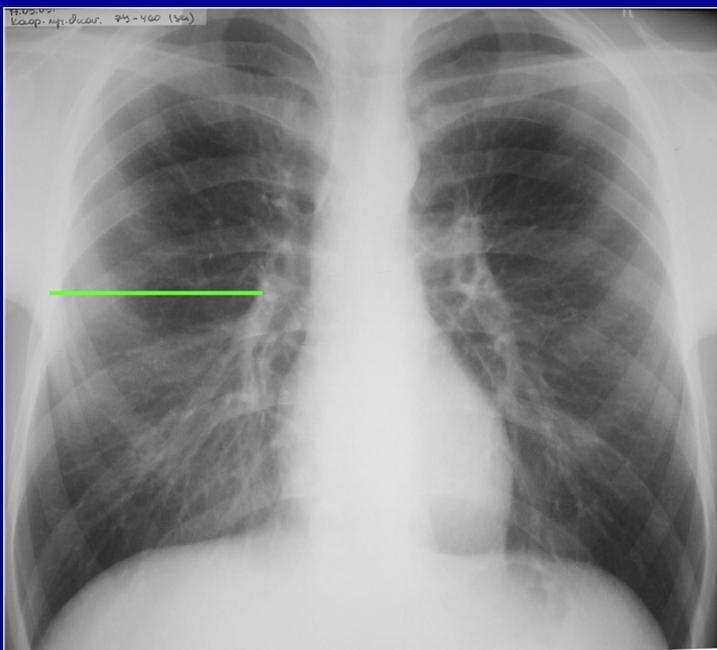
От рентгенолога требуется объемное представление по плоскостным изображениям в двух и более проекциях. В большинстве публикаций схемы сегментов для рентгенолога не годятся, т.к. мы видим не поверхность легкого снаружи, а легкое насквозь.



# Сегменты легкого

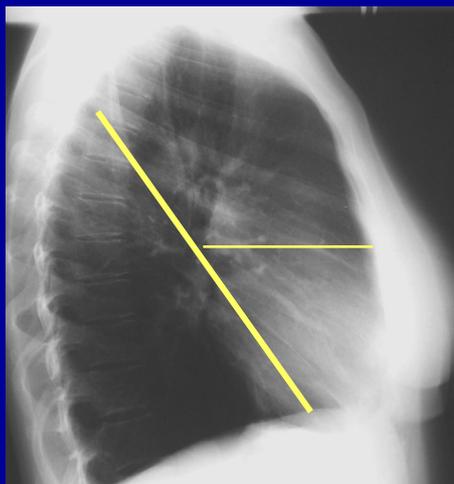


# Доли легкого

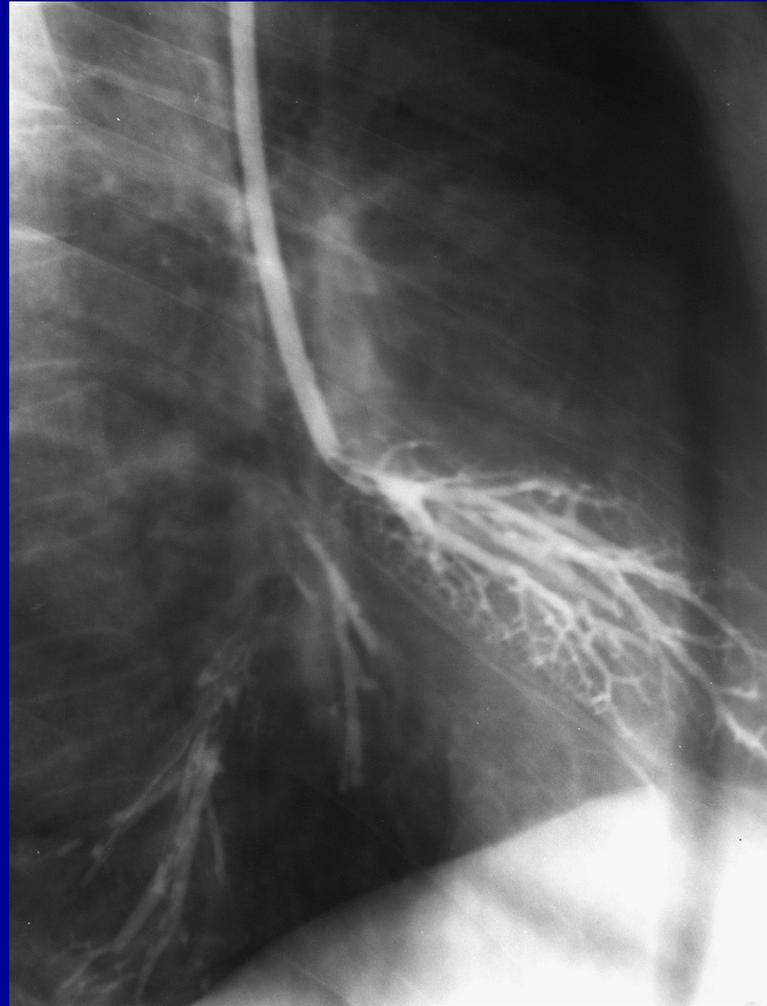
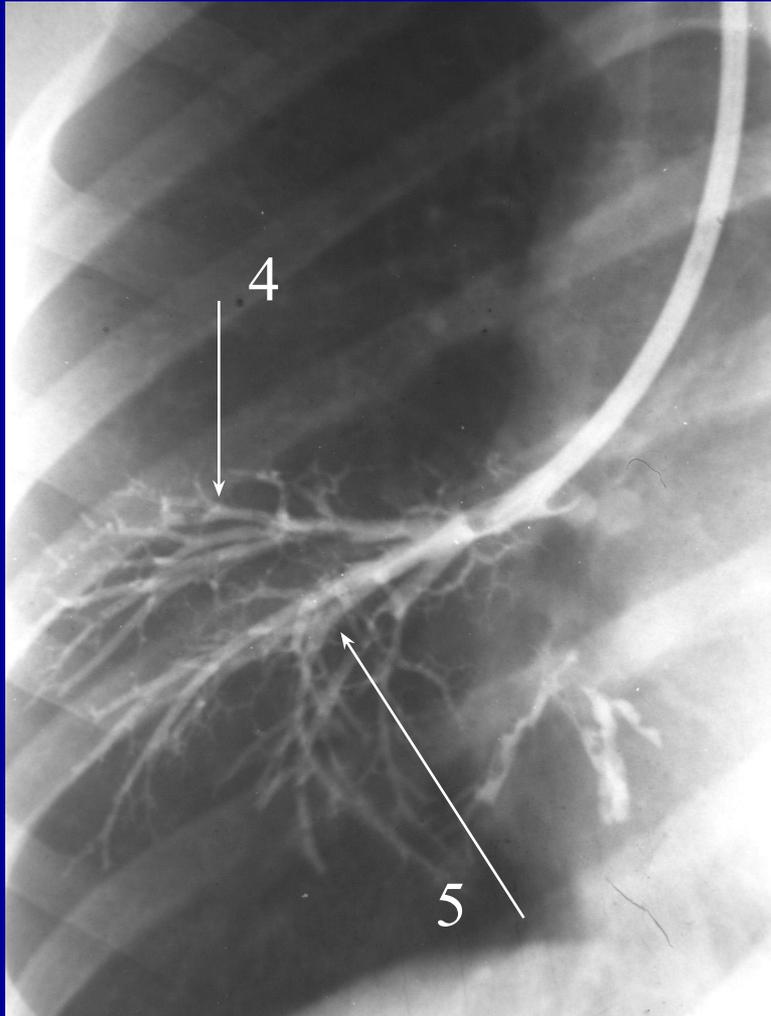


Главная междолевая щель справа начинается от заднего отрезка 4-го ребра, идет через корень легкого и достигает купола диафрагмы на границе между средней и передней третями (диафрагма условно делится на три равных части).

Малая междолевая щель идет горизонтально от места пересечения главной с корнем легкого. На прямом снимке она идет горизонтально на уровне переднего отрезка 4-го ребра.

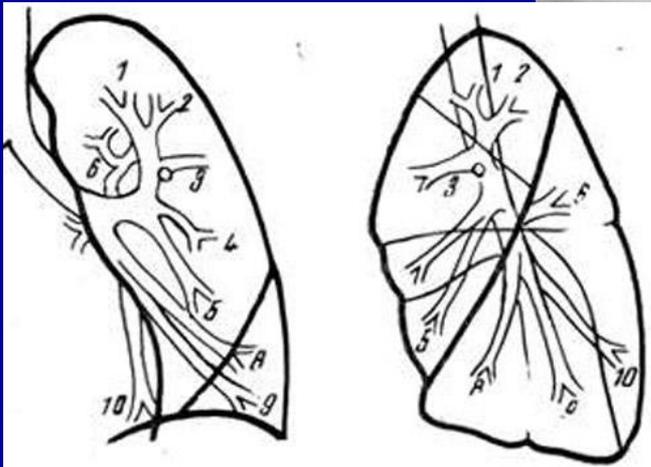
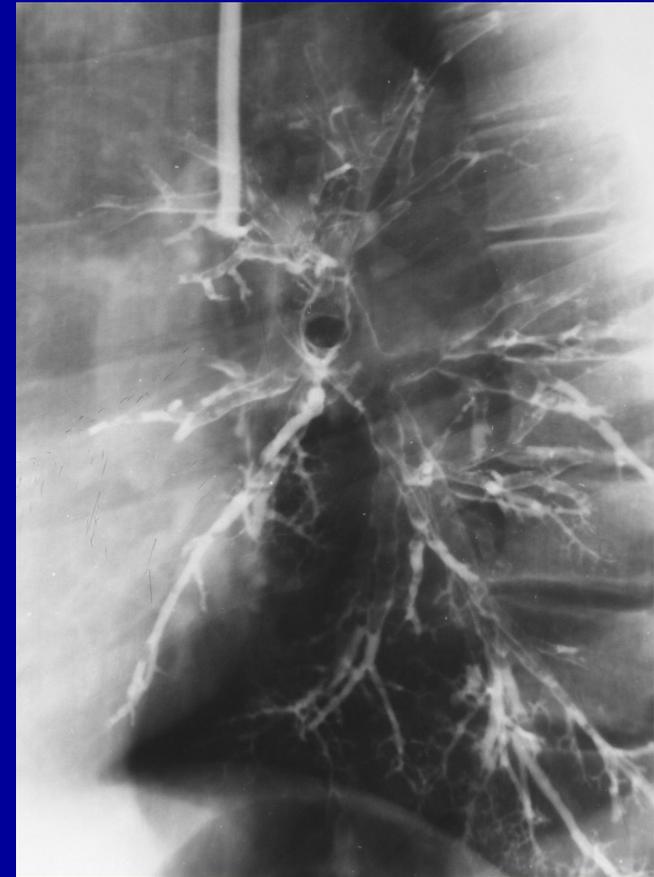


# Сегменты средней доли

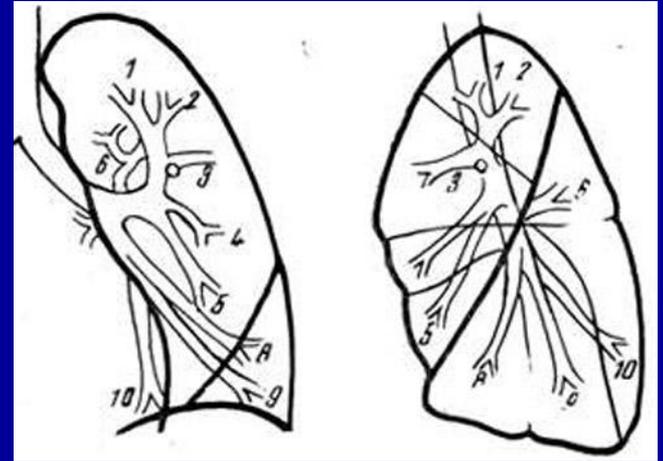
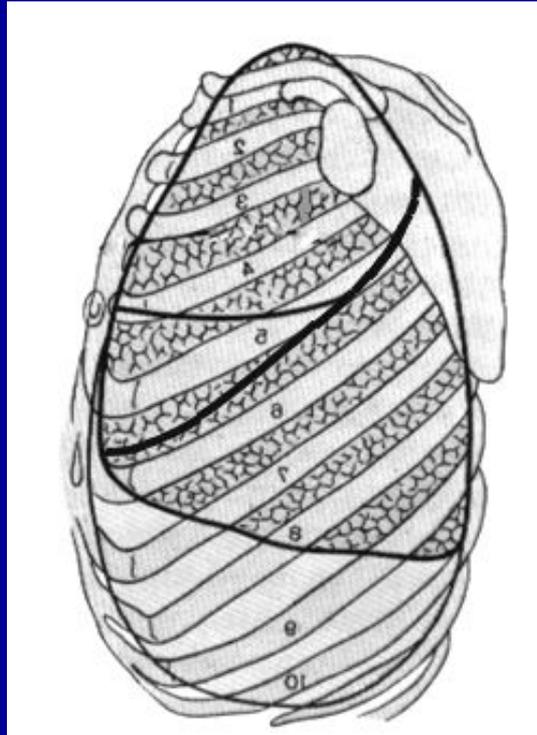


4 – наружный сегмент, 5 – внутренний сегмент.

# Сегменты левого легкого

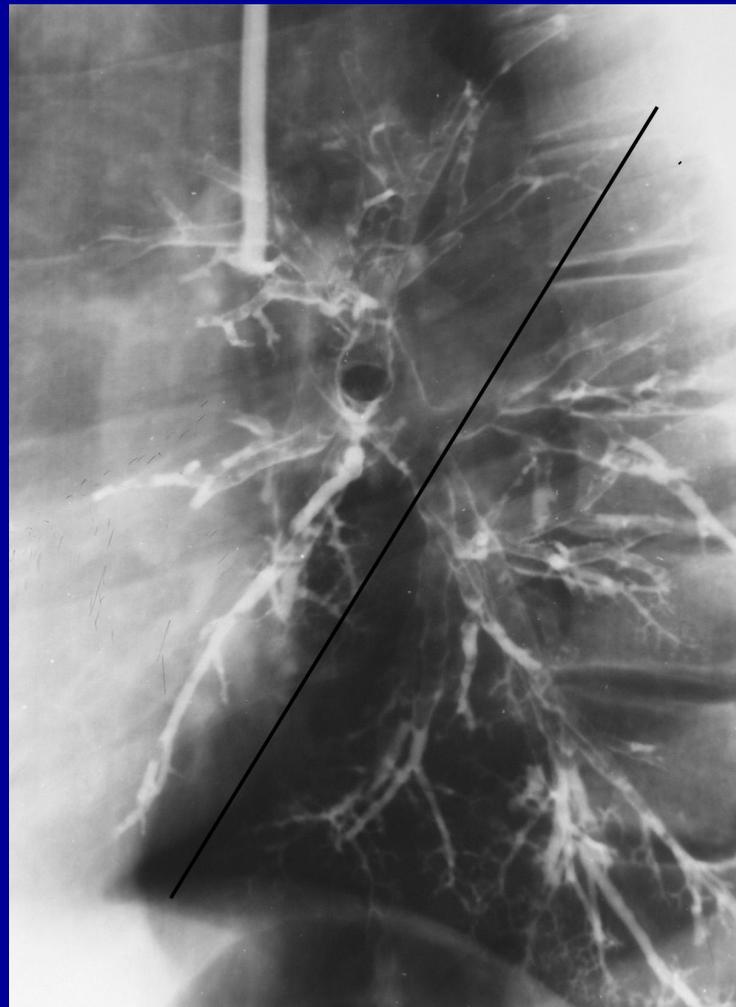
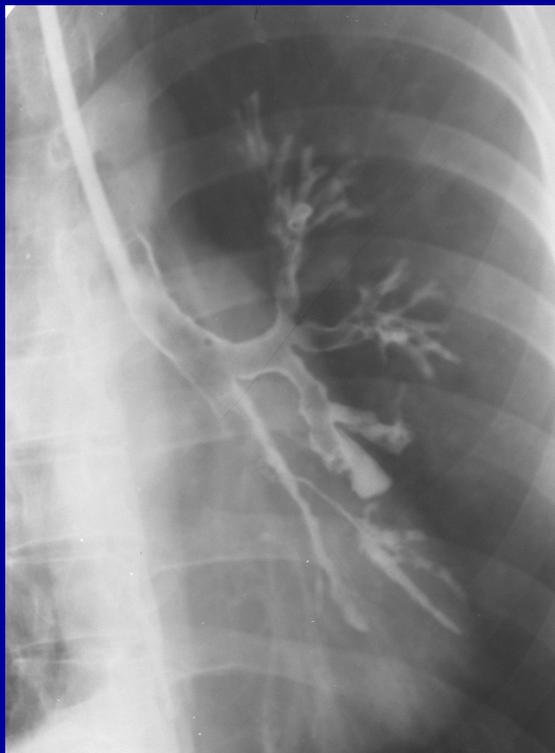
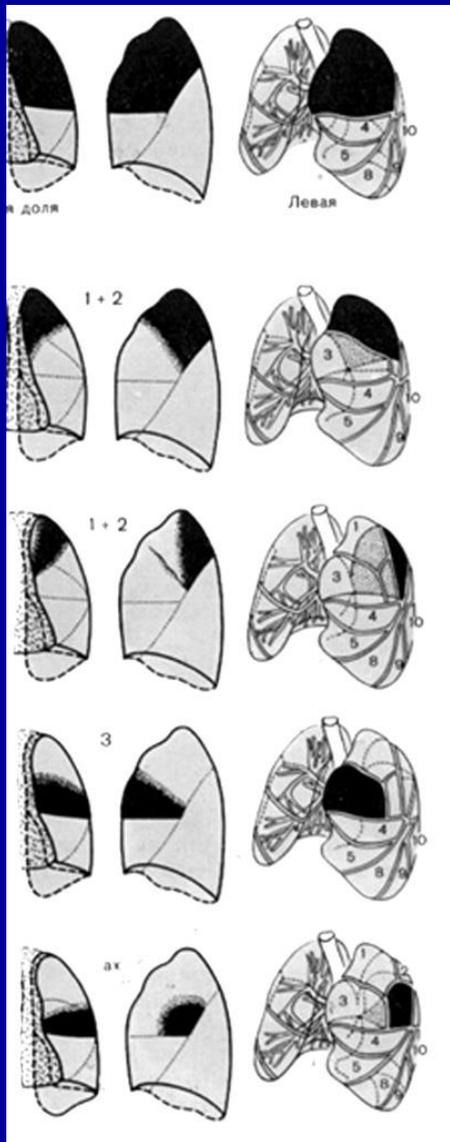


# Сегменты левого легкого

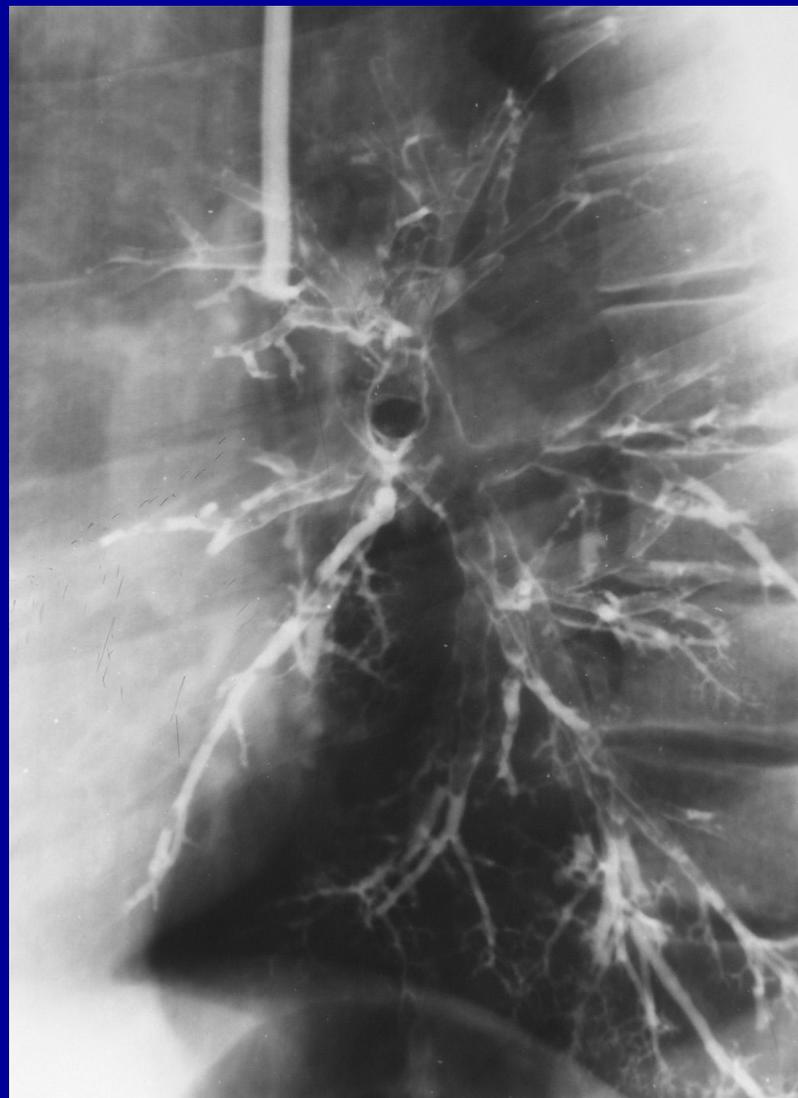
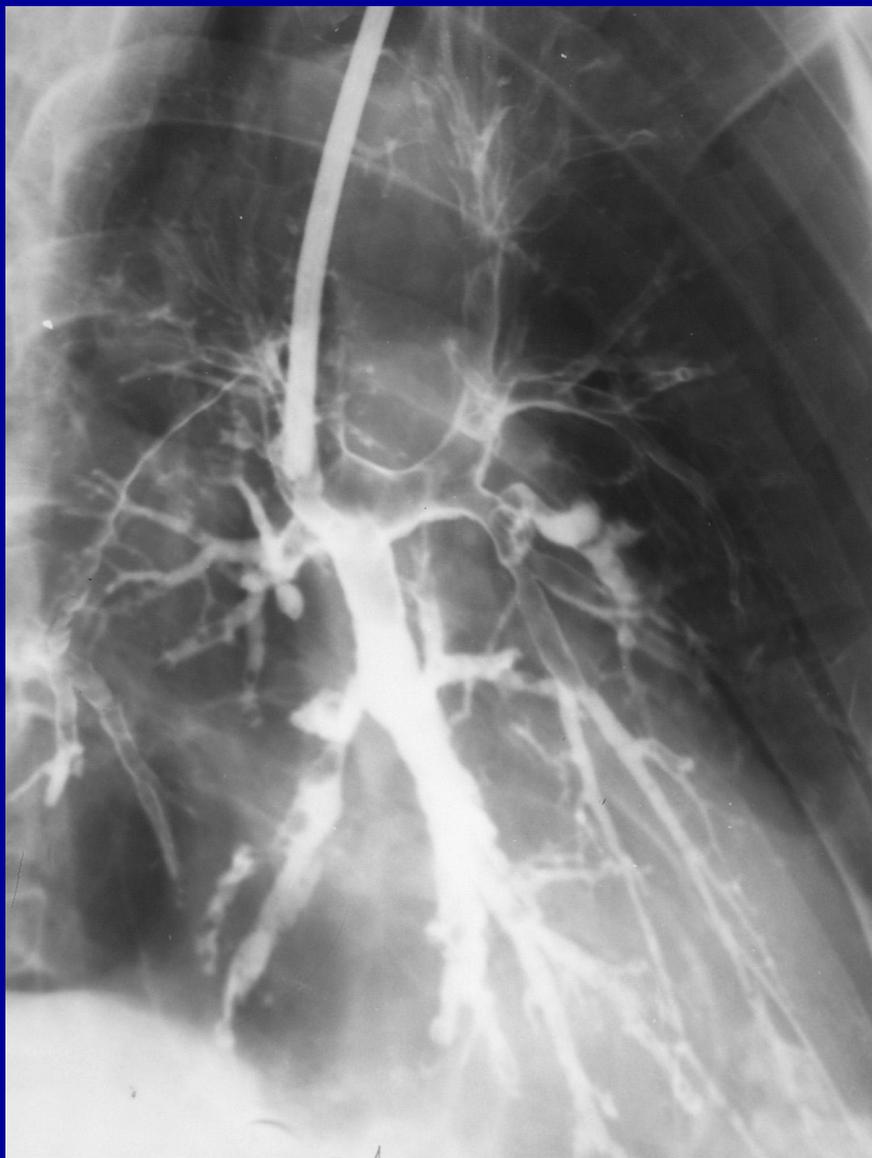


Слева главная междолевая щель идет от заднего отрезка 4-го ребра, через корень легкого и достигает купола диафрагмы на 2-3 см от передней грудной стенки.

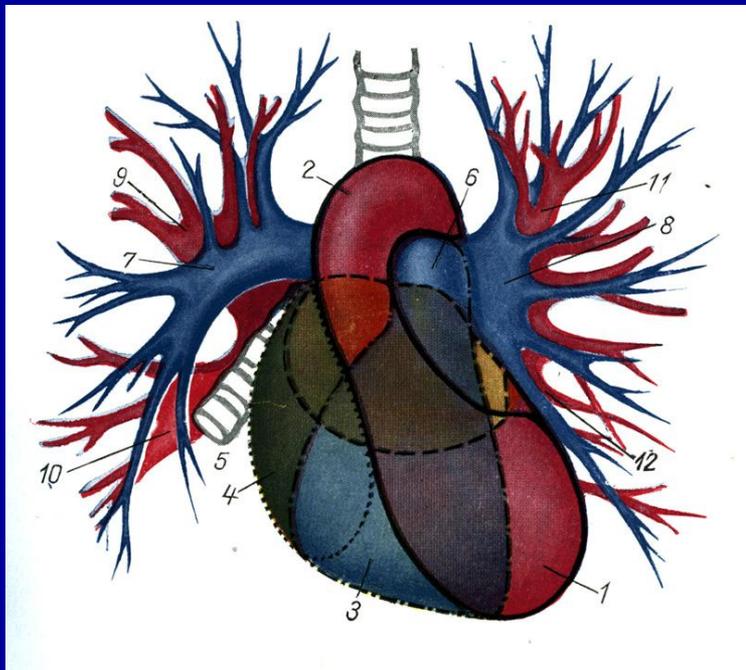
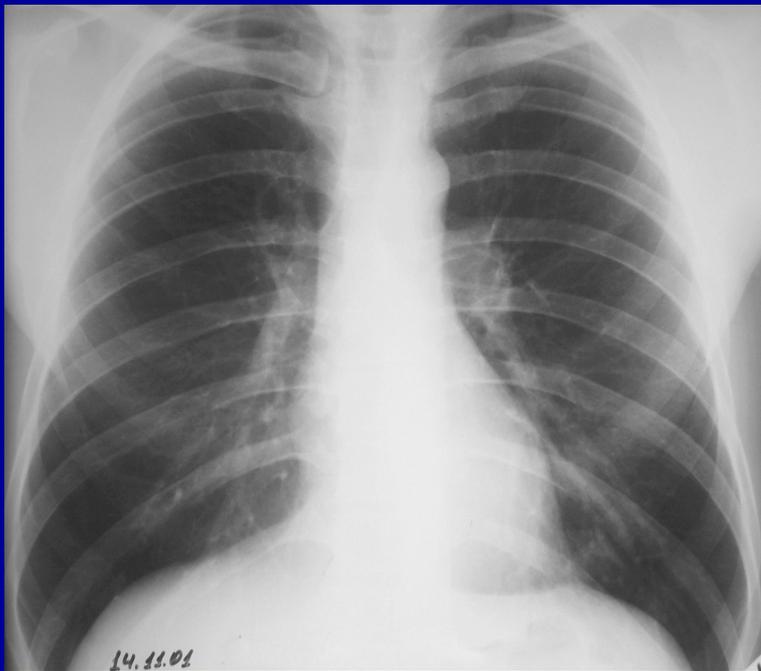
# Сегменты левого легкого



# Сегменты левого легкого

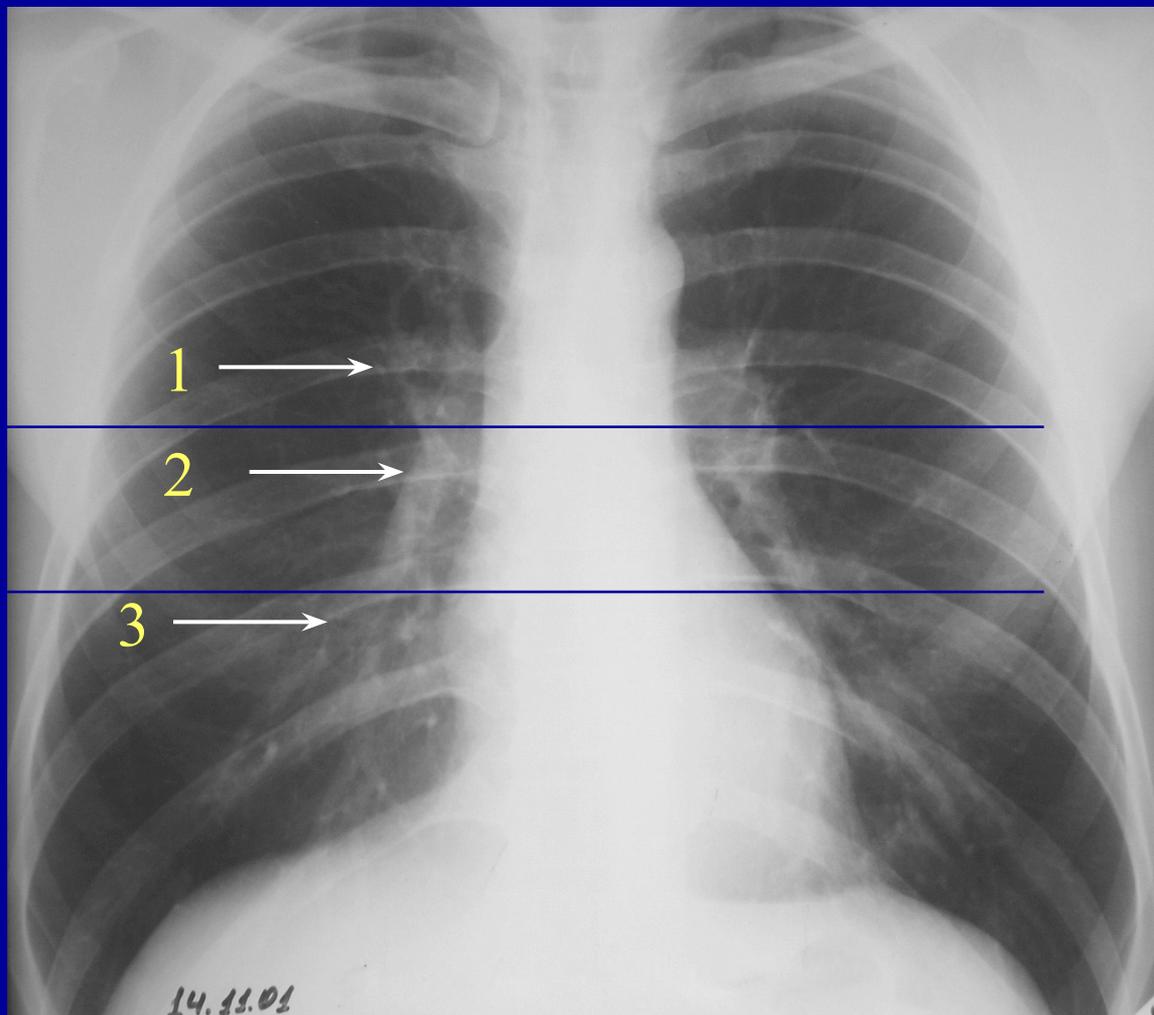


# Корни легкого

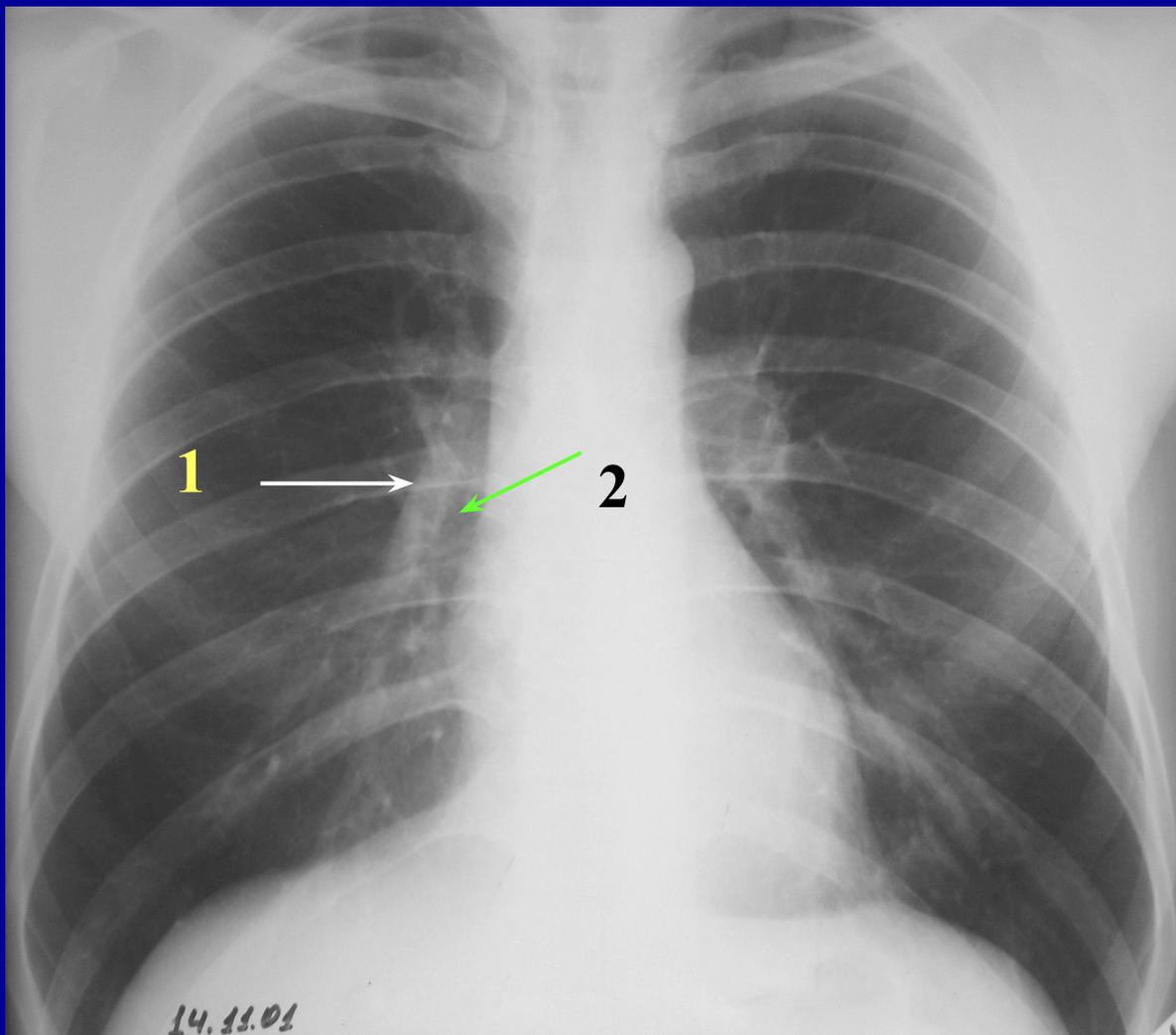


Корни легкого состоят из:

- Крупных **бронхов** справа и слева (главный, промежуточный справа, нижнедолевой слева, долевые бронхи).
- **Артерий** и в меньшей степени **вен** малого круга кровообращения.

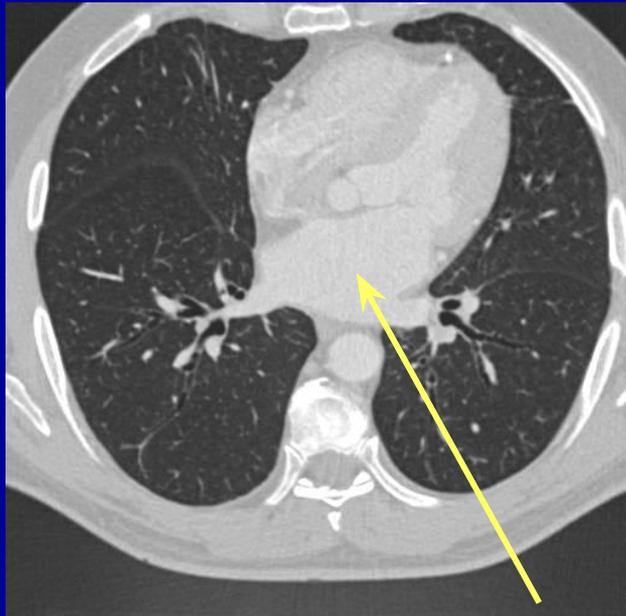
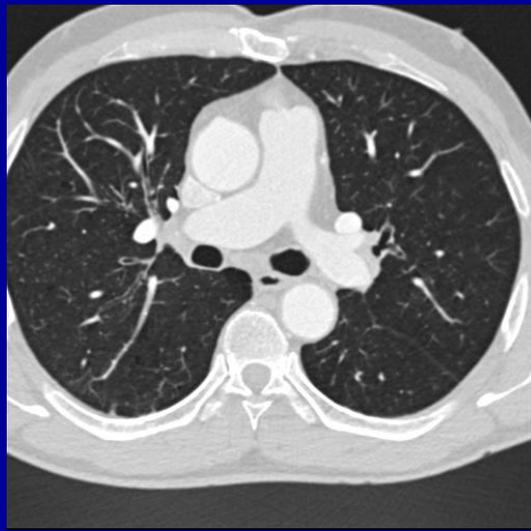
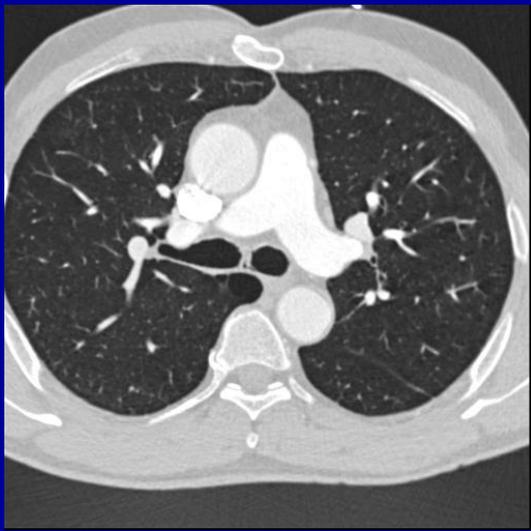


- 1 – головка  
корня справа;
- 2 – тело корня;
- 3 – хвостовая  
часть корня.



**1 – промежуточная артерия;**

**2 – промежуточный бронх.**

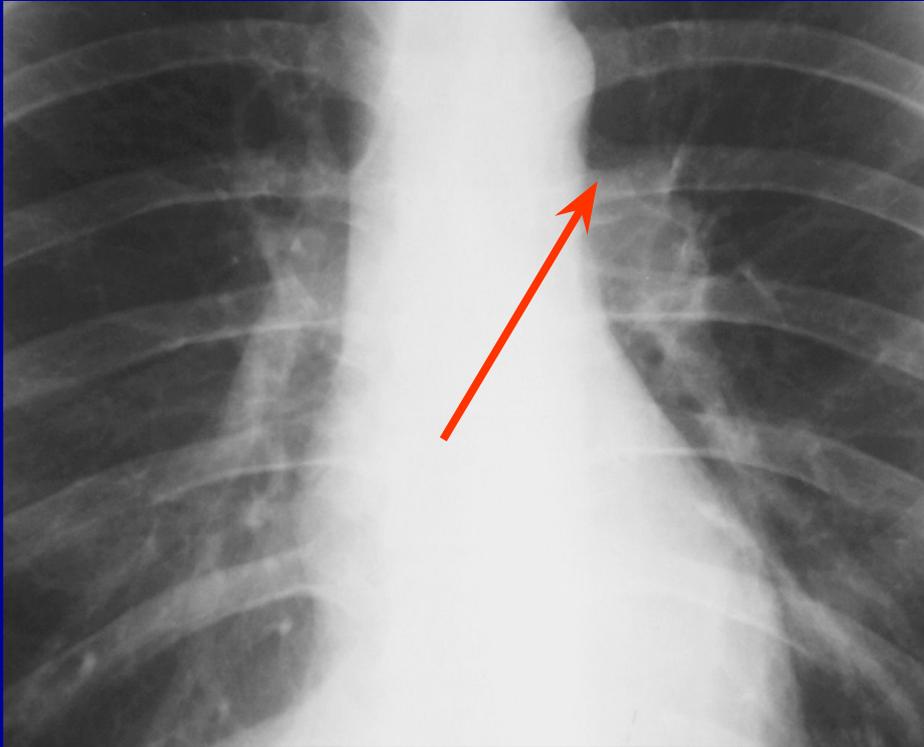


**Верхний ряд снимков** – контрастированный легочный ствол, деление на две артерии.

**Внизу** – кровь по венам попадает в левое предсердие (стрелка).

Бронхи и сосуды вместе создают корни легких.

# Анализ корня легкого



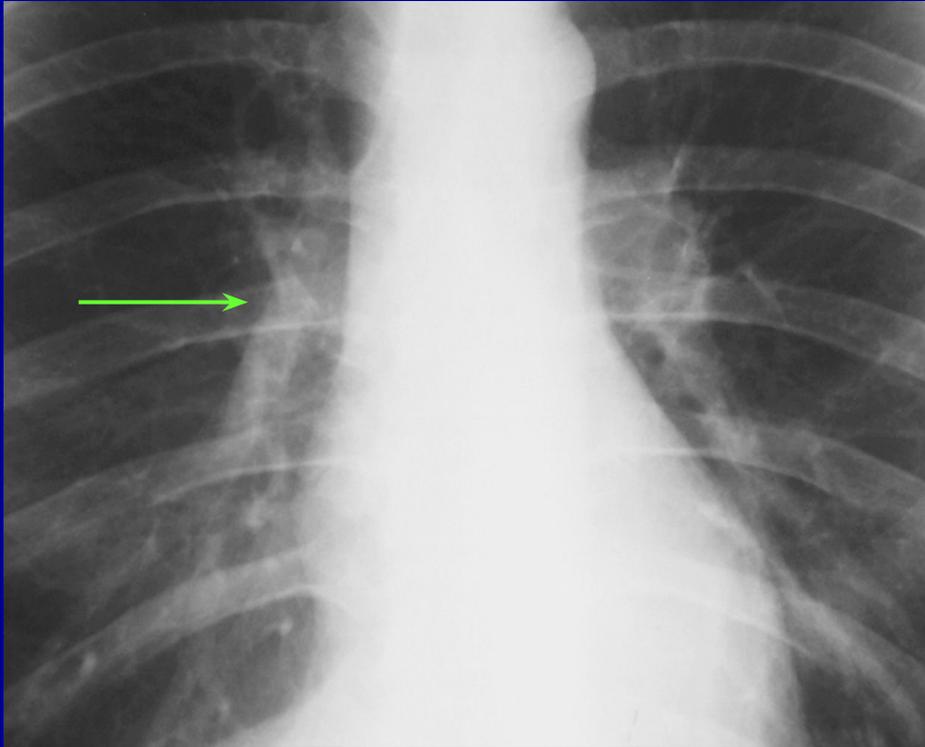
## Положение

Верхняя граница:

- **Справа** на уровне переднего отрезка 2-го ребра или второго межреберья;
- **Слева** на уровне начала второй сердечной дуги (стрелка).

Нижняя граница не оценивается.

# Анализ корня легкого



## Контуры

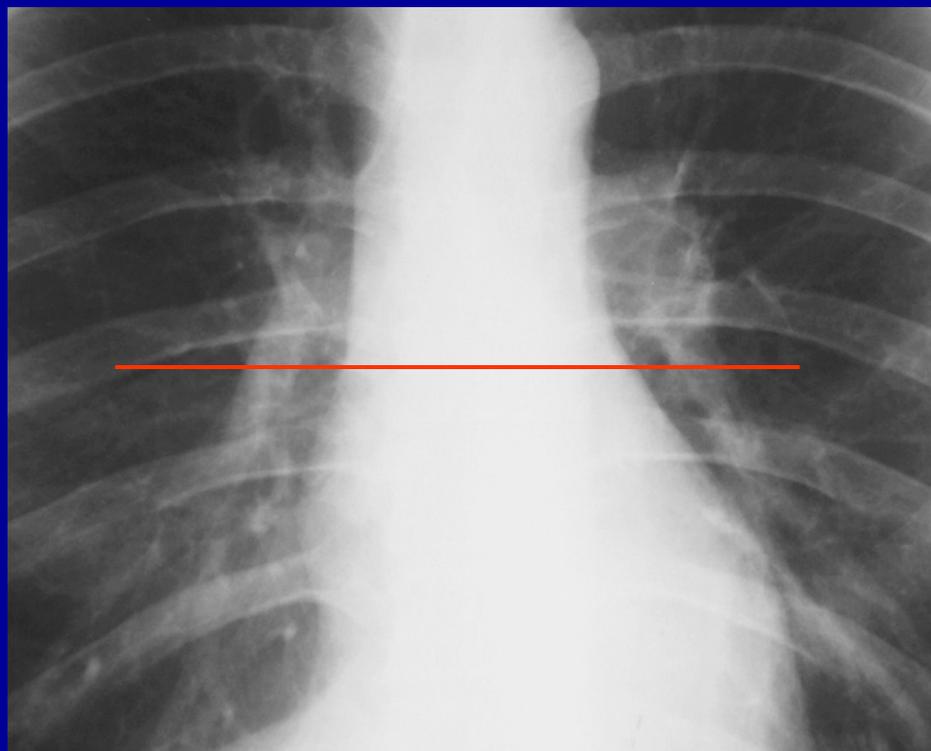
- В норме ровные, четкие, слегка дугообразные.

## Форма

- Полузапятая или полуовал.
- Корень справа имеет талию (стрелка).

Любое отклонение от указанной формы, есть деформация корня легкого. Исчезновение талии – косвенный признак увеличенных лимфоузлов.

# Анализ корня легкого



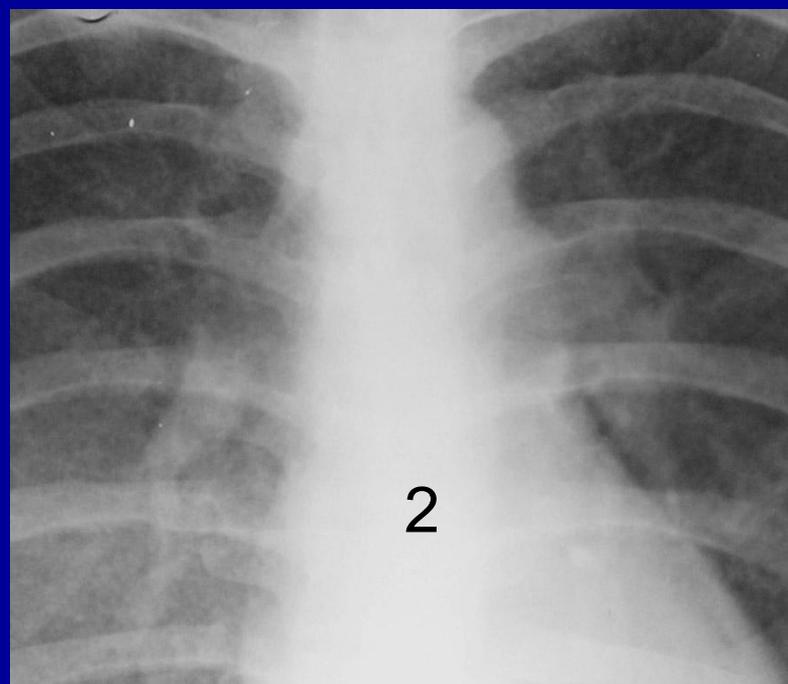
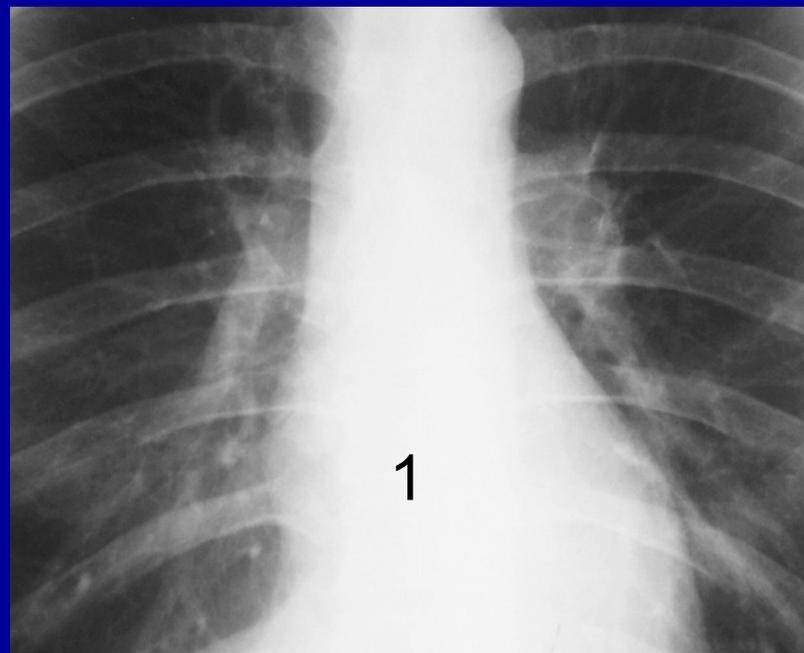
## Размер

Измерение проводят по горизонтали.

Соотношение просвета бронха и сосудистой части в норме должны быть 1:1, в крайнем случае 1:1,5.

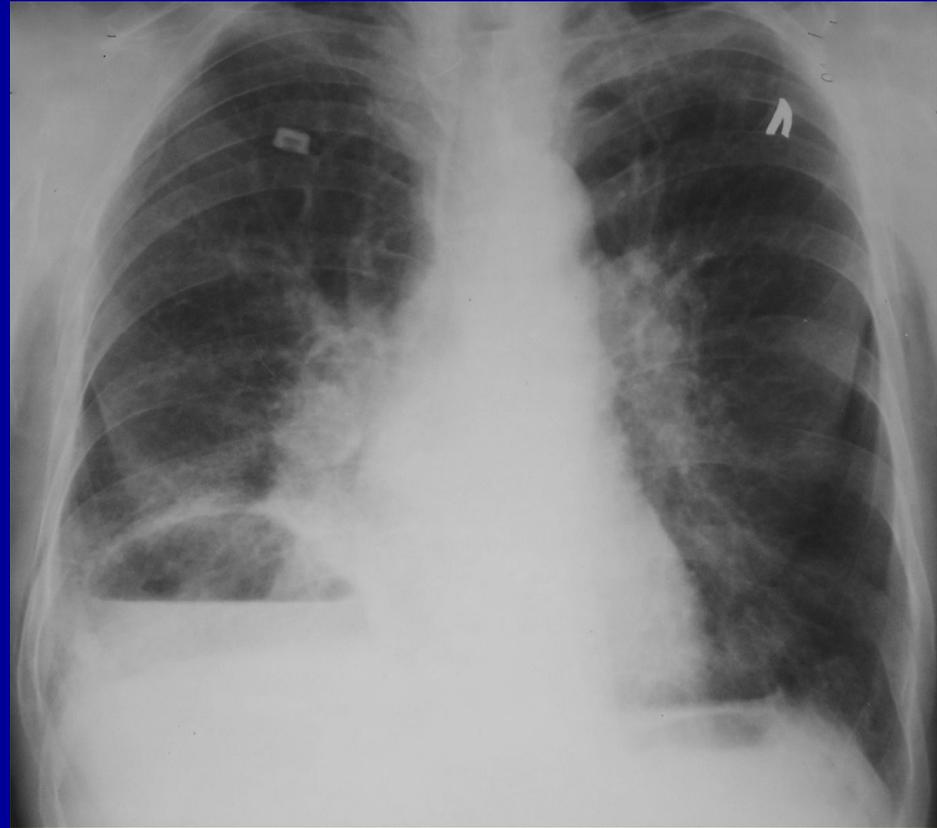
## Структура корня легкого:

1. Корень **структурен** (1), если видны: просвет бронха, крупный сосуд и ортоградные сосуды.
2. Корень **малоструктурный** (2) – сосудистая часть представлена однородной тенью.

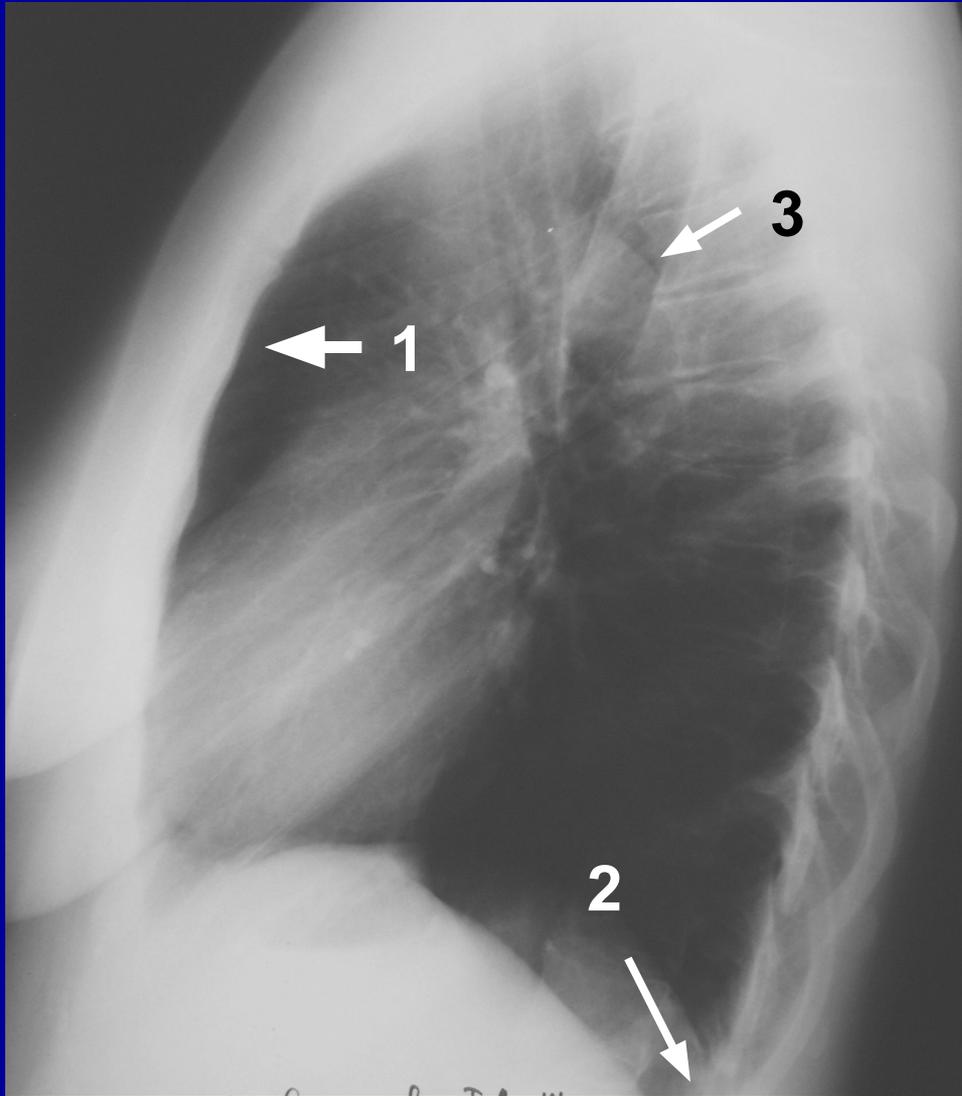


## Структура корня легкого:

Корень **бесструктурный** – его элементы неразличимы и корень представлен однородной тенью.



# Боковой снимок



Критерий укладки –  
одноконтурность грудины (1).

Проекция лучше всего  
определяется маркировкой.  
Больной при исследовании  
должен быть повернут на  
несколько градусов к трубке.

Задний синус глубже переднего  
(2).

Тень сердца в нижне-передних  
отделах наслаивается на  
купол диафрагмы.

В верхнезадних отделах тень  
аорты (3).

# Боковая рентгенограмма



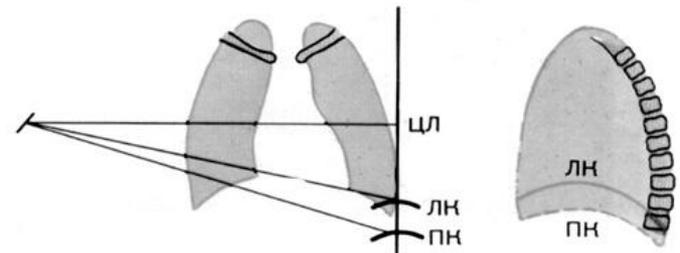
Прилежащий купол диафрагмы всегда выше отстоящего.

Корень правого легкого всегда впереди независимо от проекции.

Каждый нижележащий позвонок прозрачнее, чем вышележащий.

Хуже всего прорабатываются верхнезадние отделы.

Отстоящее легкое больше, чем прилежащее.



43. Схема, показывающая расположение куполов диафрагмы на боковой рентгенограмме грудной клетки.

# Боковая рентгенограмма



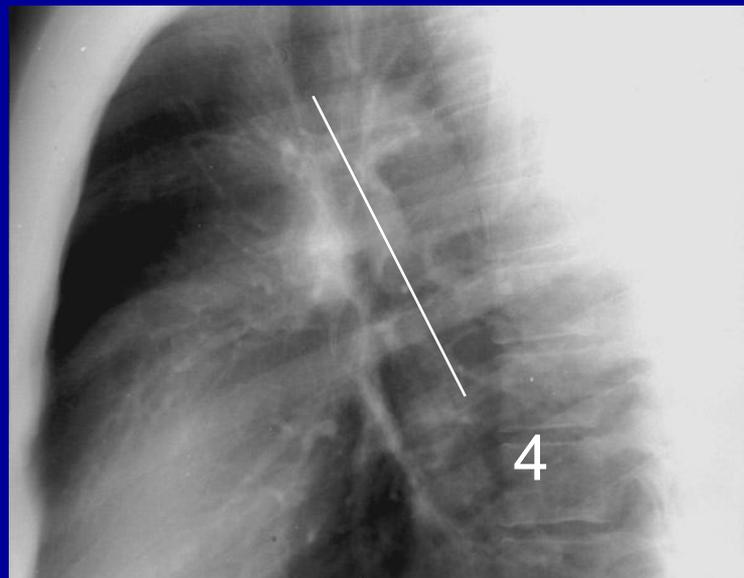
Корень правого легкого всегда впереди независимо от проекции.

Каждый нижележащий позвонок прозрачнее, чем вышележащий, но при рентгенографии свыше 100 кВ это не так очевидно.

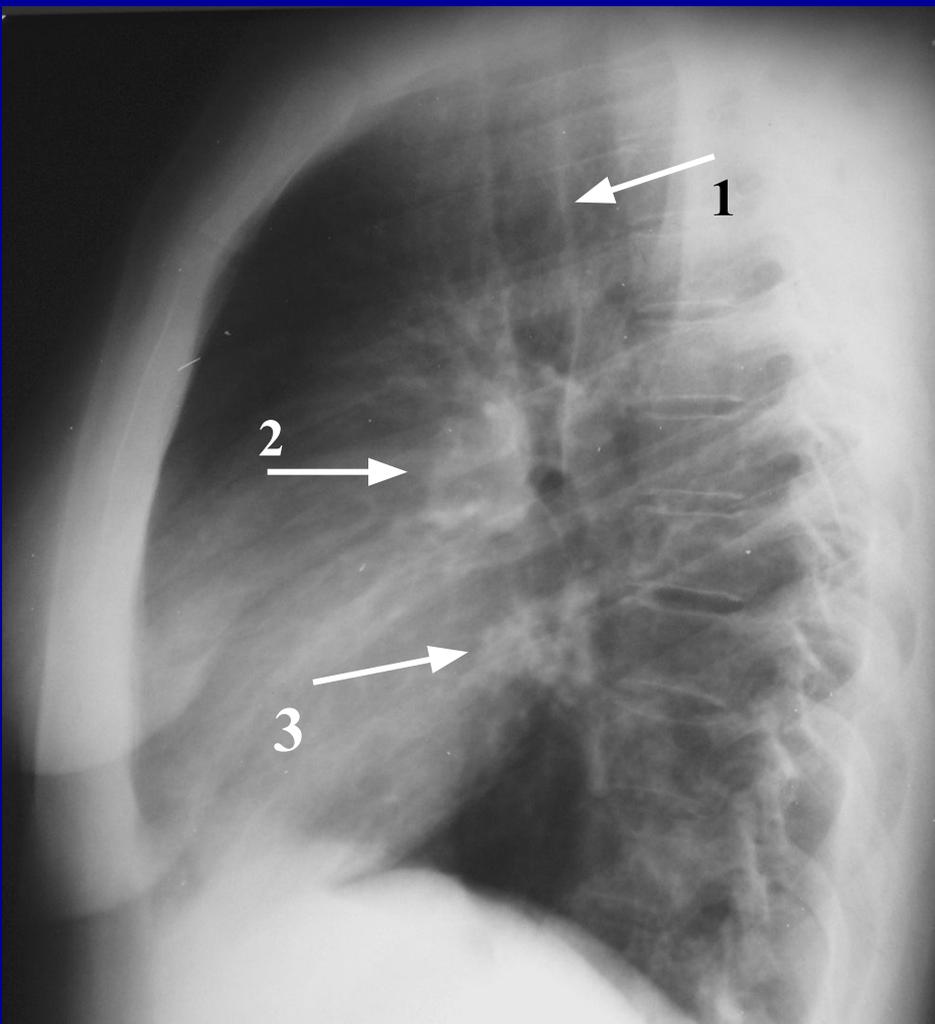
В верхнезадних отделах часто наслаиваются не полностью выведенные лопатки.

Отстоящее легкое больше, чем прилежащее и в задних отделах могут просматриваться две реберные дуги.

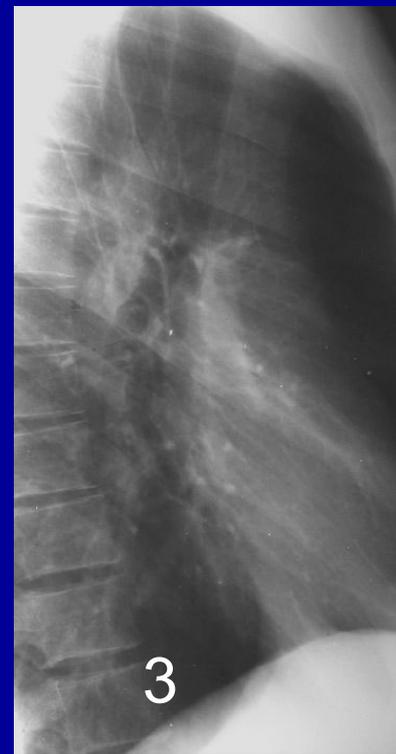
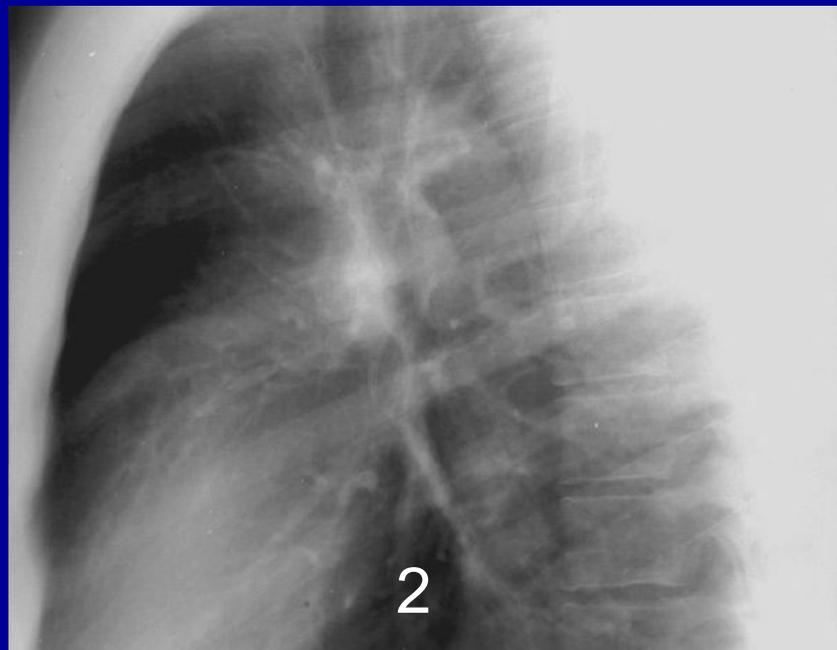
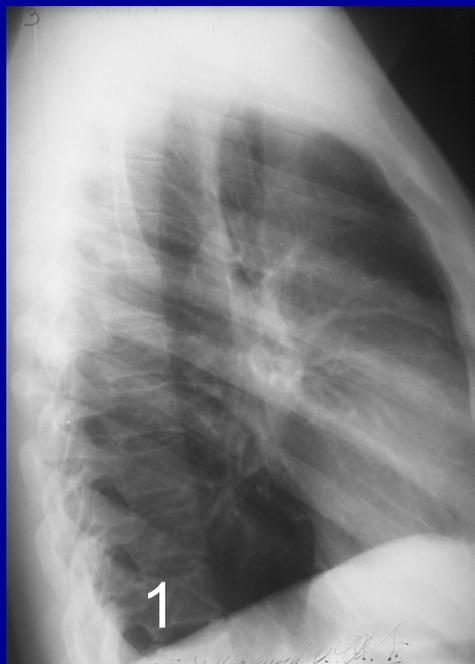
# Боковая рентгенограмма



1. Задняя трахеальная полоска (1) в норме четкая и не шире 3 мм.
2. Артериальная часть корня (2) достаточно четкая и состоит из двух корней легких. Компактная.
3. Венозная часть корня (3). Очень переменчивая. Между 2 и 3 имеется просвет.
4. Ось корня легкого наклонена кзади на 5 – 15 градусов.

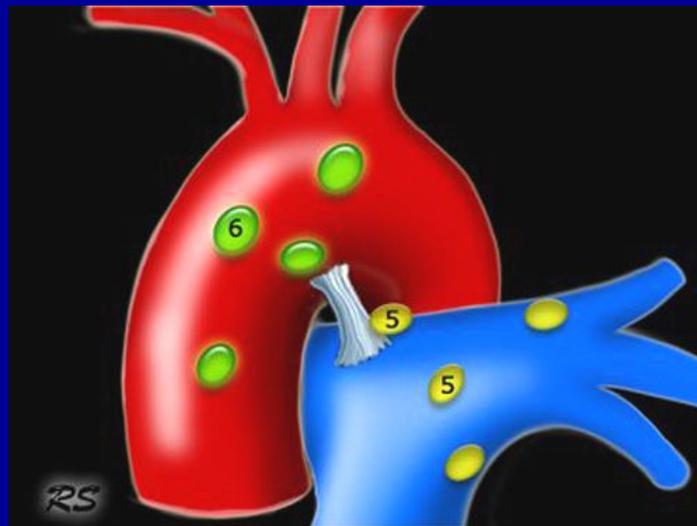
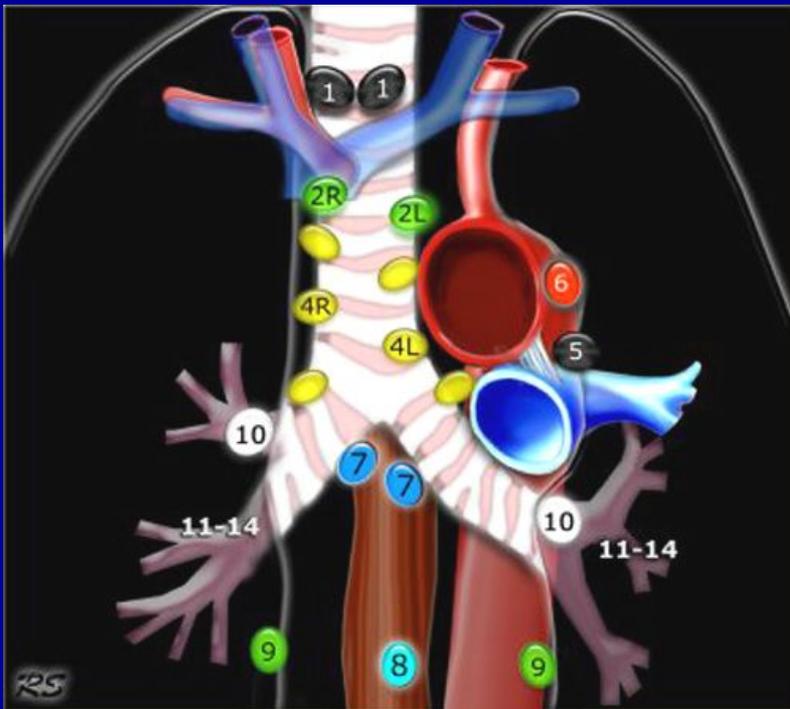


# Варианты корня легкого в боковой проекции



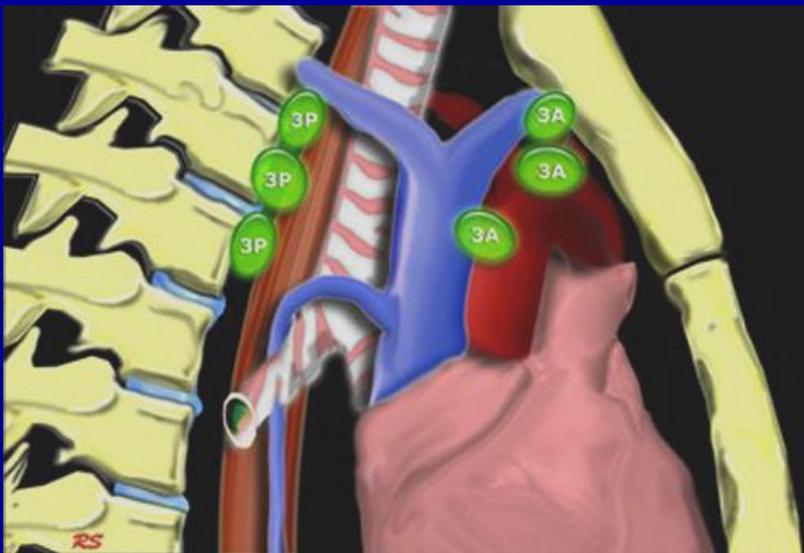
На боковом снимке легких корни могут:

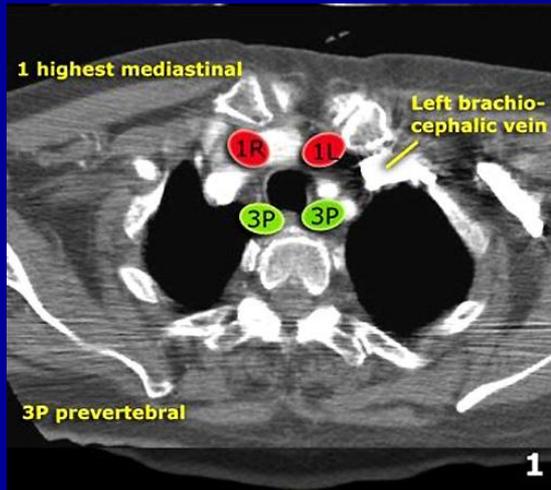
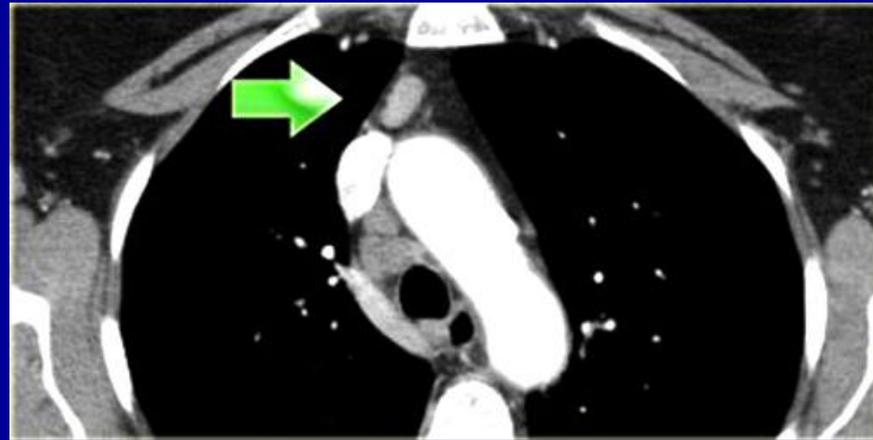
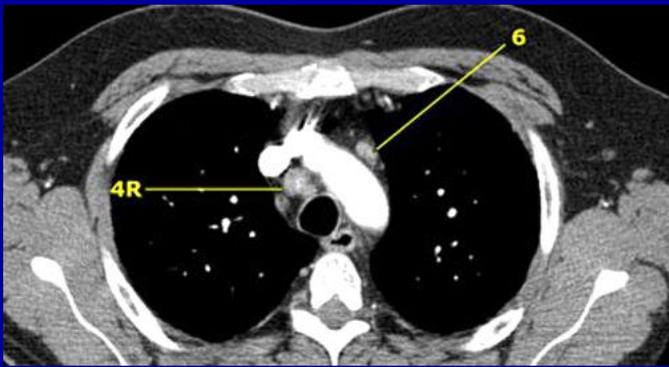
1. Сливаться в одну тень (преимущественно у детей);
2. Частично наслаиваться друг на друга (самый частый вариант);
3. Иметь две различные самостоятельные тени.



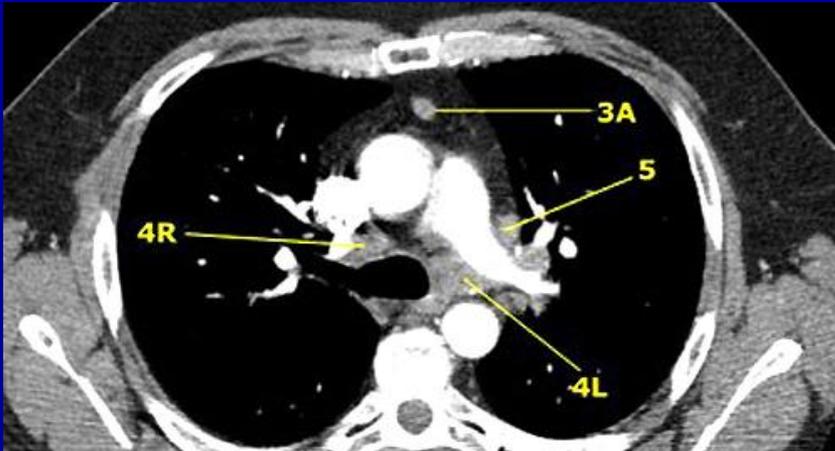
## Рентгеновская анатомия:

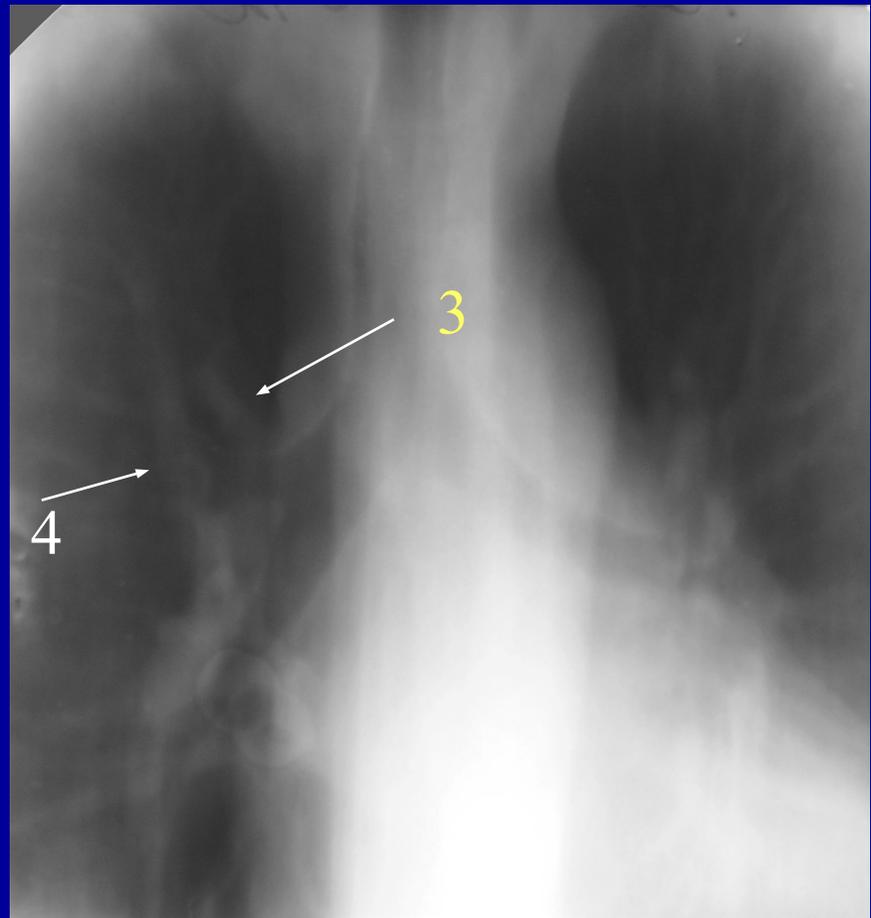
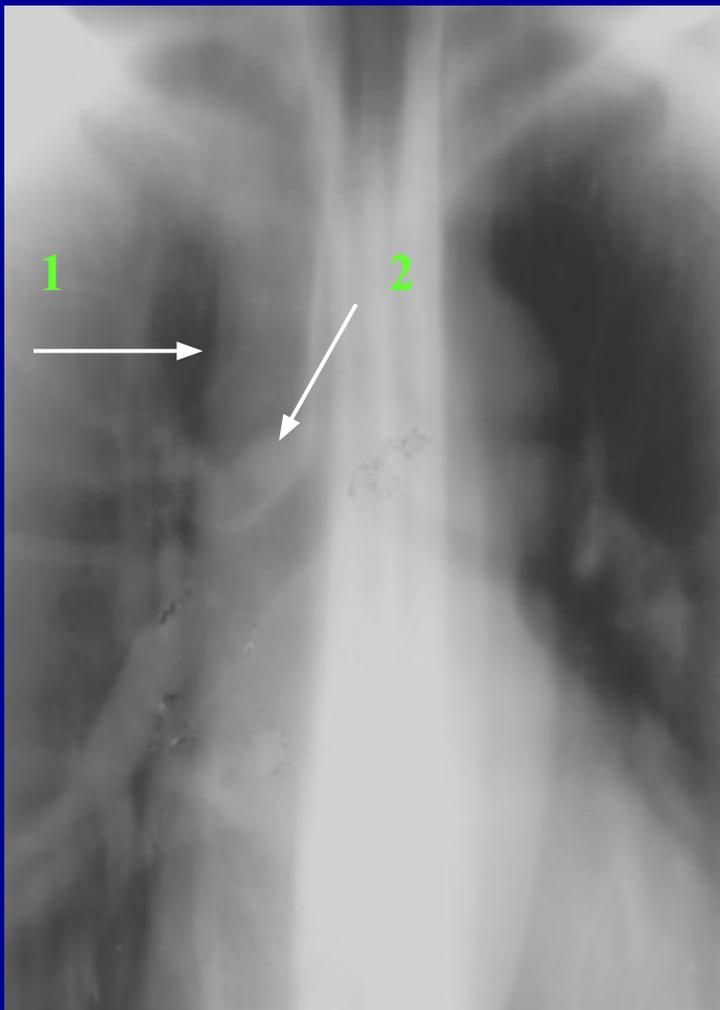
Из представленных многих групп лимфатических узлов не все могут быть выявлены с помощью обычной линейной томографии из-за сложной локализации и близости крупных сосудов.





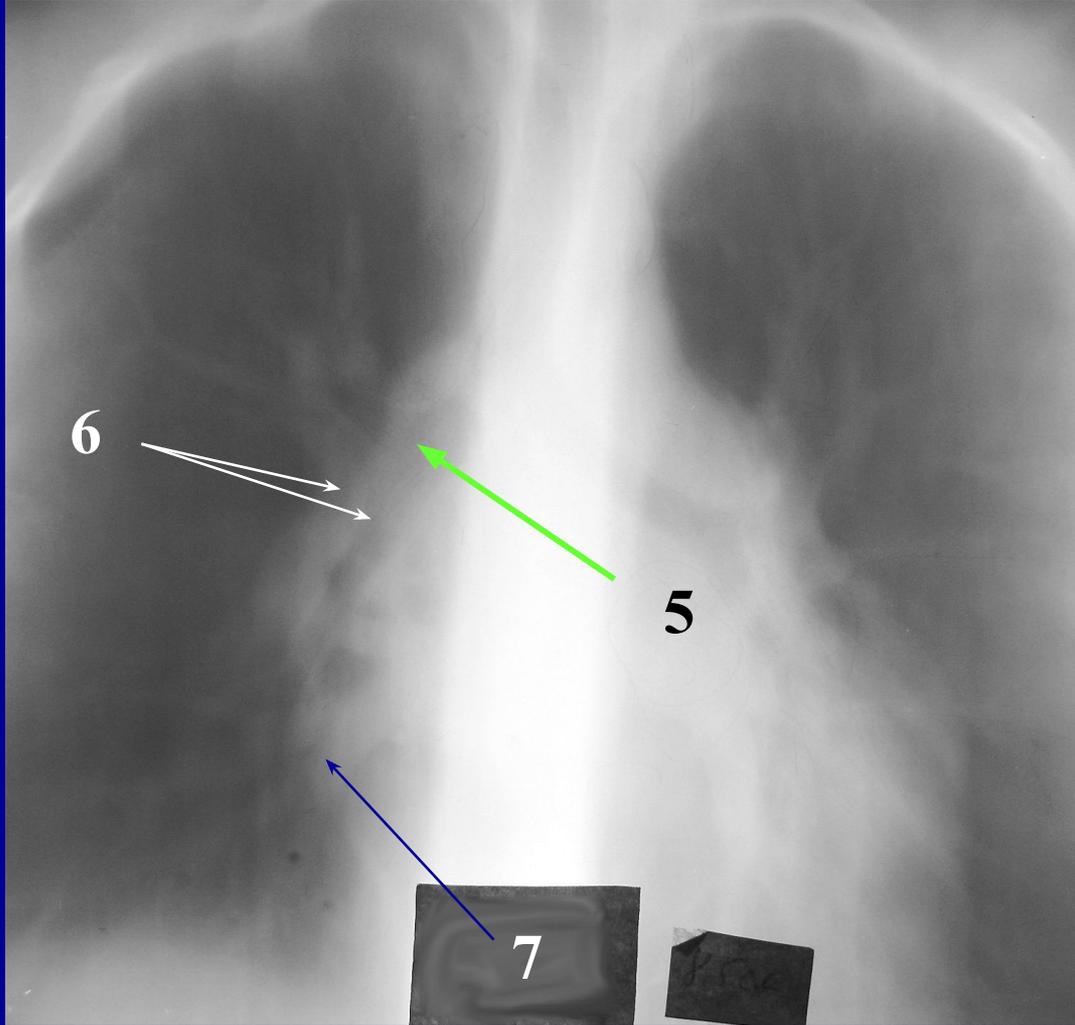
Представлены результаты выявления лимфатических узлов не просто по данным РКТ, а с выраженным и точным контрастированием аорты, системы легочной артерии и т.д.





**Рентгеновская анатомия:** 1 – верхняя полая вена; 2 – поперечный срез непарной вены; 3 – верхнедолевая артерия; 4 – верхнедолевая вена.

## Рентгеновская анатомия

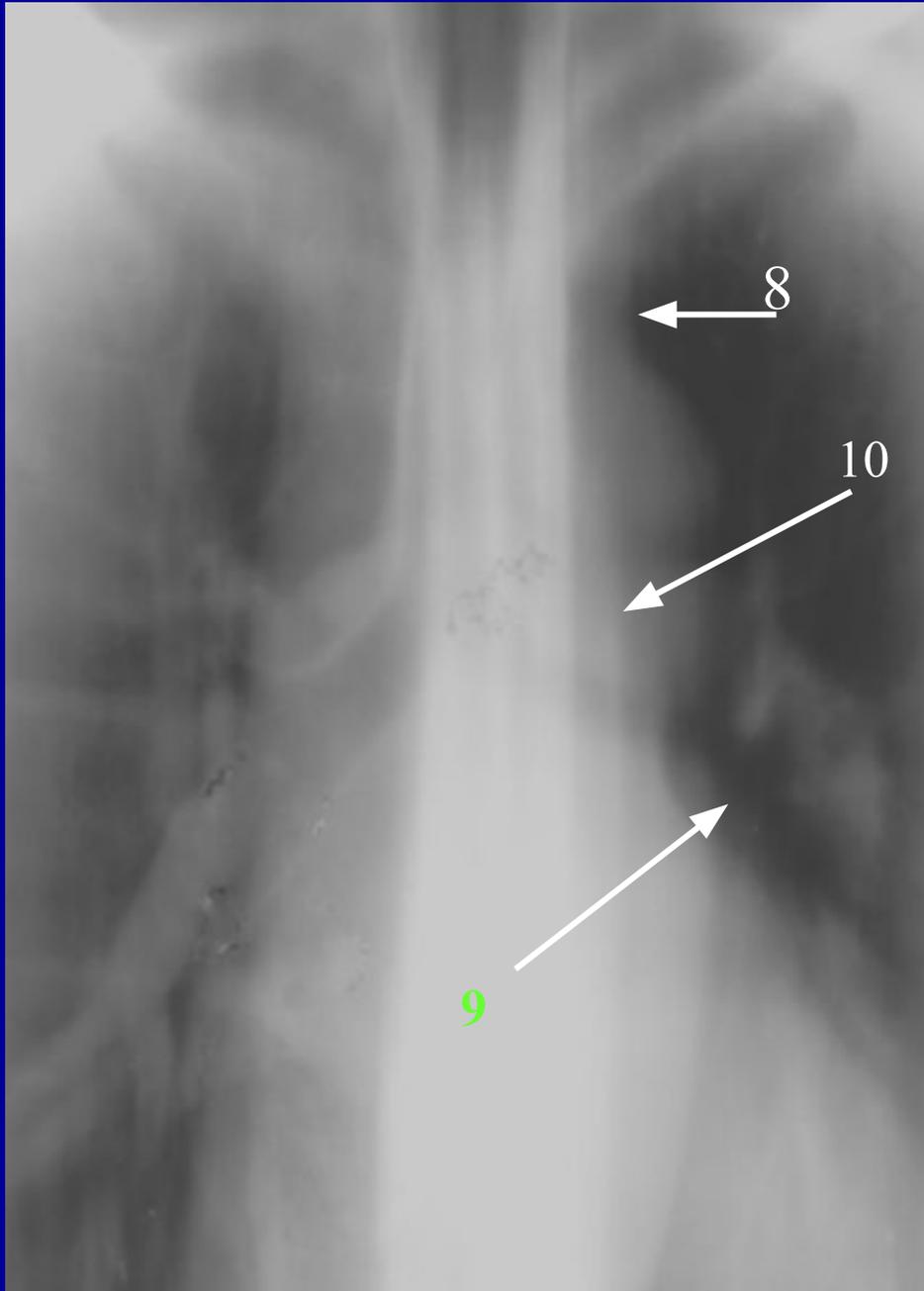


5 – верхнедолевой бронх;

6 – промежуточные артерия и бронх;

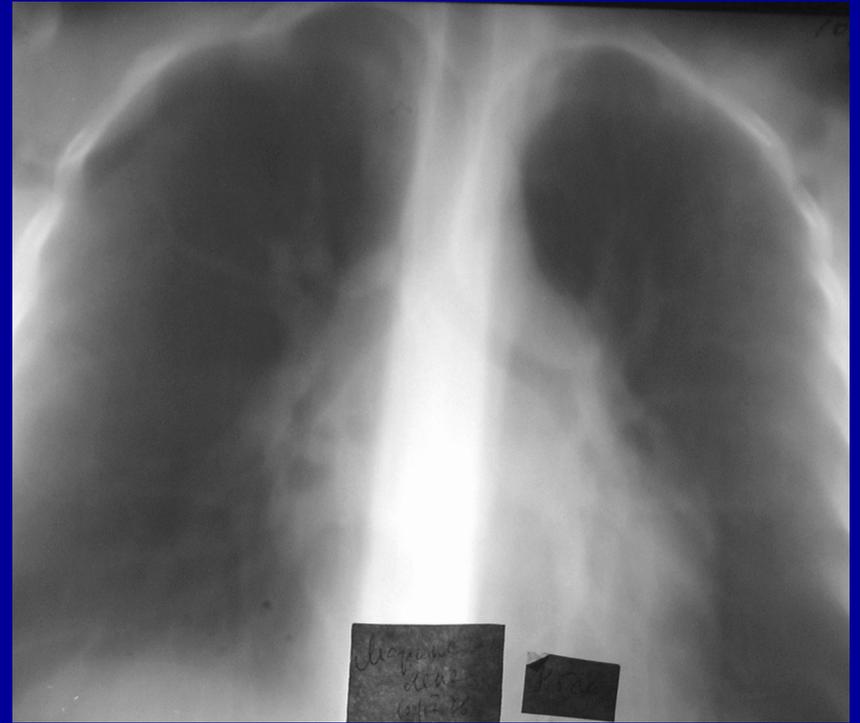
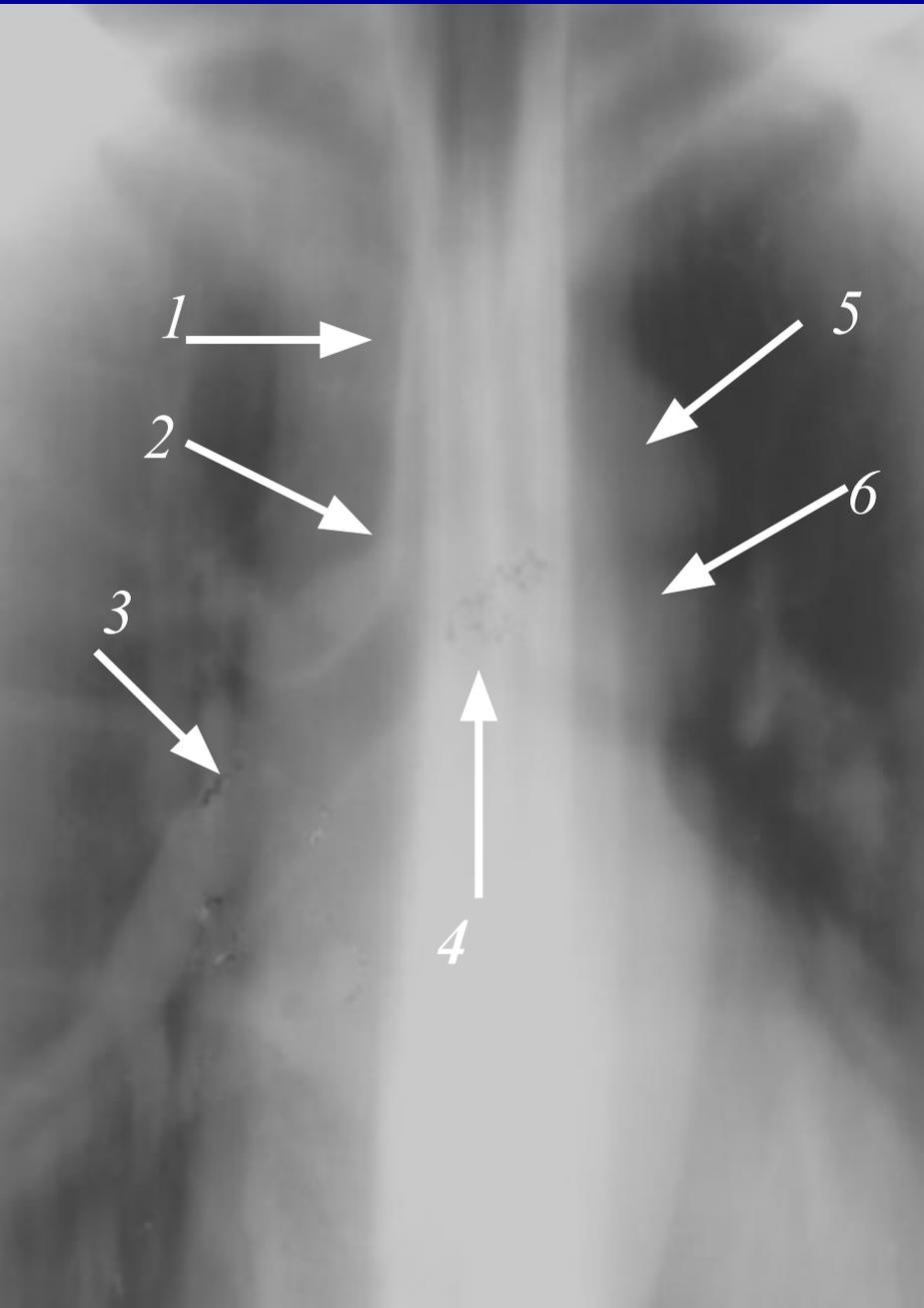
7 – легочные вены;

## Рентгеновская анатомия



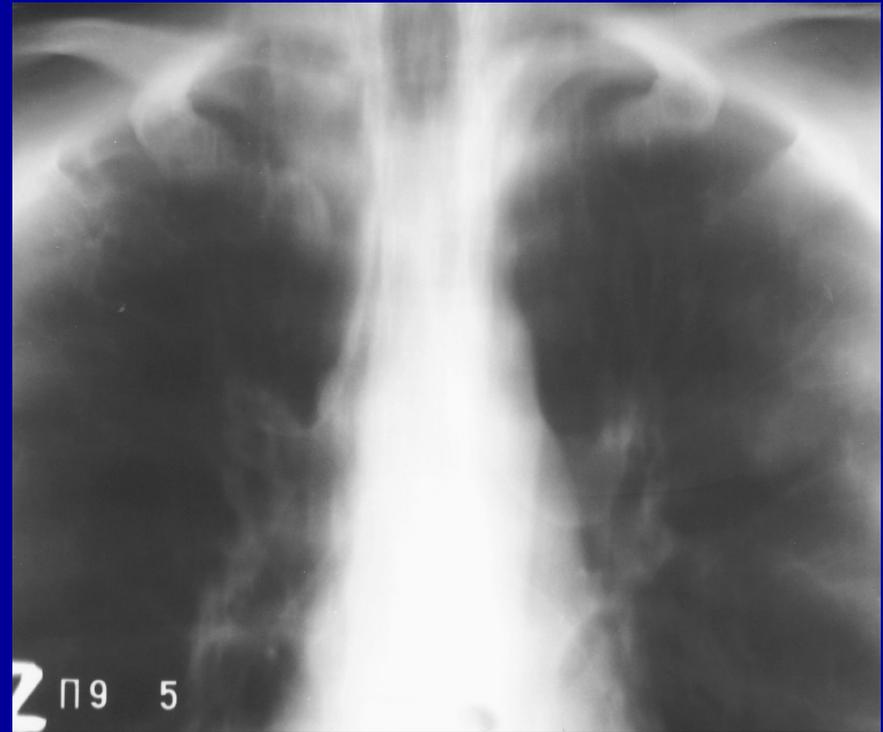
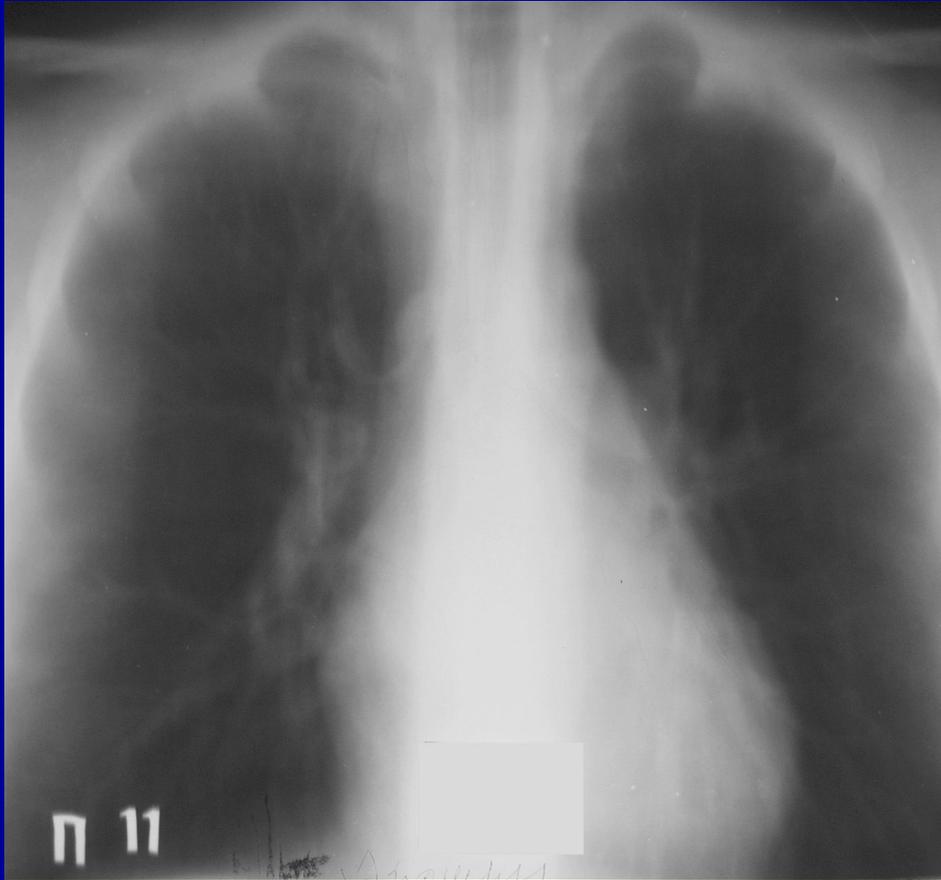
- 8 – подключичная вена;
- 9 – нижнедолевые артерия и бронх.
- 10 – левая легочная артерия.

# Рентгеновская анатомия - лимфоузлы



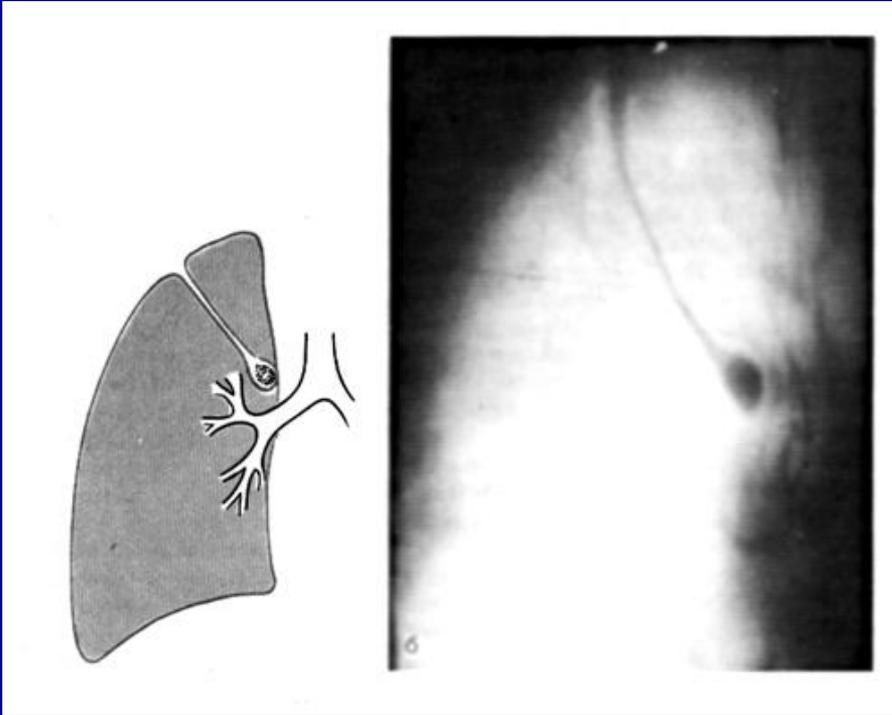
- 1 – Паратрахеальные
- 2 – Трахеобронхиальные
- 3 – Бронхопульмональные
- 4 – Буфуркационные
- 5 – Парааортальные
- 6 – Баталого протока

# Рентгеновская анатомия



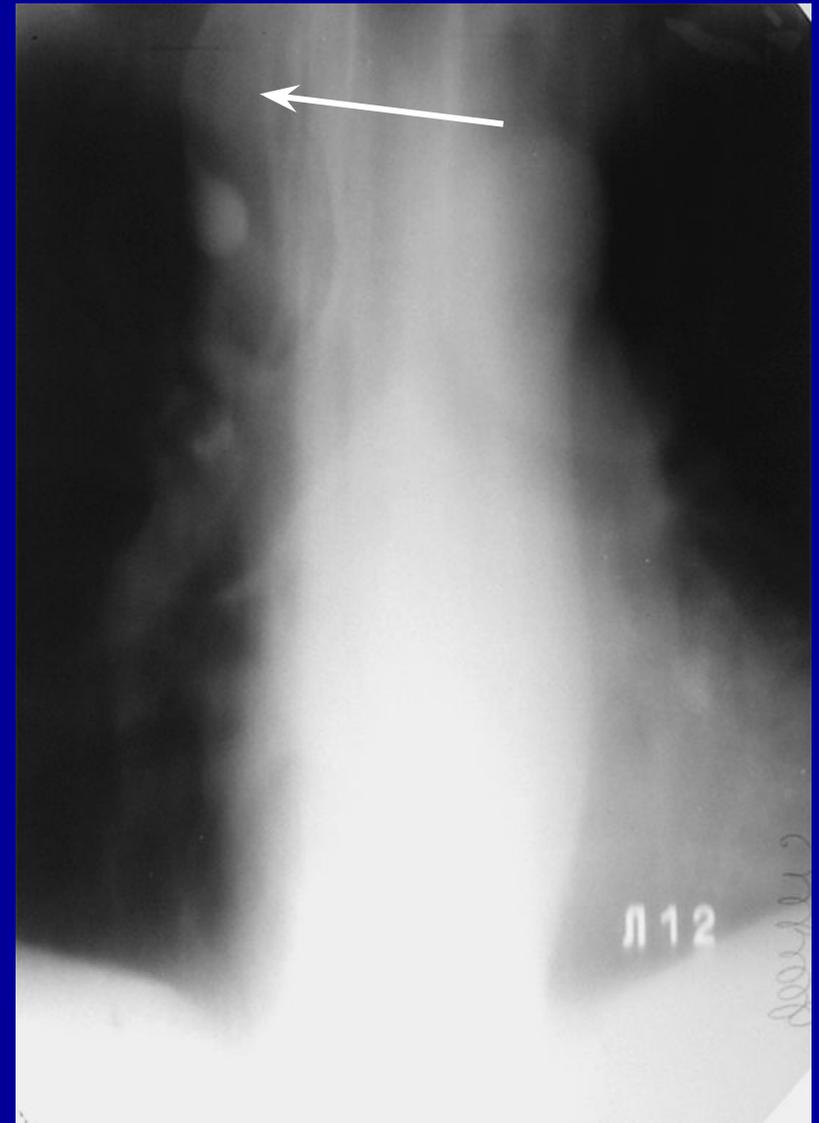
Есть многочисленные варианты строения, но закономерности одни и те. Справа – зонография на уровне срединного среза.

## Рентгеновская анатомия

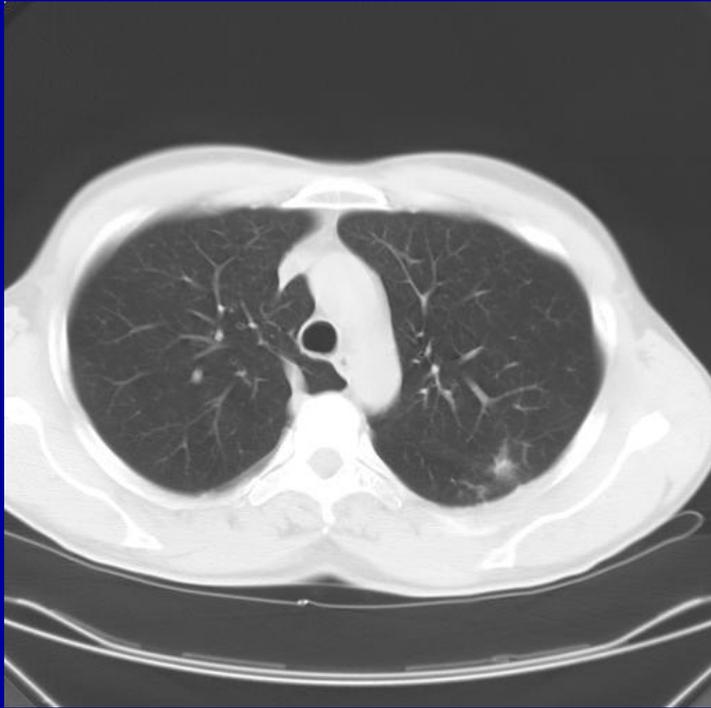
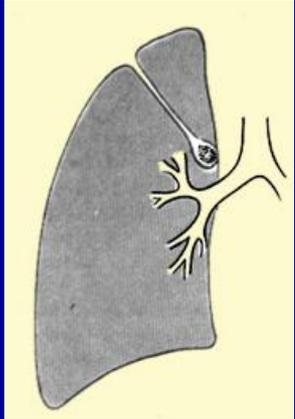


### Дополнительная доля непарной вены

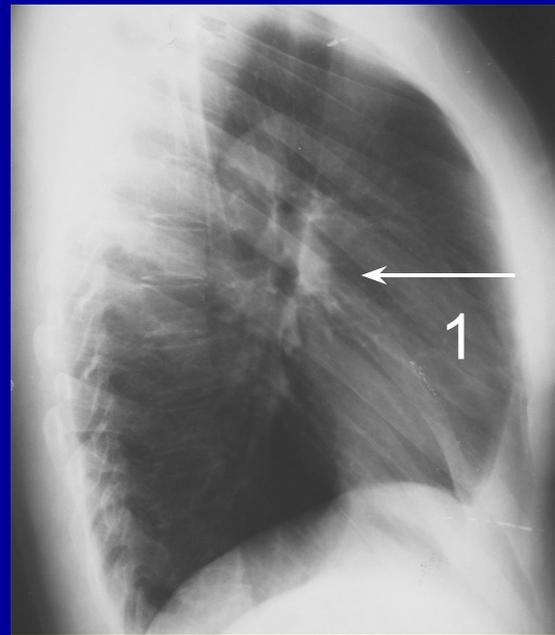
Вентиляция такой доли  
хуже и чаще возникают  
воспалительные  
процессы.



# Рентгеновская анатомия



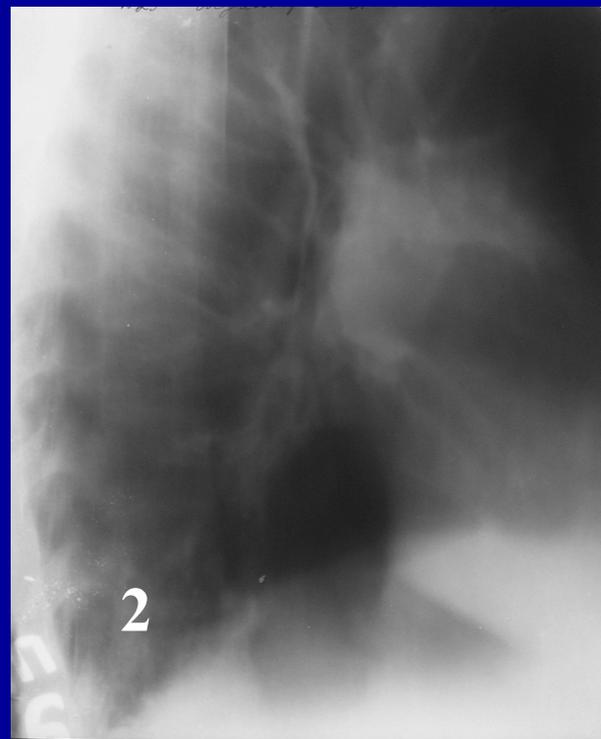
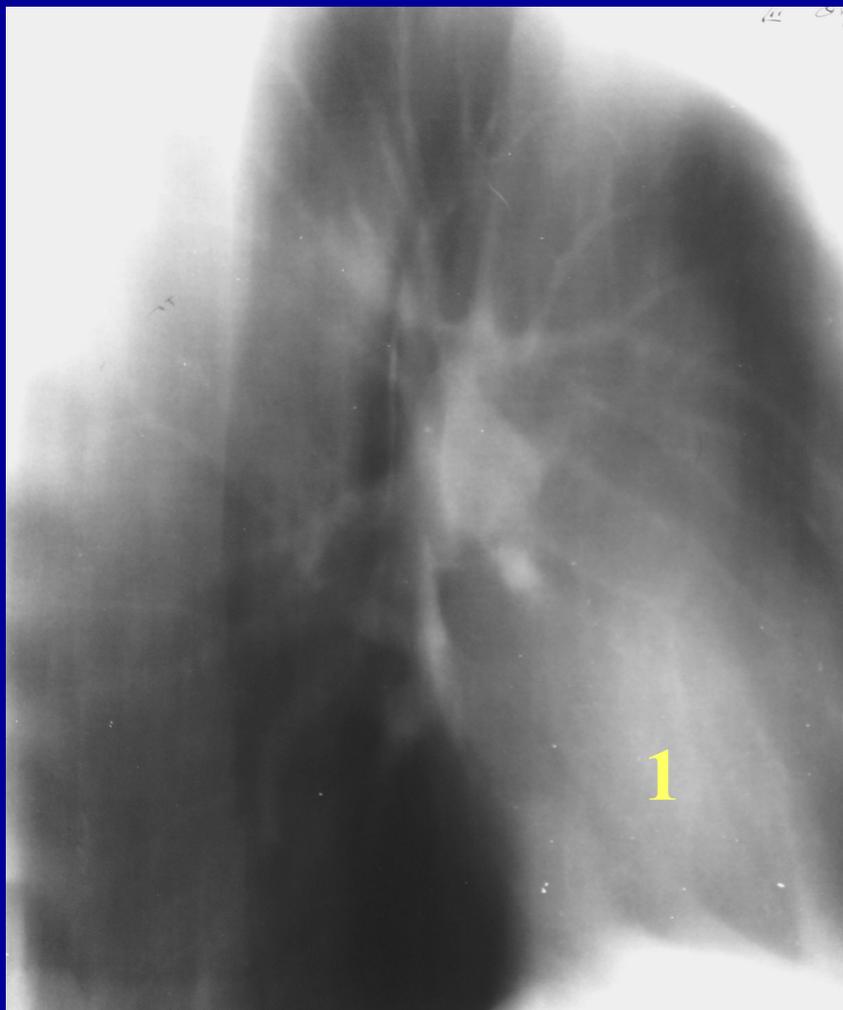
Дополнительная доля непарной вены при рентгеновской компьютерной томографии. Вентиляция такой доли хуже и чаще возникают воспалительные процессы.



Впереди небольшой венозный, затем артериальный сосуд. Создают одну сосудистую тень (1).  
Кзади – просвет промежуточного бронха.

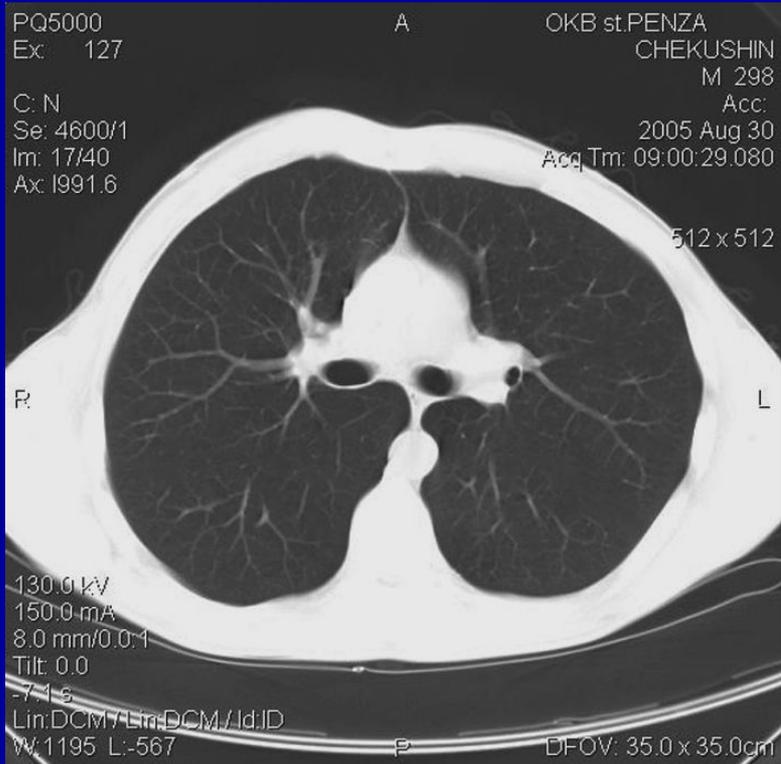
## Анатомия корня справа

Позади задней стенки промежуточного бронха (2) не должно быть никаких теней. Любая тень – патология.

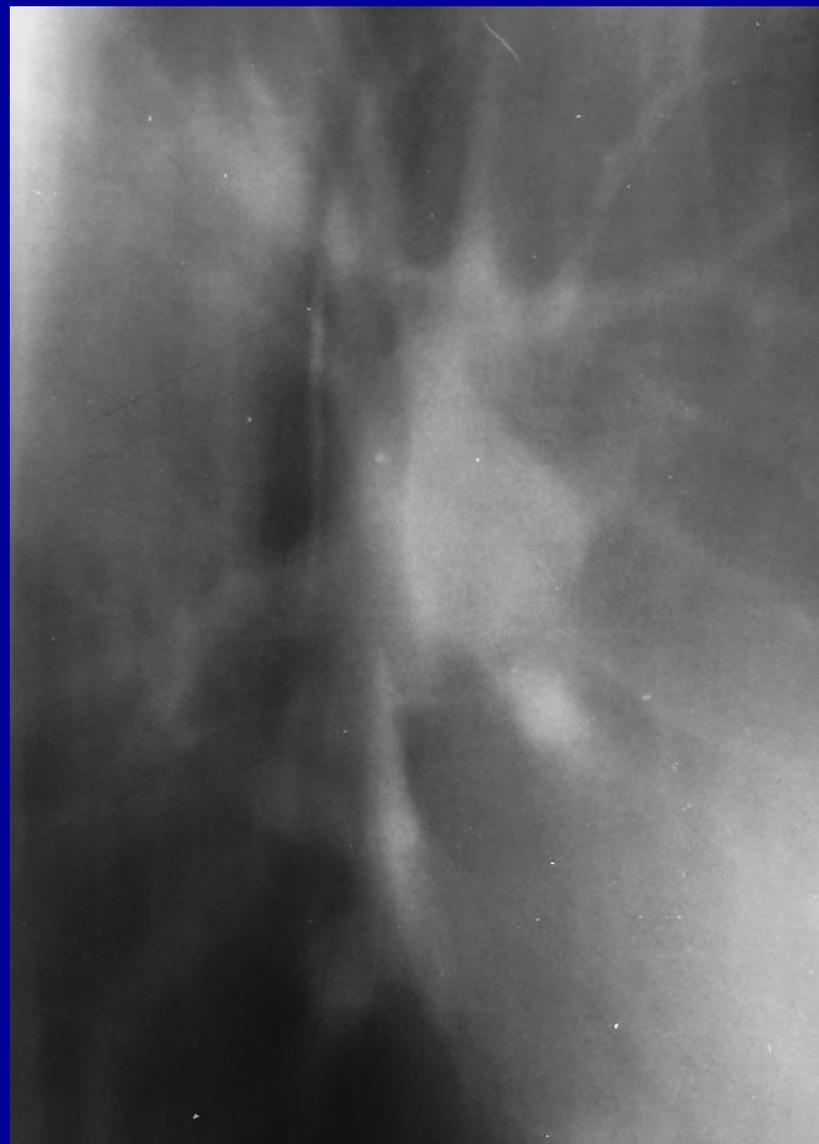


От сосудистой тени (рис 1) отходят долевы́е и сегментарные бронхи и сосуды.

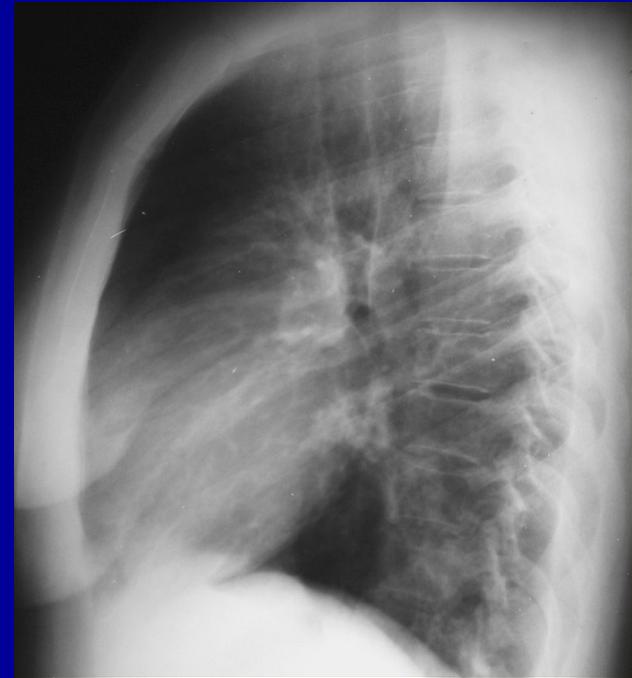
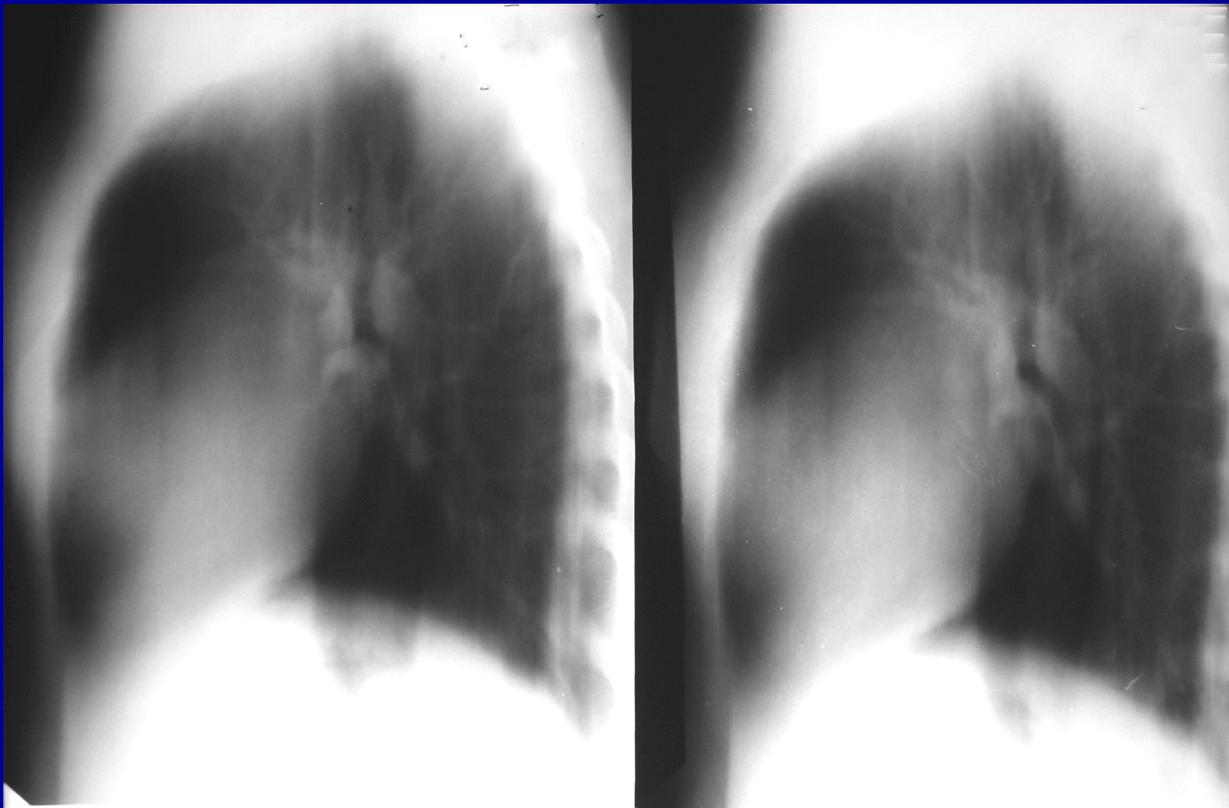
Рис 2 – нарушение нормальной анатомии корня легкого за счет опухолевого роста.



## Анатомия корня правого легкого



«Островок безопасности» - отсутствие теней сзади промежуточного бронха одинаково актуален и при обычной томографии и при РКТ.



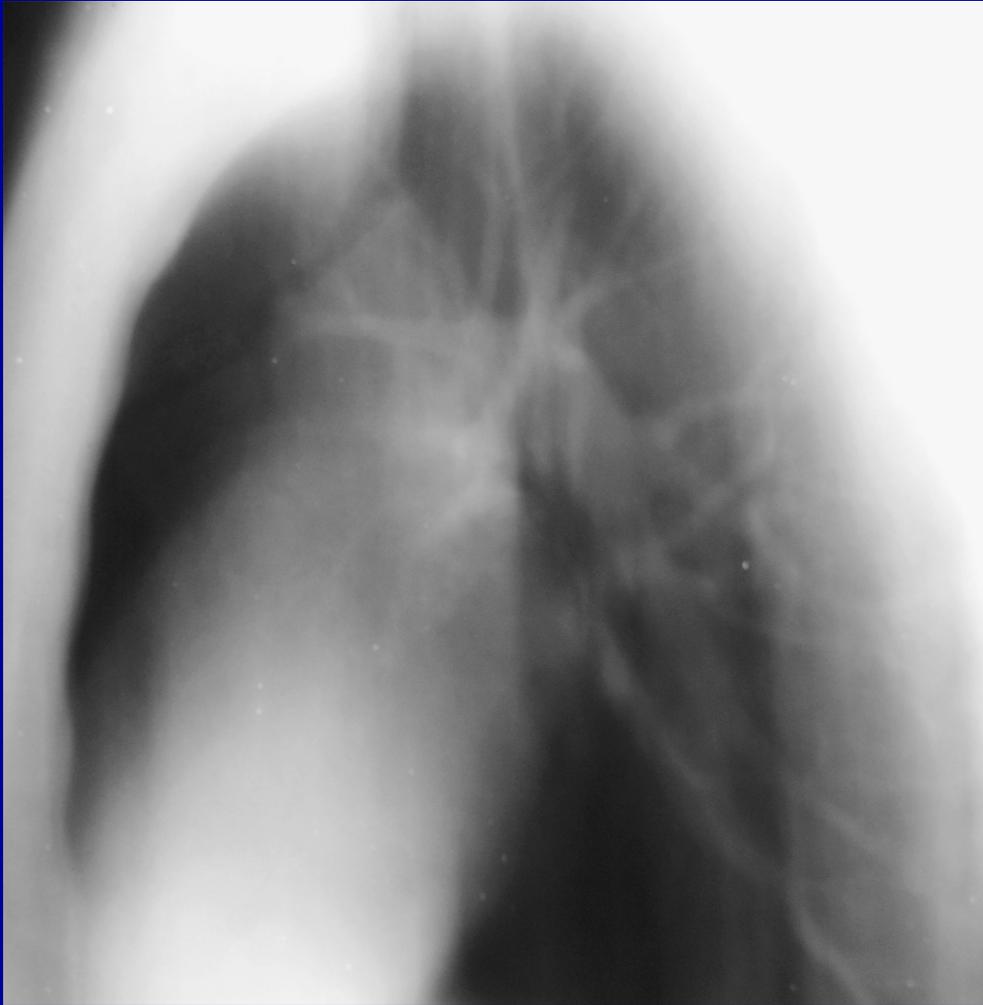
## Анатомия корня левого легкого

Впереди – тень вены, затем просвет бронха.

Кзади от бронха тень артерии, которая значительно больше размерами, чем тень венозного сосуда.

Разница в высоте среза 1 см, но четкость теней очень различная.

## Корень левого легкого



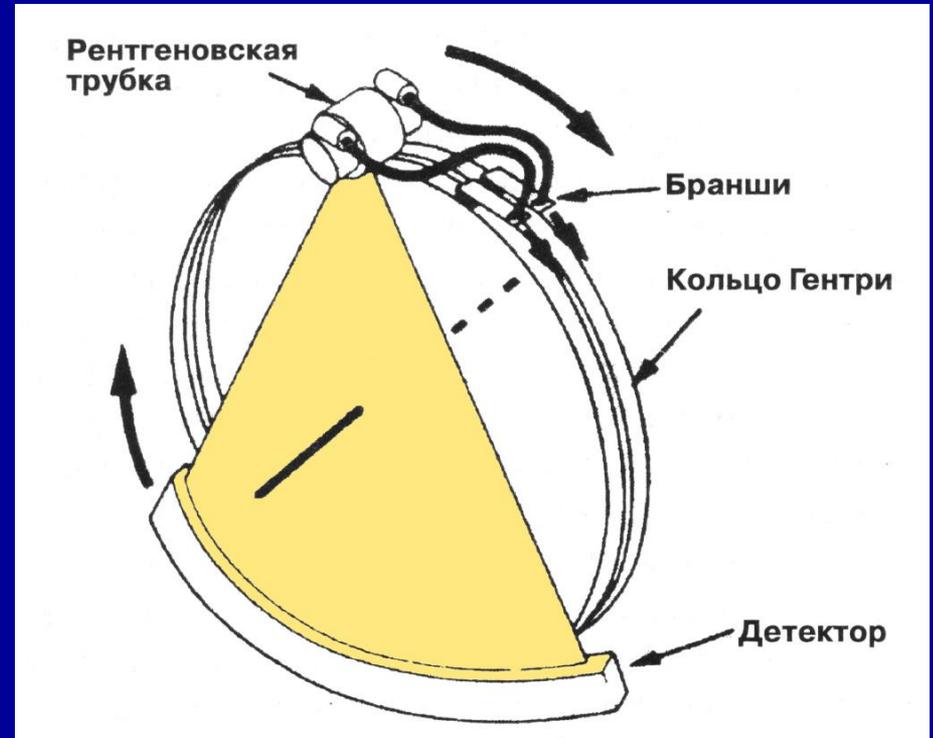
Впереди – тень вены,  
затем просвет бронха.

Кзади от бронха тень  
артерии.

Венозный сосуд всегда в  
норме меньше  
артериального сосуда.

Если область венозного  
сосуда равна и тем  
более больше, чем  
артериальная, то это  
всегда патология.

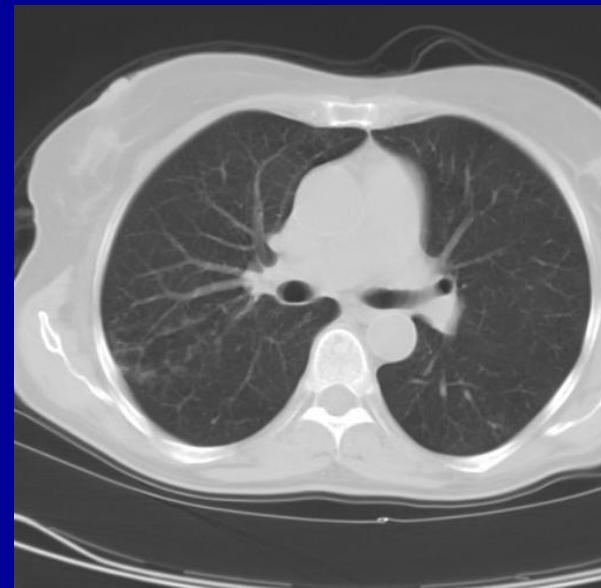
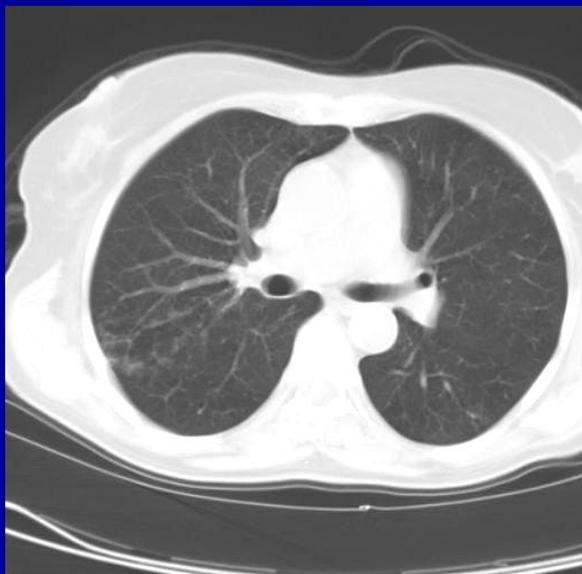
# Компьютерная томография



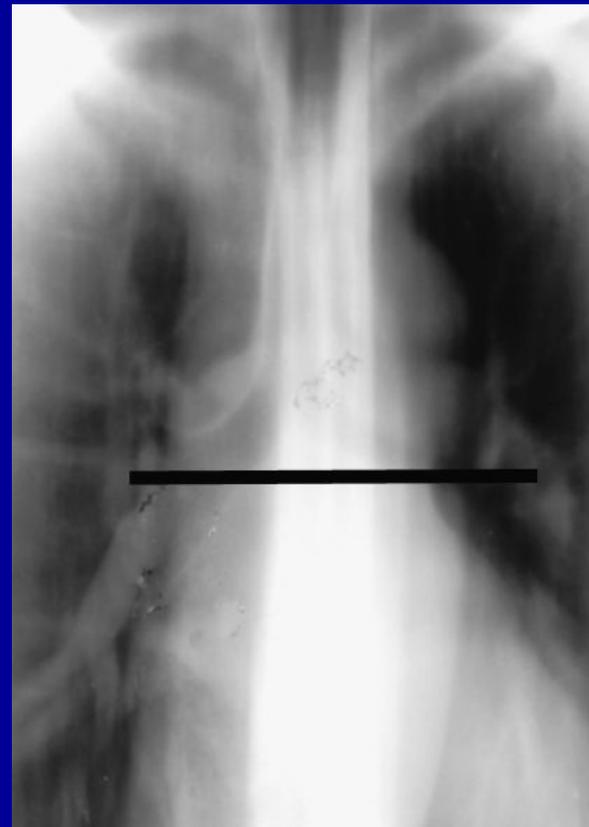
Принцип КТ элементарный, как все гениальное. С одной стороны движется трубка, а с другой детектор и проводятся измерение параметров.

По специальной программе строится изображение.

# Компьютерная томография



Управляя яркостью и контрастом можно добиться совершенно разных составляющих того или иного органа или системы (легочная ткань, средостение, костная ткань).

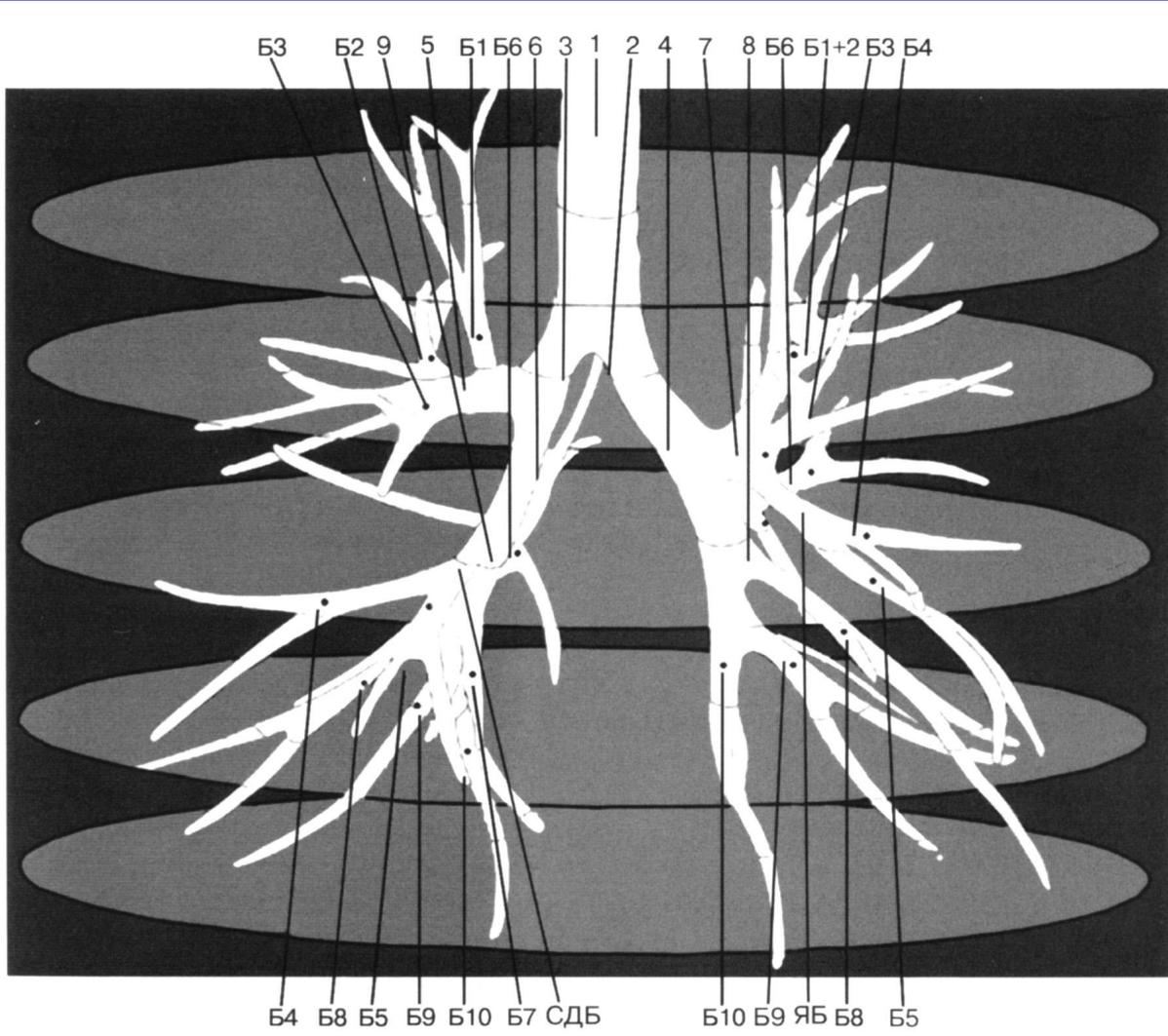


Выполнена на уровне чуть ниже бифуркации трахеи. Срез аксиальный.

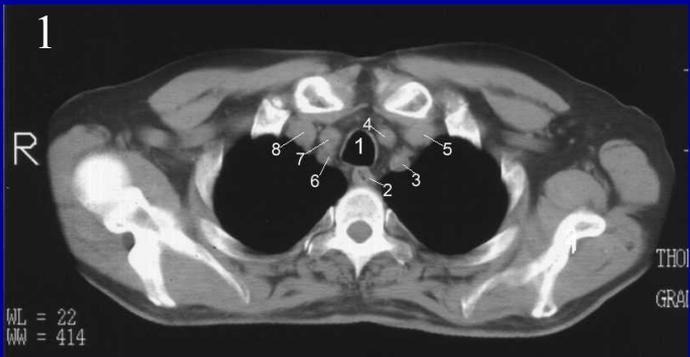
Справа виден просвет промежуточного бронха. Слева уровень главного бронха.

# Компьютерная томография

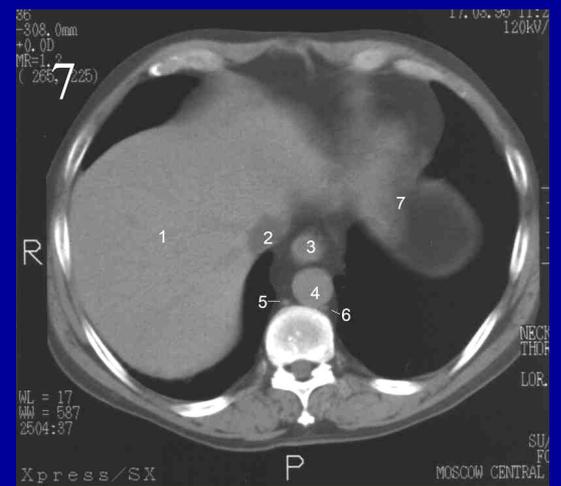
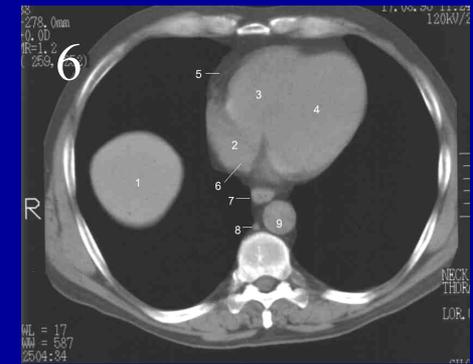
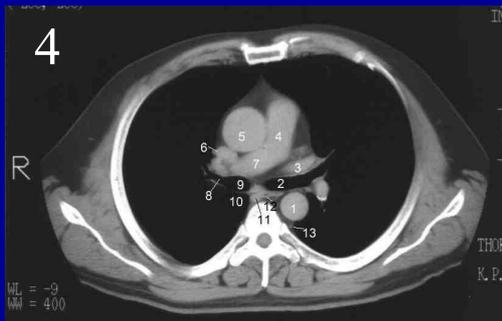
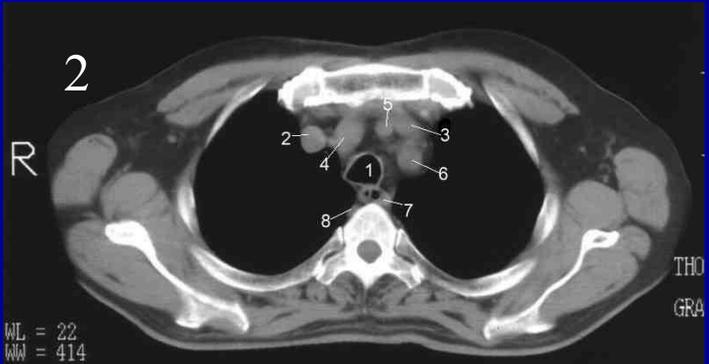
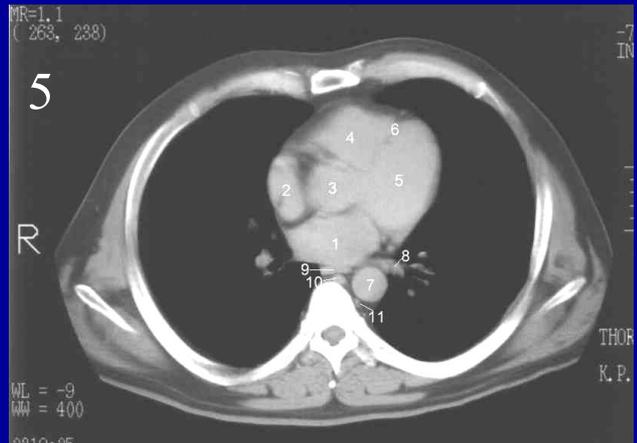
Представлены пять уровней КТ срезов.  
Буквенные обозначения – бронхи.



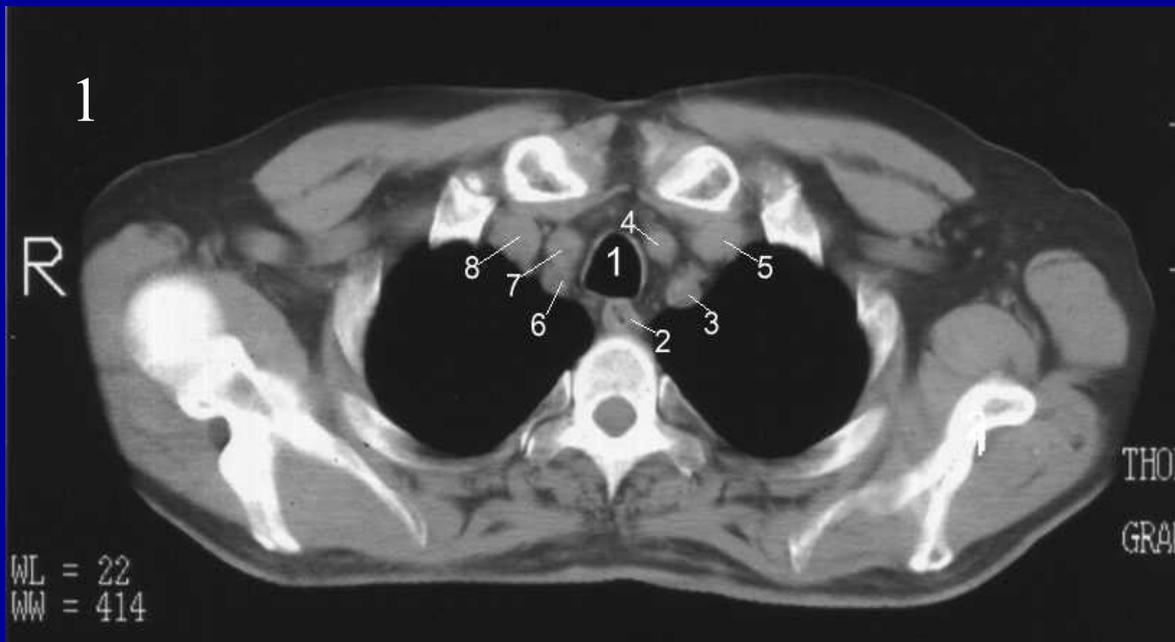
(По Т.Н. Трофимовой и соавт. 2005)



КТ органов  
грудной полости.  
Выполнены  
сверху вниз.



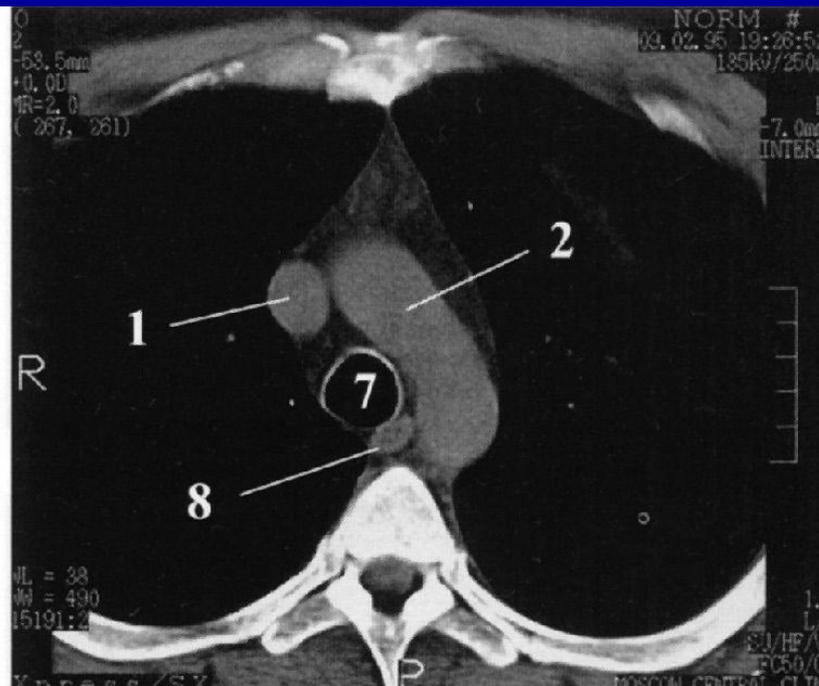
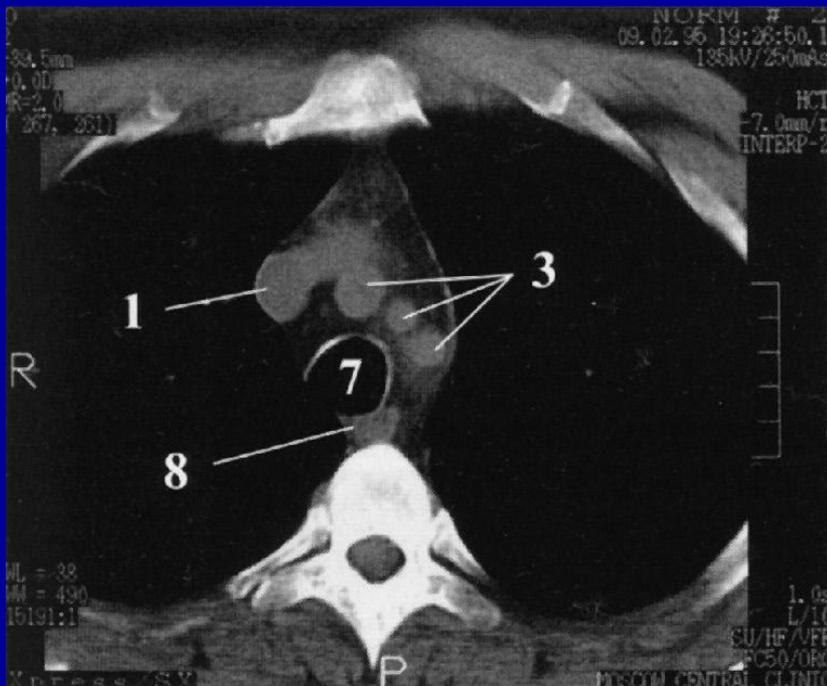
По Китаеву В.В.



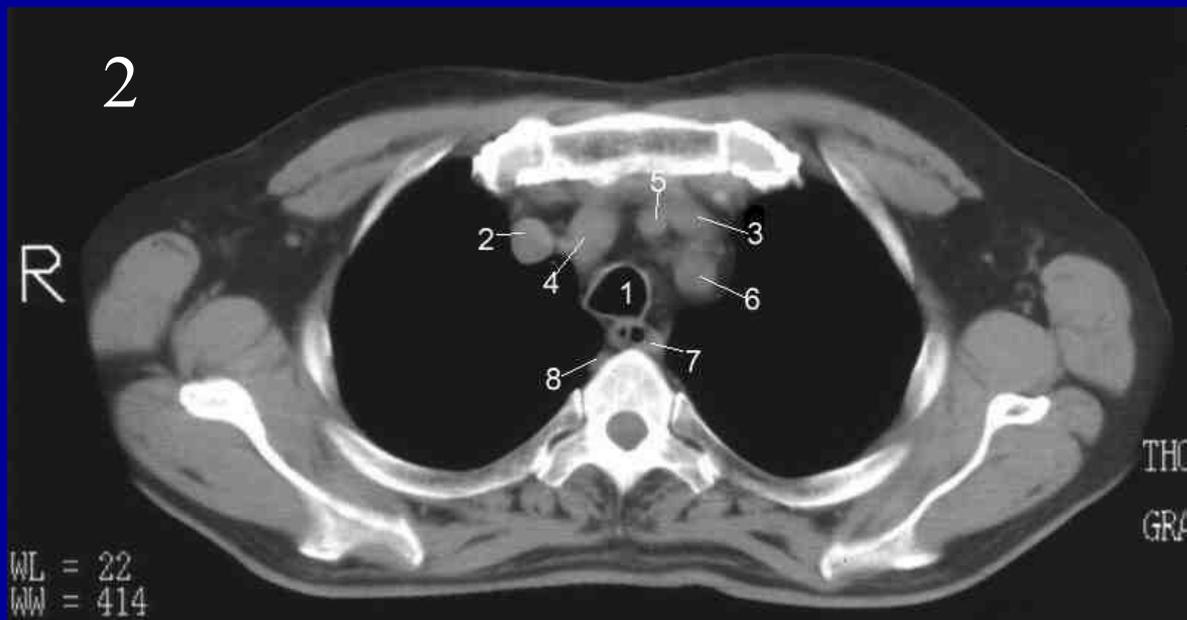
КТ 1 выполнен на уровне 6 сосудов.

**Обозначения:**

- 1 – трахея,
- 2 – пищевод,
- 3 – левая подключичная артерия,
- 4 – левая общая сонная артерия,
- 5 – левая брахицефальная вена,
- 6 – правая подключичная артерия,
- 7 – правая общая сонная артерия,
- 8 – правая брахицефальная вена.



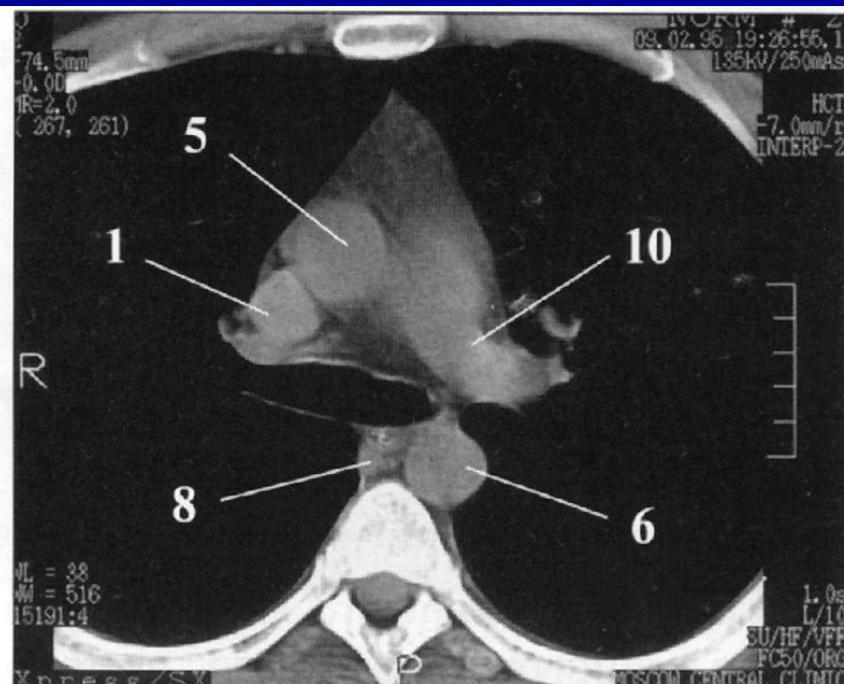
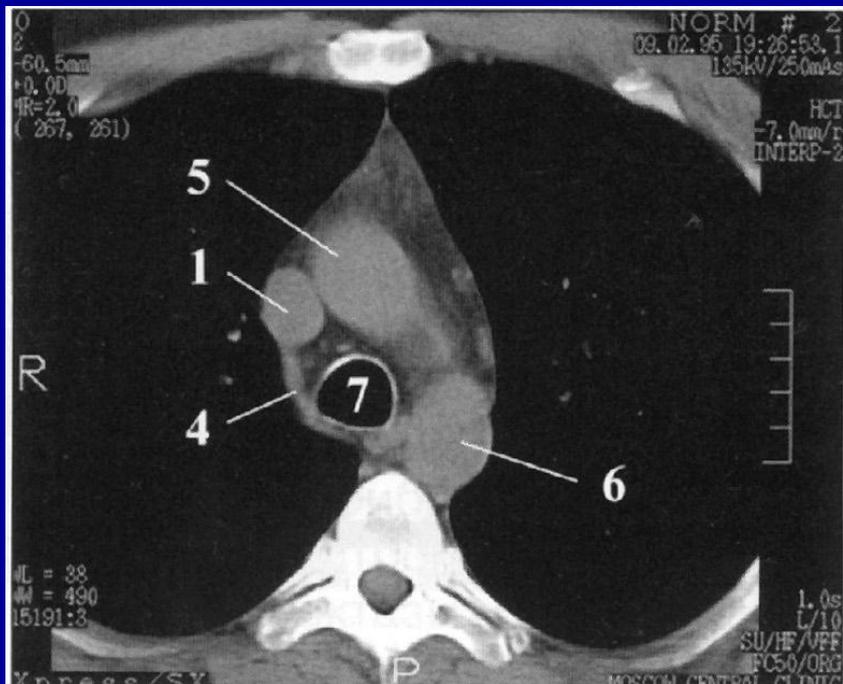
1 – верхняя полая вена, 2 – дуга аорты,  
3 – сосуды дуги аорты, 7 – трахея, 8 – пищевод.



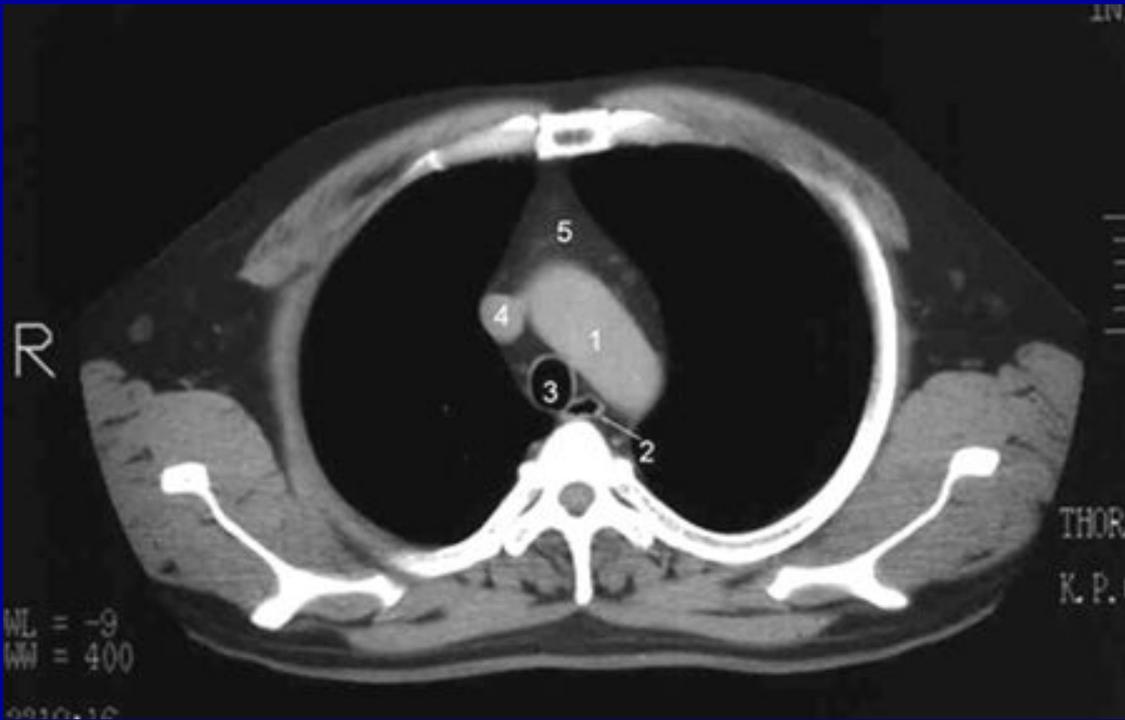
КТ 1 выполнен на уровне 5 сосудов.

**Обозначения:**

- 1 – трахея,
- 2 – правая брахиоцефальная вена,
- 3 – левая брахиоцефальная вена,
- 4 – правая брахиоцефальная артерия,
- 5 – левая общая сонная артерия,
- 6 – левая подключичная артерия,
- 7 – пищевод,
- 8 – m. longus.



1 – верхняя полая вена, 4 – непарная вена, 5 – восходящий отдел аорты, 6 – нисходящий отдел аорты, 7 – трахея, 8 – пищевод, 10 – левая легочная артерия.



Компьютерная  
томография  
выполнена на уровне  
дуги аорты.

Анатомия:

- 1 – дуга аорты;
- 2 – просвет пищевода;
- 3 – трахея;
- 4 – верхняя полая вена;
- 5 – жировая клетчатка.

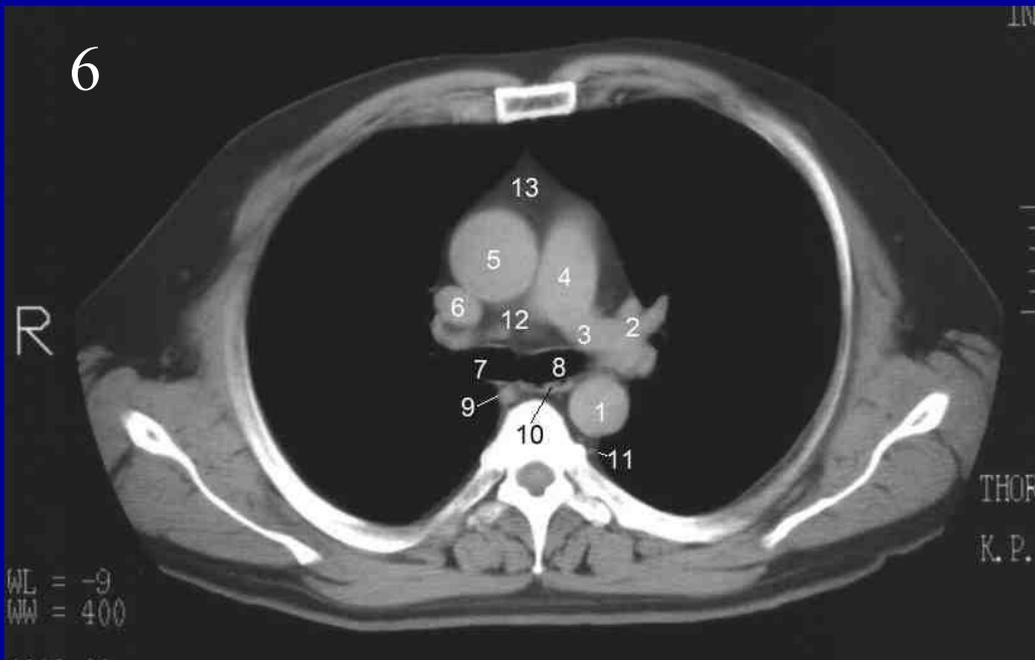
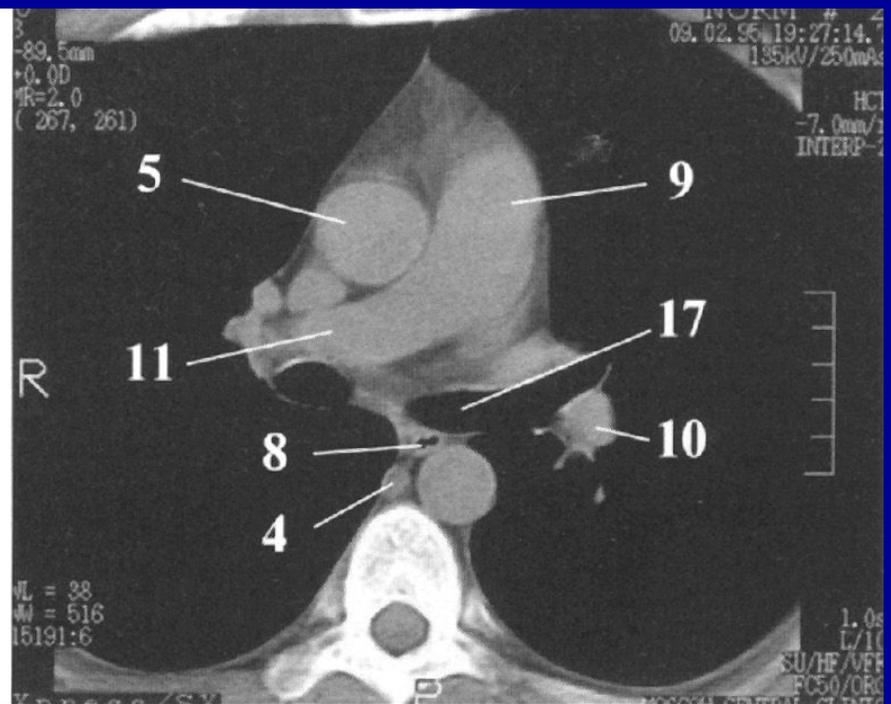
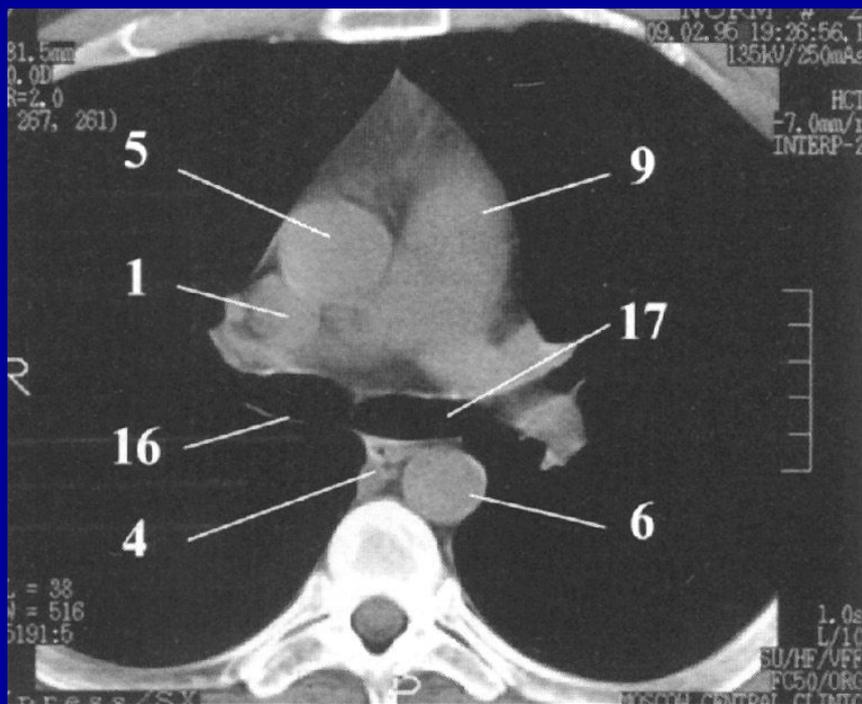


Рис 5 – через нижнюю часть дуги аорты. Рис – 6 уровень бифуркации.

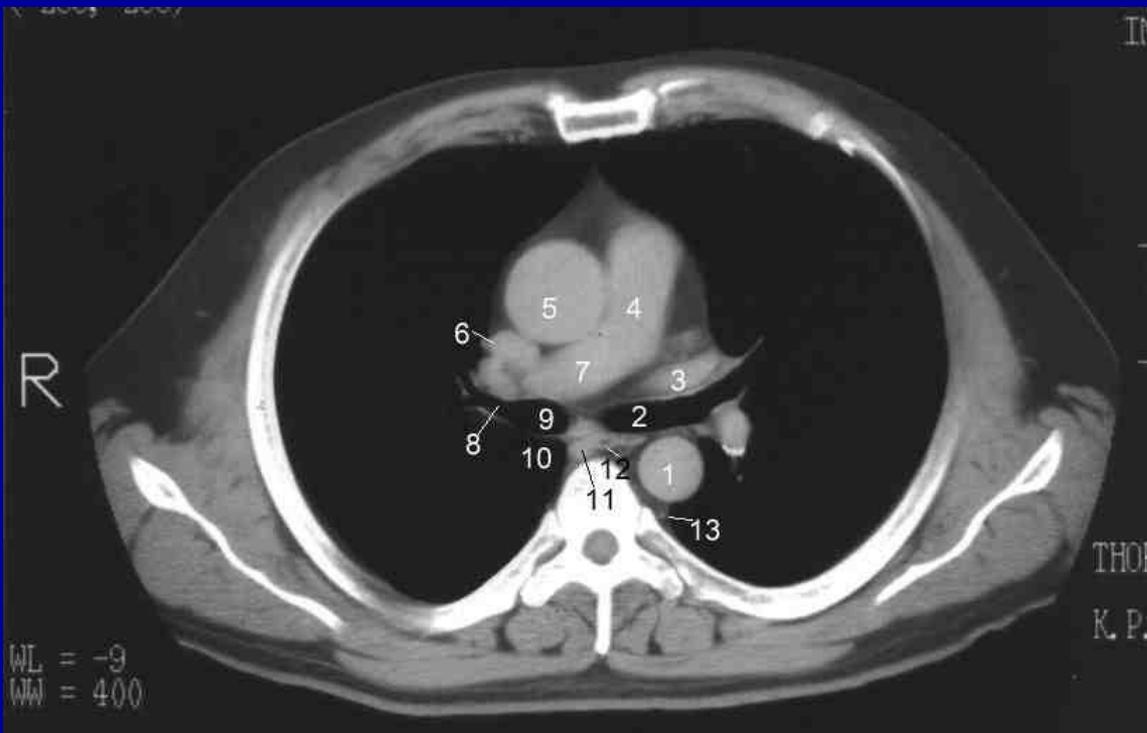
Обозначения:

- 1 – нисходящая аорта;
- 2 – верхнедолевая артерия;
- 3 – левая легочная артерия;
- 5 – восходящая аорта;
- 6 – верхняя полая вена;
- 7 и 8 – главные бронхи на уровне бифуркации;
- 9 – непарная вена;
- 10 – пищевод;
- 11 – грудной лимфатический проток;
- 12 – верхний заворот перикарда.



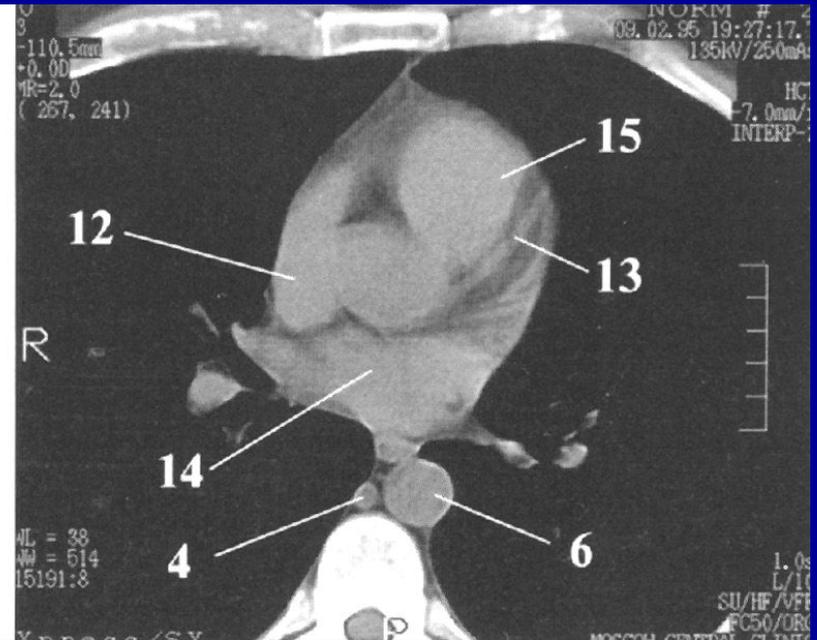
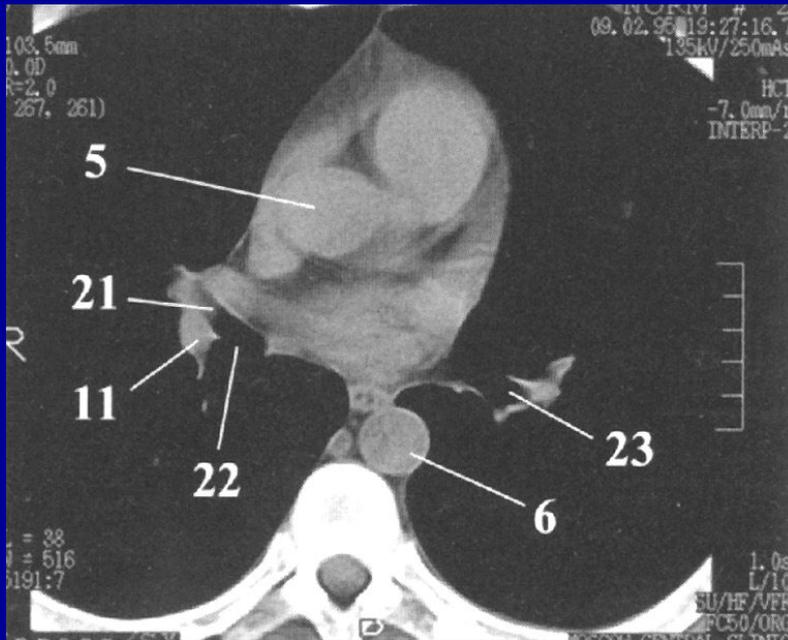
1 – верхняя полая вена, 4 – непарная вена, 5 – восходящий отдел аорты, 6 – нисходящий отдел аорты, 8 – пищевод, 9 – ствол легочной артерии, 10 – левая легочная артерия, 11 – правая легочная артерия, 16 – правый главный бронх, 17 – левый главный бронх.

## КТ на уровне легочной артерии



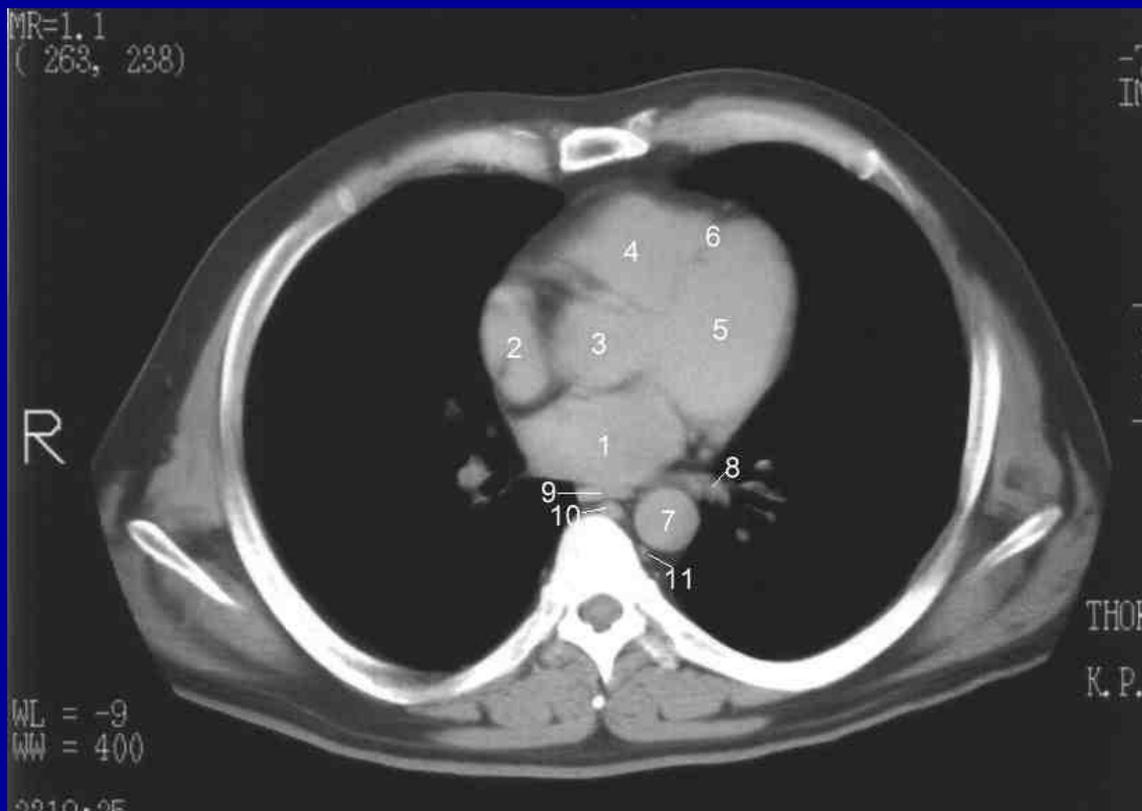
## Обозначения:

- 1 – нисходящая аорта;
- 2 и 9 – главные бронхи;
- 3 – левая легочная артерия;
- 4 – ствол легочной артерии;
- 5 – восходящая аорта;
- 6 – верхняя полая вена;
- 7 – правая легочная артерия;
- 8 – верхнедолевой бронх;
- 10 – «островок безопасности»;
- 11 – непарная вена;
- 12 – пищевод;
- 13 – грудной лимфатический проток.



4 – непарная вена, 5 – восходящий отдел аорты, 6 – нисходящий отдел аорты, 11 – правая легочная артерия, 12 – правое предсердие, 13 – левая коронарная артерия, 14 – левое предсердие, 15 – правый желудочек, 21 – среднедолевой бронх, 22 – правый нижнедолевой бронх, 23 – левый нижнедолевой бронх.

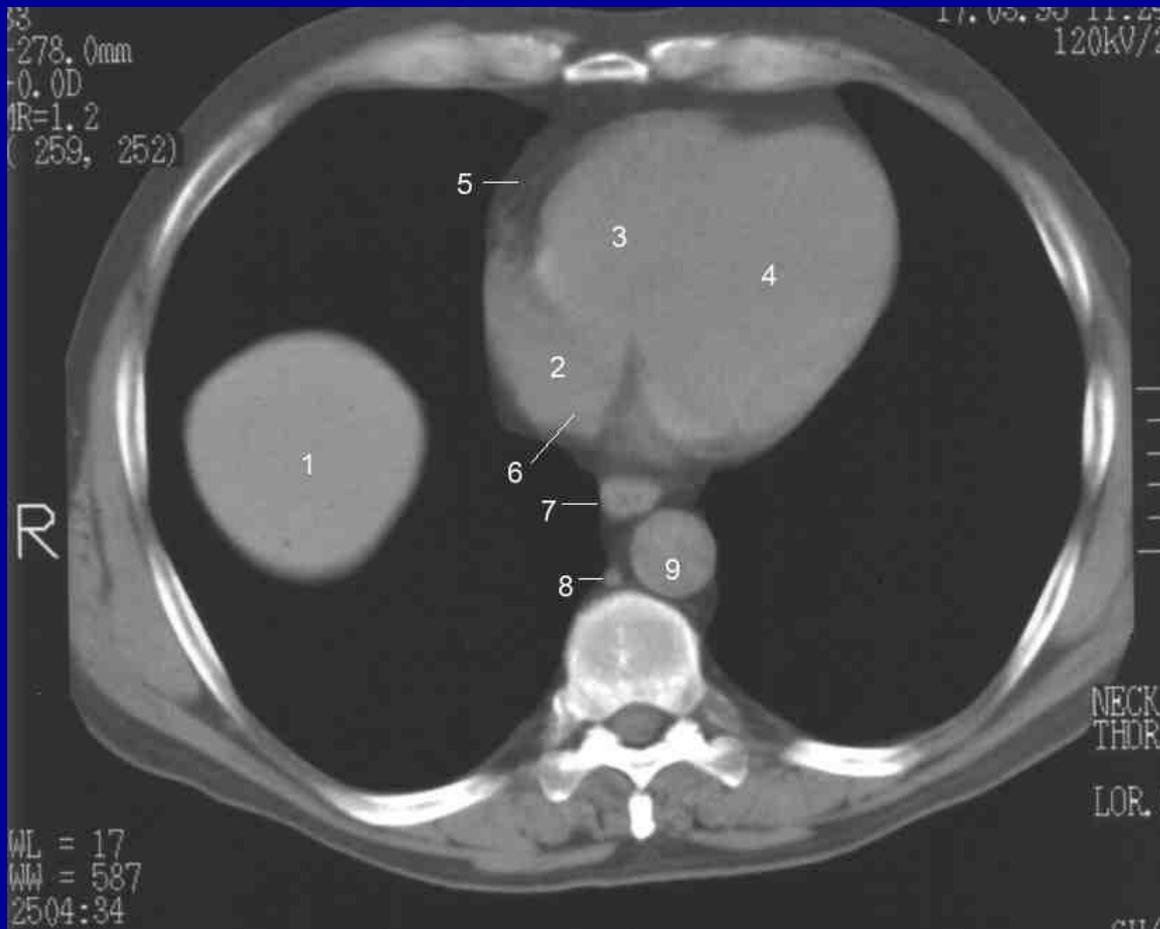
## КТ на предсердно-желудочковом уровне



### Обозначения:

- 1 – левое предсердие;
- 2 – правое предсердие;
- 3 – основание восходящей аорты;
- 4 – правый желудочек;
- 5 – левый желудочек;
- 6 – межжелудочковая перегородка;
- 7 – нисходящая аорта;
- 8 – верхняя легочная вена;
- 9 – пищевод;
- 10 – непарная вена;
- 11 – грудной лимфатический проток.

## КТ на верхне-диафрагмальном уровне



### Обозначения:

- 1 – печень;
- 2 – левое предсердие;
- 3 – правый желудочек;
- 4 – левый желудочек;
- 5 – перикард и жировая прослойка;
- 6 – нижняя полая вена на уровне впадения в правое предсердие;
- 7 – пищевод;
- 8 – непарная вена;
- 9 – нисходящая аорта.

# КТ на средне-диафрагмальной уровне



## Обозначения:

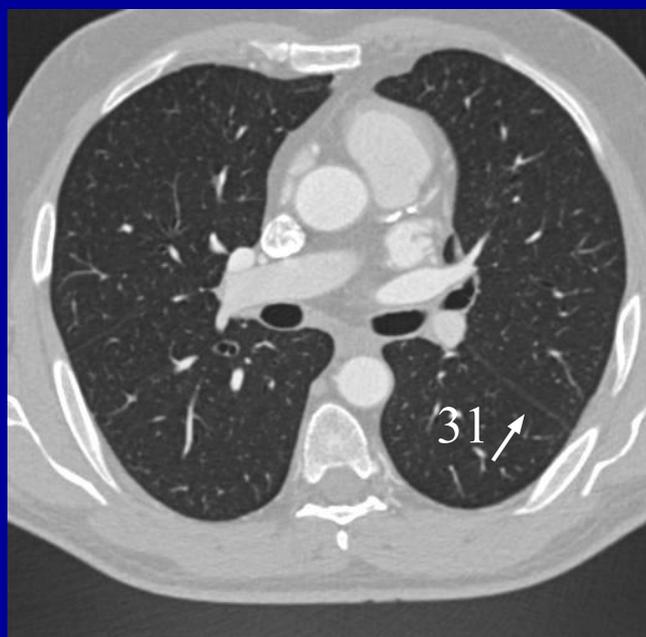
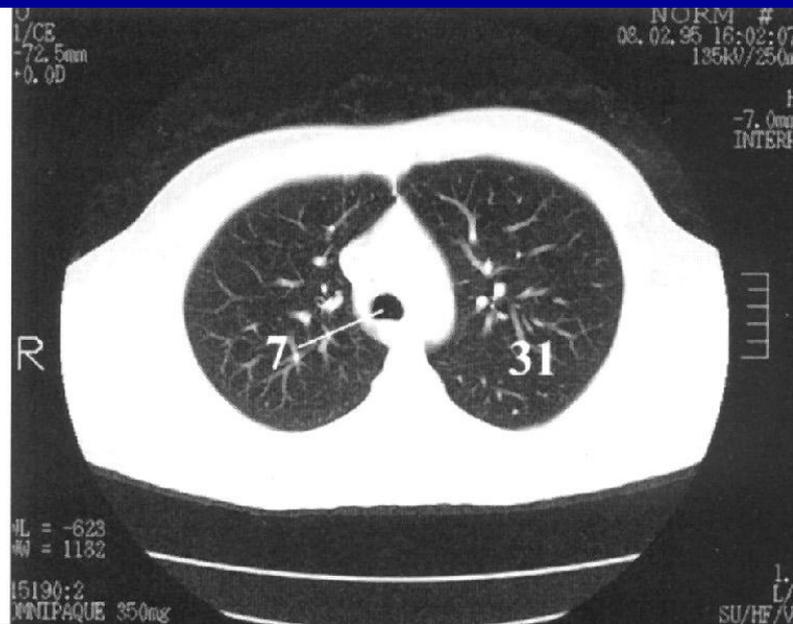
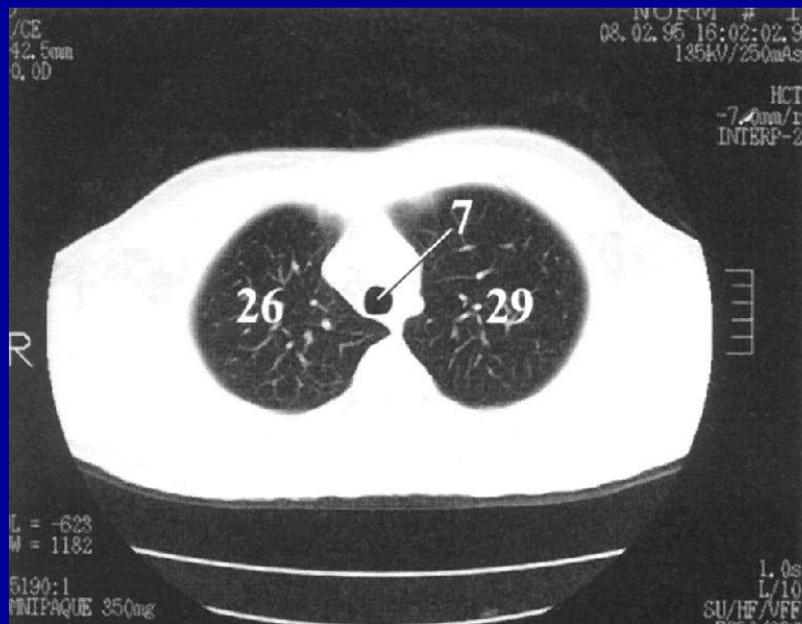
- 1 – печень;
- 2 – нижняя полая вена;
- 3 – пищевод;
- 4 – нисходящая аорта;
- 5 – непарная вена;
- 6 – основание сердца;
- 7 – полунепарная вена.

# КТ на ниже-диафрагмальном уровне

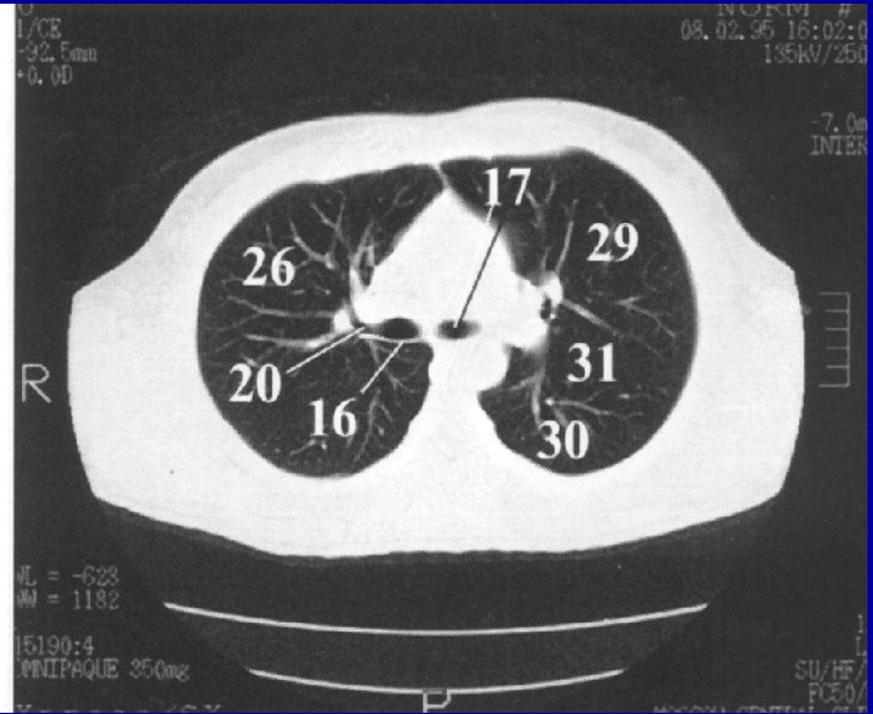
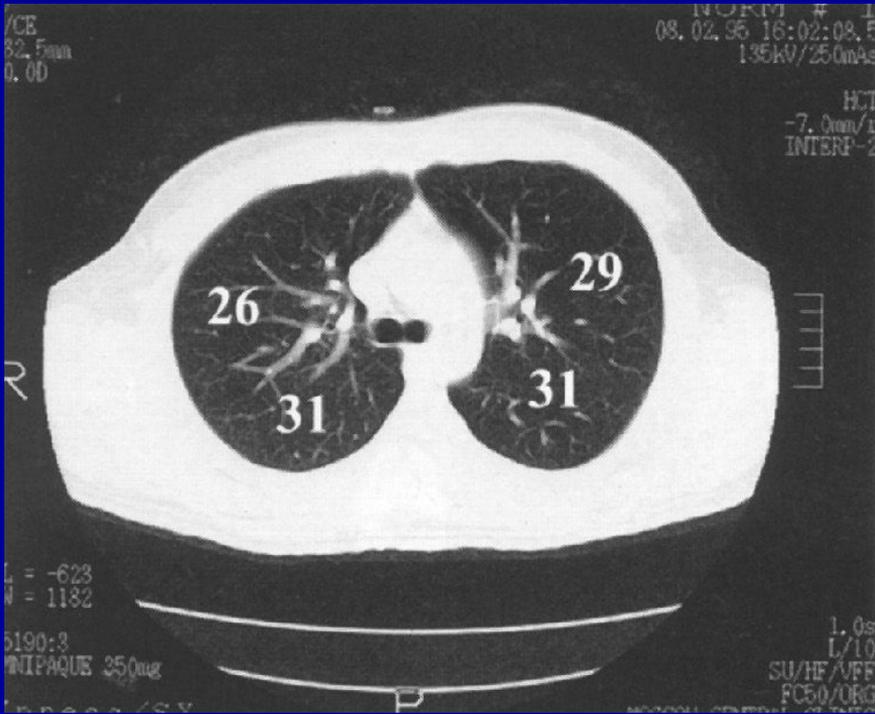


## Обозначения:

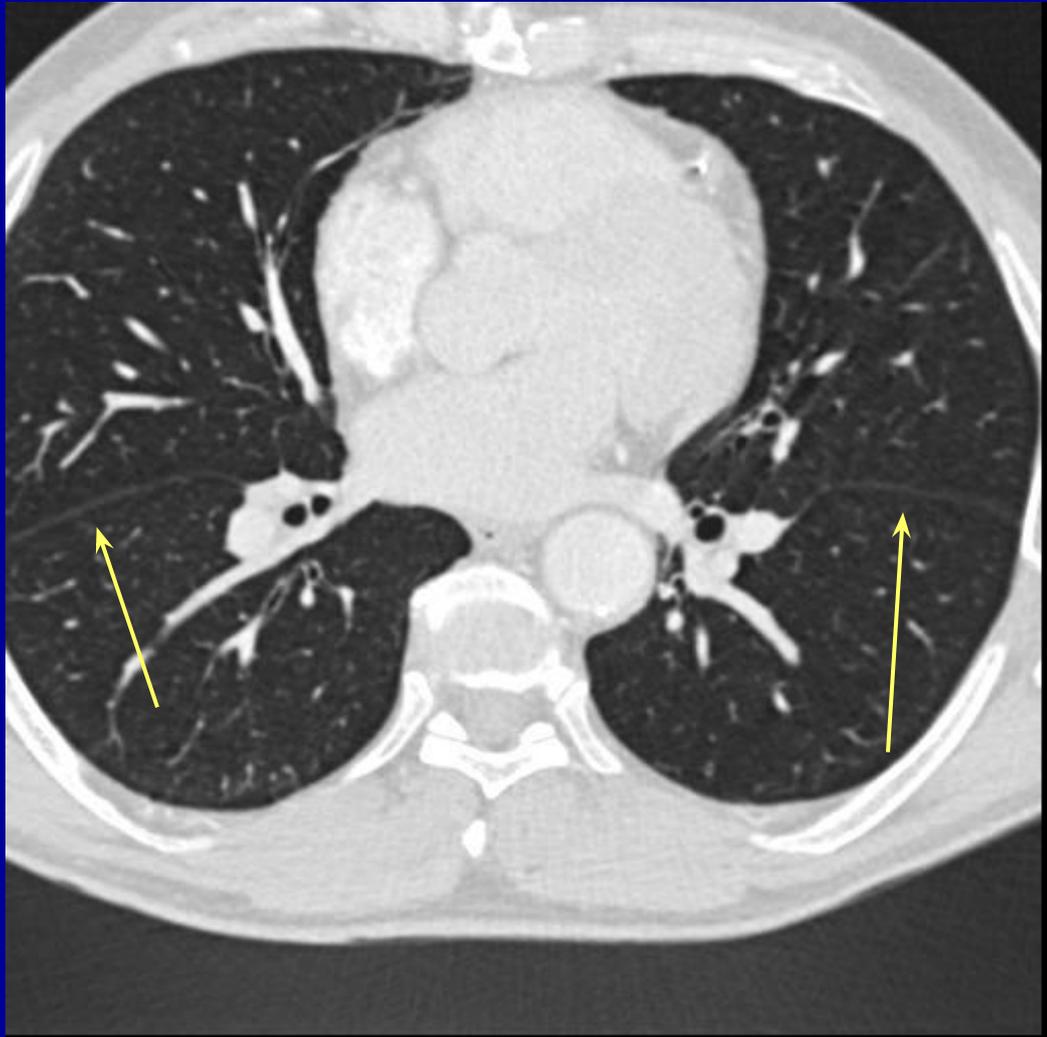
- 1 – печень;
- 2 – нижняя полая вена;
- 3 – пищевод;
- 4 – нисходящая аорта;
- 6 – полунепарная вена;
- 7 – желудок.



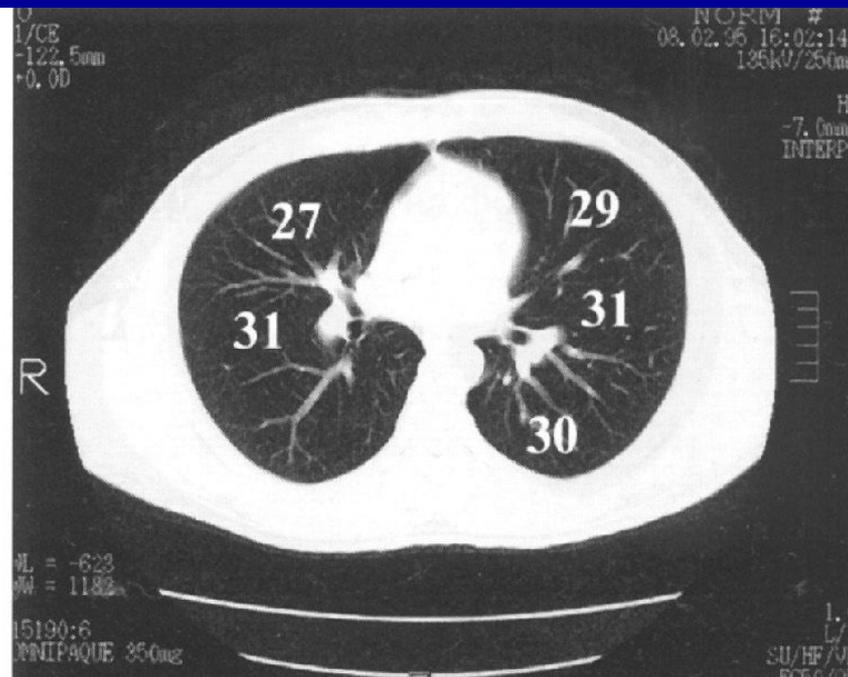
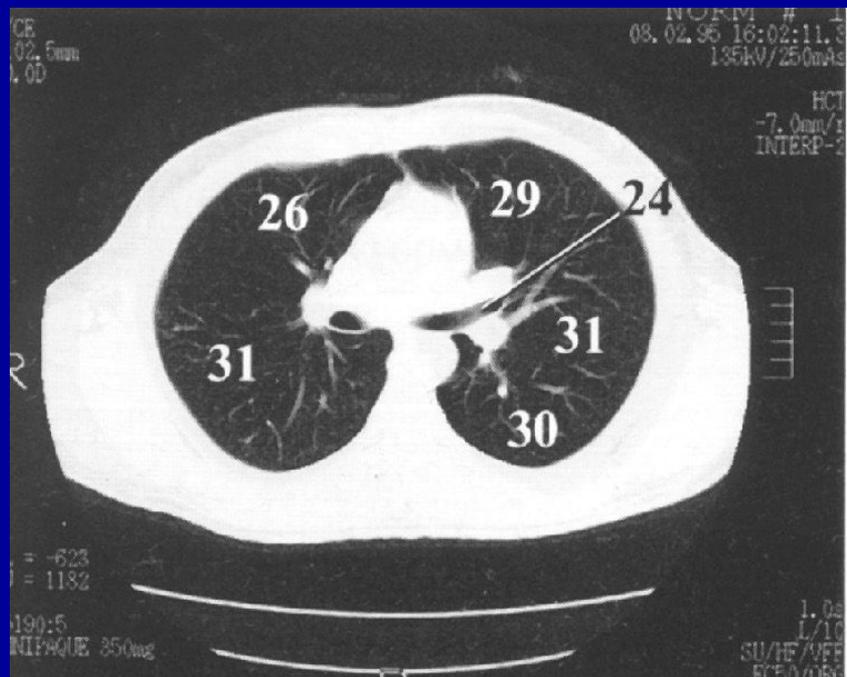
7 – трахея, 26 – верхняя доля правого легкого, 29 – верхняя доля левого легкого, 31 – главная междолевая щель.



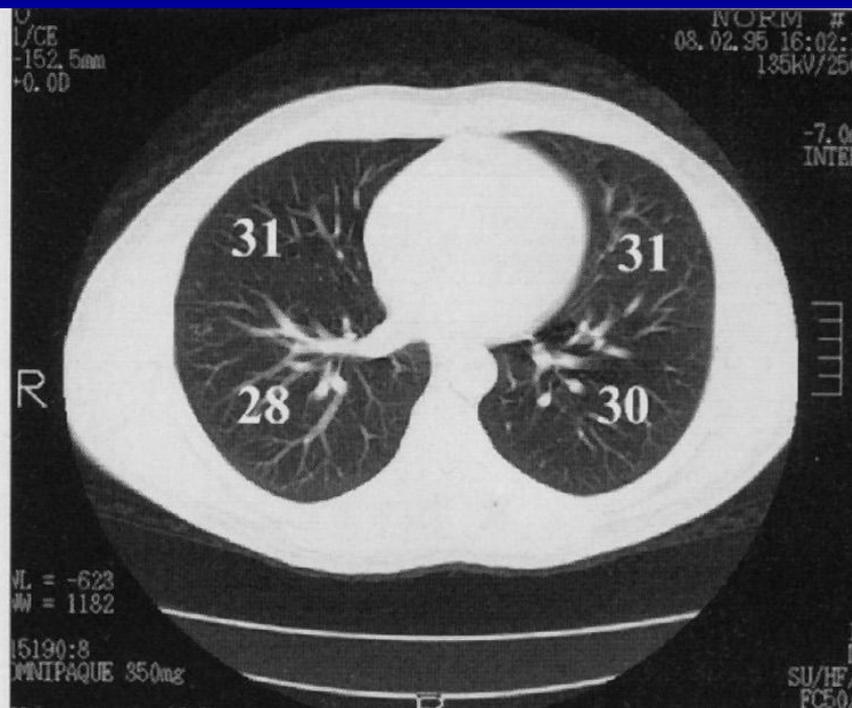
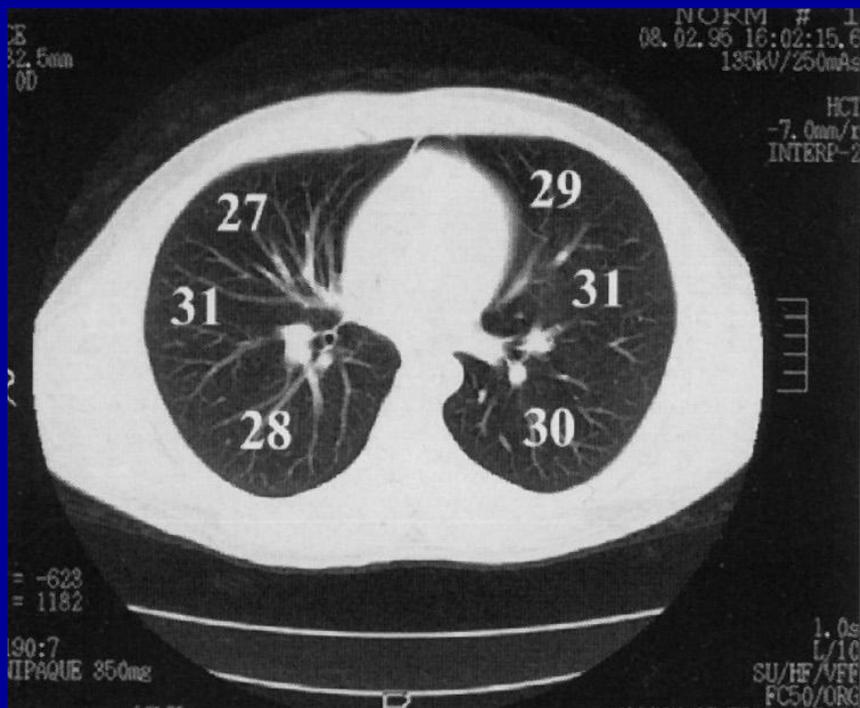
16 – правый главный бронх, 17 – левый главный бронх, 20 – правый верхнедолевой бронх, 26 – верхняя доля правого легкого, 29 – верхняя доля левого легкого, 30 – нижняя доля левого легкого, 31 – главная междолевая щель (видна плохо – смотрите следующий слайд).



Стрелками показана  
главные междолевые  
борозды с обеих сторон.



24 – левый верхнедолевой бронх, 26 – верхняя доля правого легкого, 29 – верхняя доля левого легкого, 30 – нижняя доля левого легкого, 31 – главная междолевая щель.



27 – средняя доля правого легкого, 28 – нижняя доля правого легкого, 29 – верхняя доля левого легкого, 30 – нижняя доля левого легкого, 31 – главная междолевая щель.



Потрудиться для  
освоения анатомии  
конечно придется,  
но что же делать?

**Грызть яблоко  
познания – это  
вся наша жизнь.**