
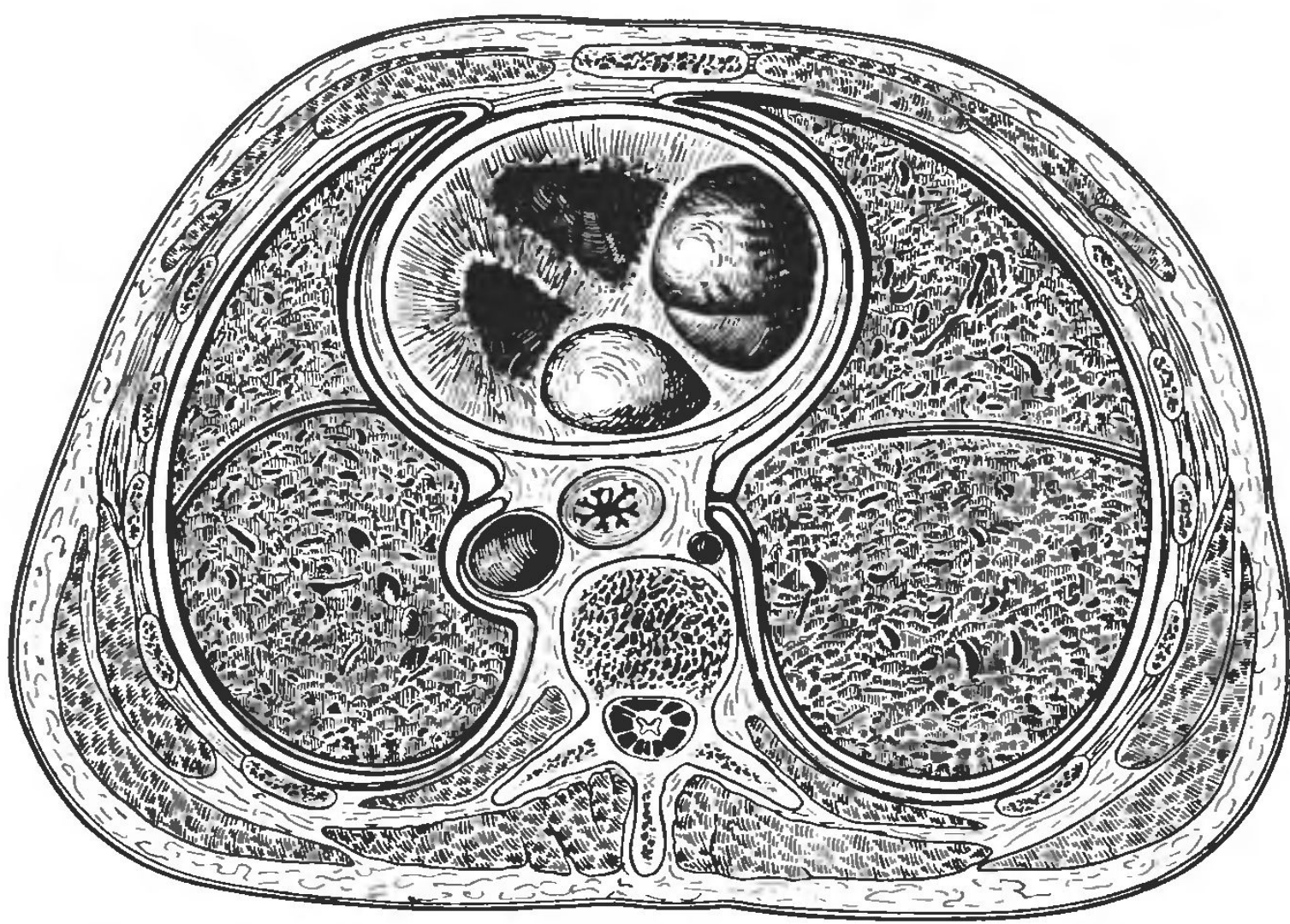


**Лучевая анатомия органов
грудной полости.
Методы лучевой
диагностики органов
грудной полости**



План занятия

- ◆ Алгоритм анализа Р-граммы.
 - ◆ Оценка качества Р-граммы ОГК в прямой проекции.
 - ◆ Лучевая анатомия бронхо-легочной системы
 - ◆ Методы лучевого исследования легких
- 



R- картина органов грудной клетки представляет собой плоскостное изображение всех составляющих органов и тканей.



Видны:


-лопатки частично, ключицы, три-четыре верхних грудных позвонка, большая часть ребер, трахея, корни легких.

Раздельно видны правый и левый куполы диафрагмы и с каждой стороны наружные и внутренние синусы.

От прикорневых зон и почти до наружных отделов легких прослеживается легочный рисунок.

При этом анатомические образования, расположенные на разной глубине грудной клетки, могут изобразиться на снимке рядом или накладываясь друг на друга.

Чтобы правильно расшифровать теневую картину р-граммы, необходимо знать топографическую анатомию грудной полости. Тогда можно перевести анатомические понятия в теневые.



Желательно строго придерживаться алгоритма исследования р-граммы:

1) Оценка качества р-граммы грудной клетки.

2) Оценка теневой картины органов грудной клетки:

а) изучение мягких тканей;

б) изучение костной системы;

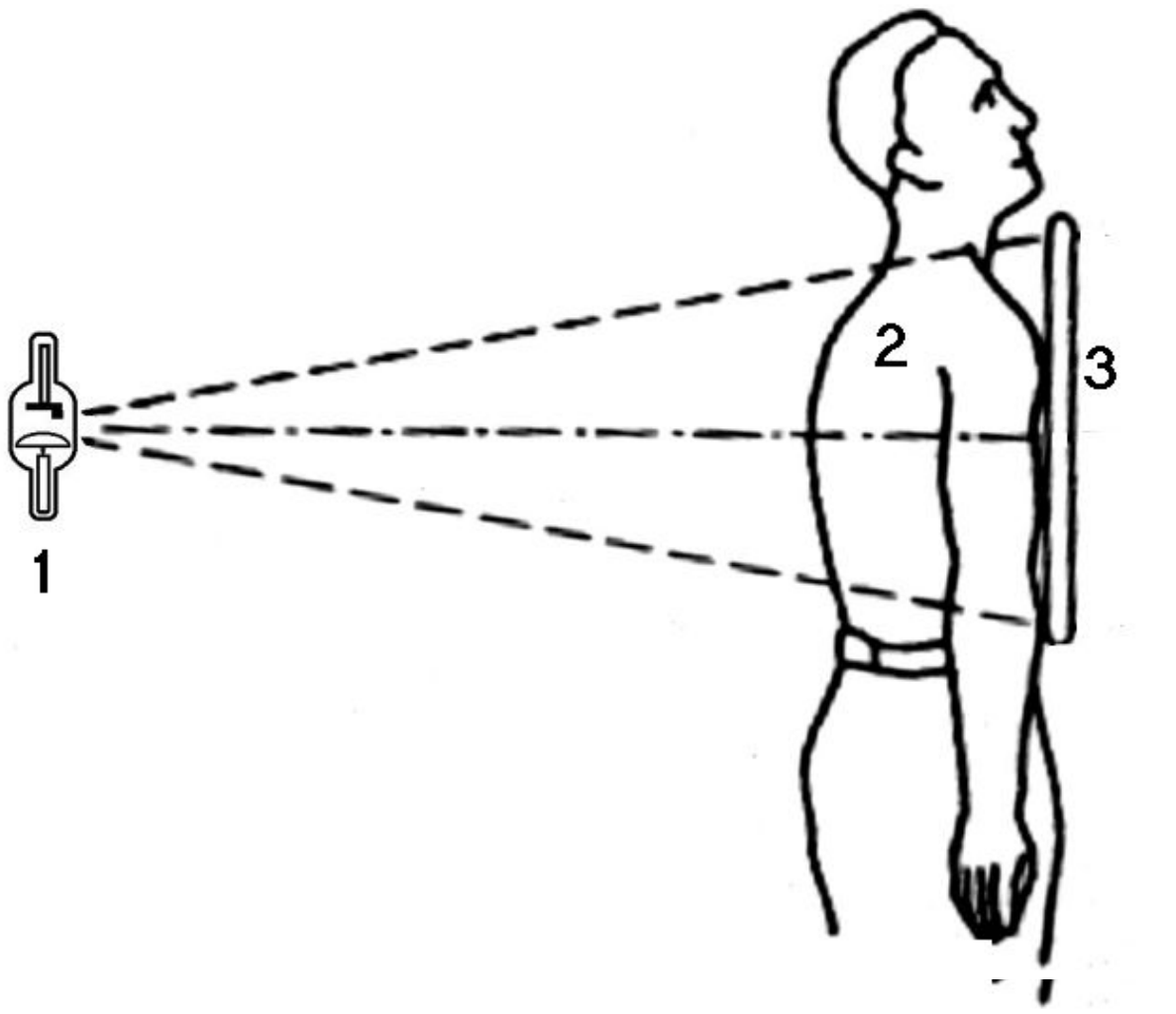
в) изучение легочных полей;

г) изучение корней легких;

д) изучение диафрагмы и синусов;

е) изучение органов средостения.

Характеристики хорошего качества Р-граммы разберем для наиболее часто используемой передней прямой проекции. Проекция выполняется при ортопозиции пациента, плотно прилегающего передней поверхностью грудной стенки к кассете с пленкой. Рентгеновский луч при этом по отношению к исследуемому, как правило, направлен сзади наперед.



1 – Рентгеновская трубка

2 – Пациент

**3 – Рентгеновская пленка в кассете или
цифровая матрица**

Оценка качества рентгенограммы грудной клетки включает в себя:

- паспортную часть рентгенограммы,
- полноту охвата грудной клетки,
- положение (укладка) пациента во время снимка,
- четкость,
- жесткость,
- контрастность рентгенограммы,
- наличие артефактов.

Паспортная часть


**рентгенограммы содержит:
фамилию, имя, отчество, возраст
пациента, дату и место проведения
исследования.**

**При форс-мажорных ситуациях
пишут еще часы и минуты.**

**Может быть написана фамилия
рентгенлаборанта, который
выполнил данный снимок. На р-
грамме должна быть хотя бы одна р-
контрастная буква, обозначающая
сторону, например буква П в правом
верхнем углу.**

Полнота охвата грудной клетки – должно быть изображение всей грудной клетки, от верхушек легких до наружных синусов. Не должны быть «срезаны» боковые отделы.

Правильность укладки или положение больного во время снимка было правильное, если на Р-грамме внутренние концы ключиц находятся на одинаковом расстоянии от остистых отростков грудных позвонков.

A stylized, layered mountain range graphic in shades of teal and blue, located in the bottom right corner of the slide.

Четкой рентгенограмма является при одноконтурности изображения передних отрезков видимых на р-грамме ребер, поскольку они наиболее подвижны при дыхании. То есть Р-грамма - не «смазанная».

Жесткость рентгенограммы или правильность подобранных режимов для Р-графии. При правильно подобранных режимах на Р-грамме должны быть видны тела 3-4 верхних грудных позвонков.

При чрезмерной жесткости Р-грамма будет «перебитая» и на ней будет сильно много темного цвета. Из-за этого можно «проглядеть» свежие очаги и даже небольшие инфильтраты.

При недостаточной жесткости Р-грамма будет «недобитая», на ней будет сильно много белого цвета и многие структуры не будут видны.

Контрастность Р-граммы зависит от жесткости, д.быть много полутонов.

Артефакты – изменения на рентгенограмме, не связанные с изменениями в организме пациента, но которые могут помешать чтению рентгенограммы.

Например ,пятна, полосы, потеки, царапины, звездочки, молнии, разводы, вуаль, наплывы, изображения обрезков пленки, скрепок, украшений, частей одежды, длинные волосы, пучком.

Боковая рентгенограмма ОГК

производится в ортопозиции пациента, плотно прижатого к кассете исследуемой стороной, с поднятыми на голову руками. Снимок делают на высоте вдоха. Хорошего качества рентгенограмма включает в себя достаточную полноту охвата, контрастность, четкость, правильную установку, отсутствие артефактов. Четкость определяется по одноконтурности костных образований. О правильной установке больного свидетельствует строго в профиль расположенная грудина.

Оценка теневой картины органов грудной клетки:

◆ *Мягкие ткани*

К мягким тканям относят все образования, покрывающие снаружи грудную клетку. На р-граммах или флюорогр. некоторые из них дают теневые изображения, которые могут симулировать патологию.

1. Грудинно-ключично-сосцевидные мышцы

2. Наружная граница грудинно-ключично-сосцевидной мышцы

3. Грудные мышцы

4. Тени молочных желез занимают нижние отделы легочных полей

5. Тени сосков. Подробнее – см. доп. матер.

В норме тень мягкотканых образований в боковых отделах ОГК и в переходах грудной клетки в шею почти однородна. Здесь не должно быть каких-то прослоек газа, то есть неправильных полосок просветления. Не должно быть перистого рисунка в проекции грудных мышц.



Видны тени грудино -ключично- сосцевидных мышц и отображение кожной складки над ключицей. Участок затемнения слева в среднем поле. Уплотнен левый корень

Костная система

При изучении костного остова ГК следует обратить внимание на симметричность обеих ее половин, ребер и межреберных промежутков, вертикальное положение позвоночного столба. Остистые отростки при этом являются для рентгенолога осью симметрии. Наиболее ясно видны тела первых 3—4 позвонков. Они определяются на фоне светлой полосы отображающая трахею, которая содержит воздух. На этом же уровне определяются тени поперечных отростков.

Контуры **ребер** четкие, ровные, за исключением нижних контуров задних отделов. Структура ребер мелкопетлистая. Тени ребер видны в количестве 6—7 пар. У каждого ребра можно выделить тело, передний и задний отрезки. Видны также боковые и задние отрезки большинства нижних ребер.


Передние отрезки ребер стоят значительно ниже задних и направлены изнутри снизу вверх.

Места прикрепления ребер к грудины у взрослых людей не видны. Потому что медиальные участки их передних отделов представлены хрящом, который на рентгенограмме не определяется.

Окостенения в хрящевой части ребер обуславливают появление конгломератов неправильной формы или очаговоподобных теней во внутренних зонах легочных полей.


Можно принять за патологию.

При недостаточном опыте или даже при достаточном эти тени окостенения переходов костной части ребра в хрящевую, особенно 1-2 ребер, могут вызвать сомнения. Раньше всех окостеневаает передний отрезок I ребра, что может наблюдаться уже с возраста 16—18 лет. Задние, более плотные концы ребер дают интенсивные тени, которые направлены в продолжение передних концов снаружи внутрь и вверх к соответствующему позвонку. Иногда из-за суммации теней внутреннего конца заднего отрезка ребра с поперечным отростком позвонка могут образовываться крупные очаговоподобные тени. Они видны в паравертебральной области и в проекции корней легких.

- ◆ ***К порокам развития относятся:***
 - ◆ ***вилочкообразные*** (ребра Люшка), раздвоение чаще в переднем отделе ребра,
 - ◆ ***добавочные шейные ребра,***
 - ◆ ***иногда бывают костные или хрящевые перемычки между соседними ребрами.***
- 


Внутренние концы ключиц у
широкостных людей иногда могут
симулировать полость распада на
верхушке

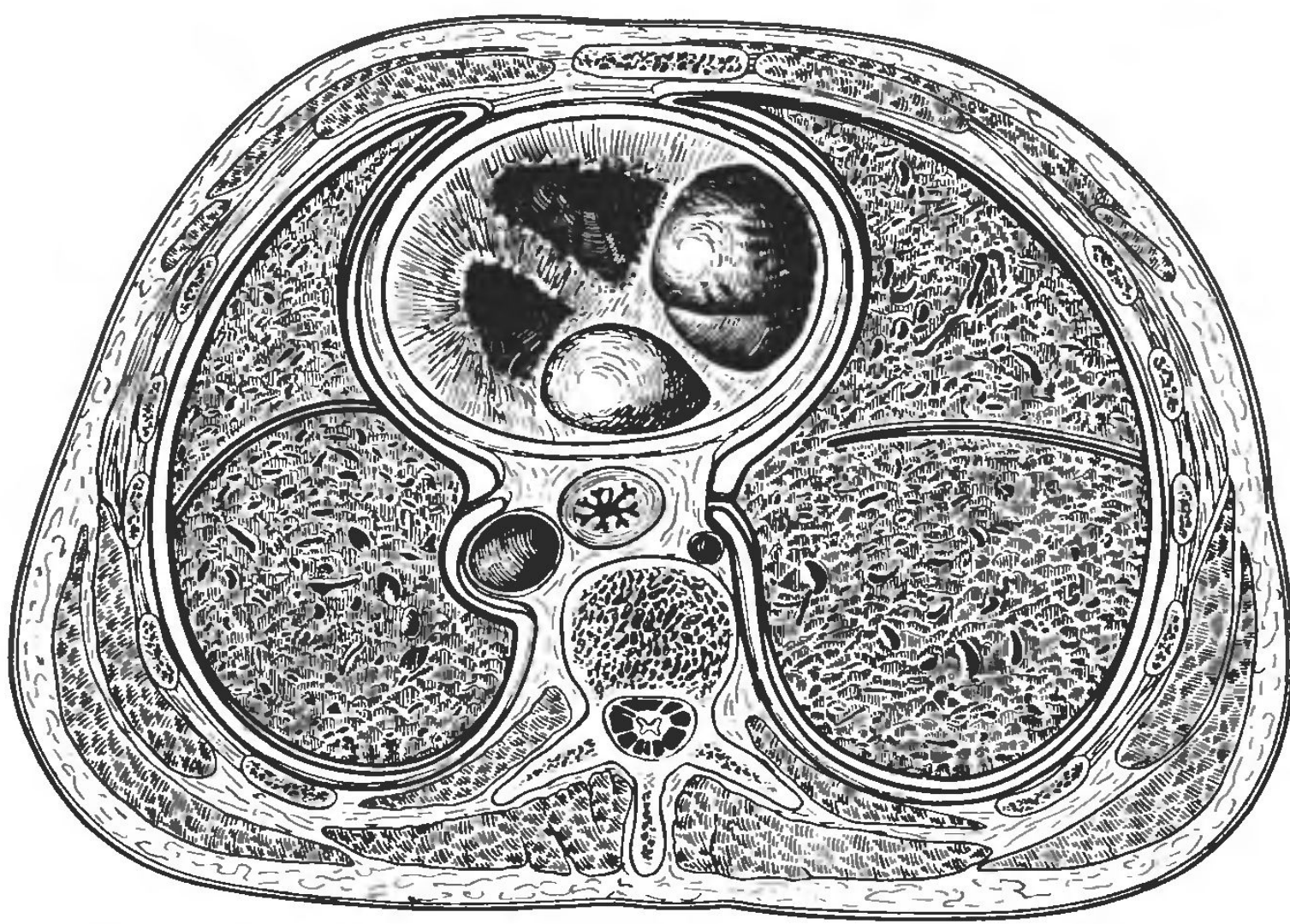
Края грудины иногда могут походить
на увеличенные л\узлы



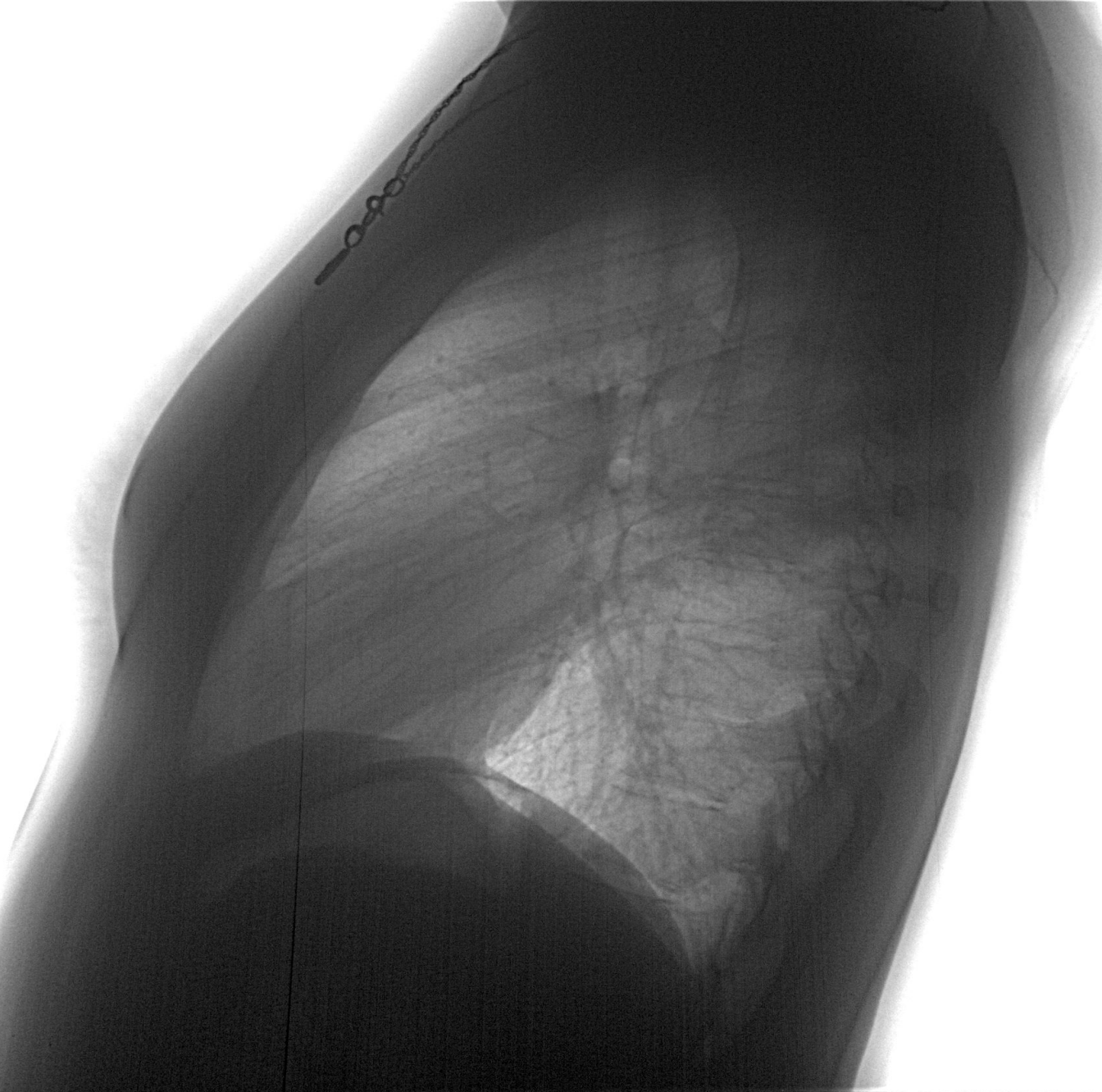
Легочные поля

На прямой рентгенограмме можно видеть правое и левое легочные поля. Легочные поля и их структуры видны потому, что в альвеолах и бронхах содержится воздух. Между легочными полями видна интенсивная тень средостения. Окружая органы средостения, легкие как бы частично окутывают их. Эти части легкого, а также области легкого, прикрытые диафрагмой, на прямой рентгенограмме не видны. Лучше всего их видно в боковых и косых проекциях.





Часть легких не видна из-за перекрытия
срединной тенью.



**Р-грамма
ОГК в
левой
боковой
проекции.**

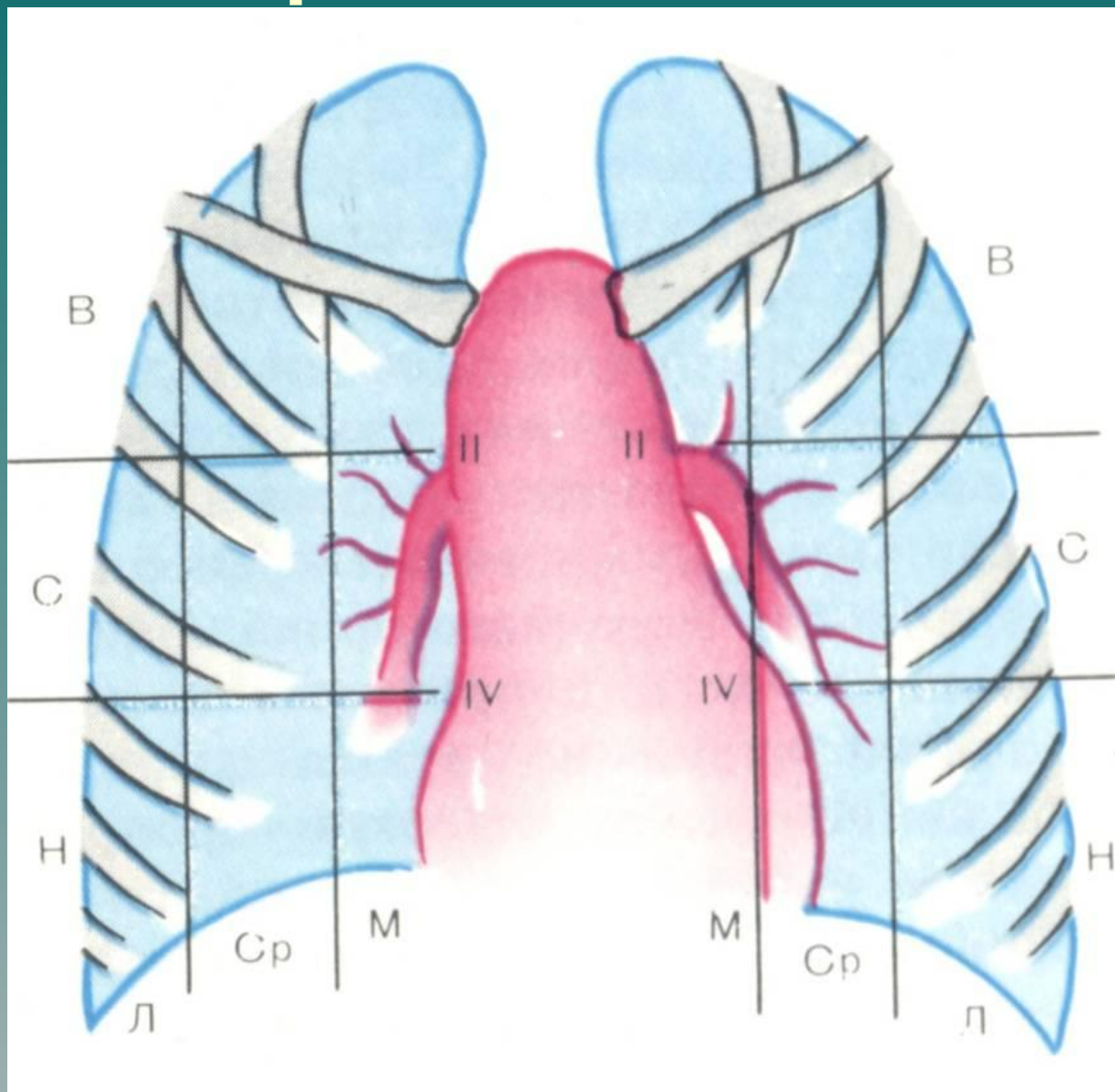
**Видно, что
задне-ниж-
ние отделы
легких бу-
дут перек-
рыты в пря-
мой прое-
кции пере-
дним отде-
лом купола
диафрагмы**

Для удобства легочные поля на Р-гр. в пр. пр. принято делить на **3 пояса и 3 зоны**.

Надключичная область или верхушки легких ни к одному из поясов не относятся.

Проведенные на уровне нижних краев II и IV ребер горизонтальные линии делят легочное поле на 3 пояса — верхний, средний и нижний. Вертикальные линии, проведенные через точку пересечения ключицы с наружным реберным контуром и через середину отрезка ключицы, проецирующегося на фоне легочного поля, делят легочное поле на 3 зоны — внутреннюю, среднюю и наружную.

Легочные поля и зоны в передней проекции ОГК



Основная характеристика легочных полей — их **прозрачность**. Она определяется тремя основными факторами: воздухонаполнением, кровенаполнением сосудов, количеством паренхимы легкого. Помимо внутрилегочных факторов на прозрачность легочных полей влияет и состояние грудной стенки. Прозрачность зон и поясов в нормальных условиях неодинакова из-за наложения на них теней мягких тканей грудной клетки.

В легочных полях имеют виден **легочный рисунок**. Анатомическим субстратом его большей частью являются легочные сосуды. В основном легочный рисунок представлен тяжёобразными переплетающимися тенями неравномерной интенсивности. Эти тени убывают от центра к периферии. Видно, что легочный рисунок наиболее богат в медиальных зонах. Там располагаются крупные сосудистые стволы. В средних зонах он становится беднее вследствие уменьшения калибра кровеносных сосудов. В латеральных зонах прослеживаются лишь отдельные сосудистые веточки. В краевой каемке легочных полей шириной 1—1,5 см легочный рисунок не должен быть виден.

Наиболее густой легочный рисунок отмечается в нижних поясах. Там проецируется большое количество конечных разветвлений легочных артерий и вен. В верхних отделах легочный рисунок постепенно становится более бедным, а в области верхушек совсем не прослеживается или едва виден. Наряду с тяжеобразными тенями в легочных полях отмечаются округлые и овальные большой плотности теневые образования. Это поперечные сечения сосудов. Рядом с ними заметны кольцевидные затемнения с просветлениями внутри - просветы бронхов.

Корни легких В медиальных отделах легочных полей, между передними концами вторых и четвертых ребер, видны корни легких. Условно Р-логически корень делят на головку, тело и хвост. Основная роль в тенеобразовании корня легкого принадлежит легочной артерии и легочным венам.

Визуализация корней легких с обеих сторон неодинакова. Правый корень виден полностью. Слева тень корня обычно в большей или меньшей степени скрыта тенью сердца. Только у 3—5% пациентов левый корень виден полностью. Левый корень располагается на одно ребро выше правого. В норме на рентгенограммах тень корня легкого неоднородна. Узлы в них в норме не видны.

Диафрагма и синусы

Различают правый и левый куполы. Кнаружи купол диафрагмы образует острый реберно-диафрагмальный синус. Кнутри куполы диафрагмы образует с тенью органов средостения кардиодиафрагмальные синусы. Менее глубокие, чем реберно-диафрагмальные. У взрослых людей при глубоком вдохе купол диафрагмы расположен справа на уровне переднего отрезка V—VI ребер, слева — на 1 ребро (на 1 – 2 см) ниже.

Правый купол диафрагмы сливается с тенью печени. То есть в норме никакой полоски просветления по правым куполом диафрагмы быть не должно.

Под левым куполом обычно видно одно или два просветления. Одно – газ в своде желудка, почти всегда. Второе – газ в селезеночном углу толстой кишки, не всегда.

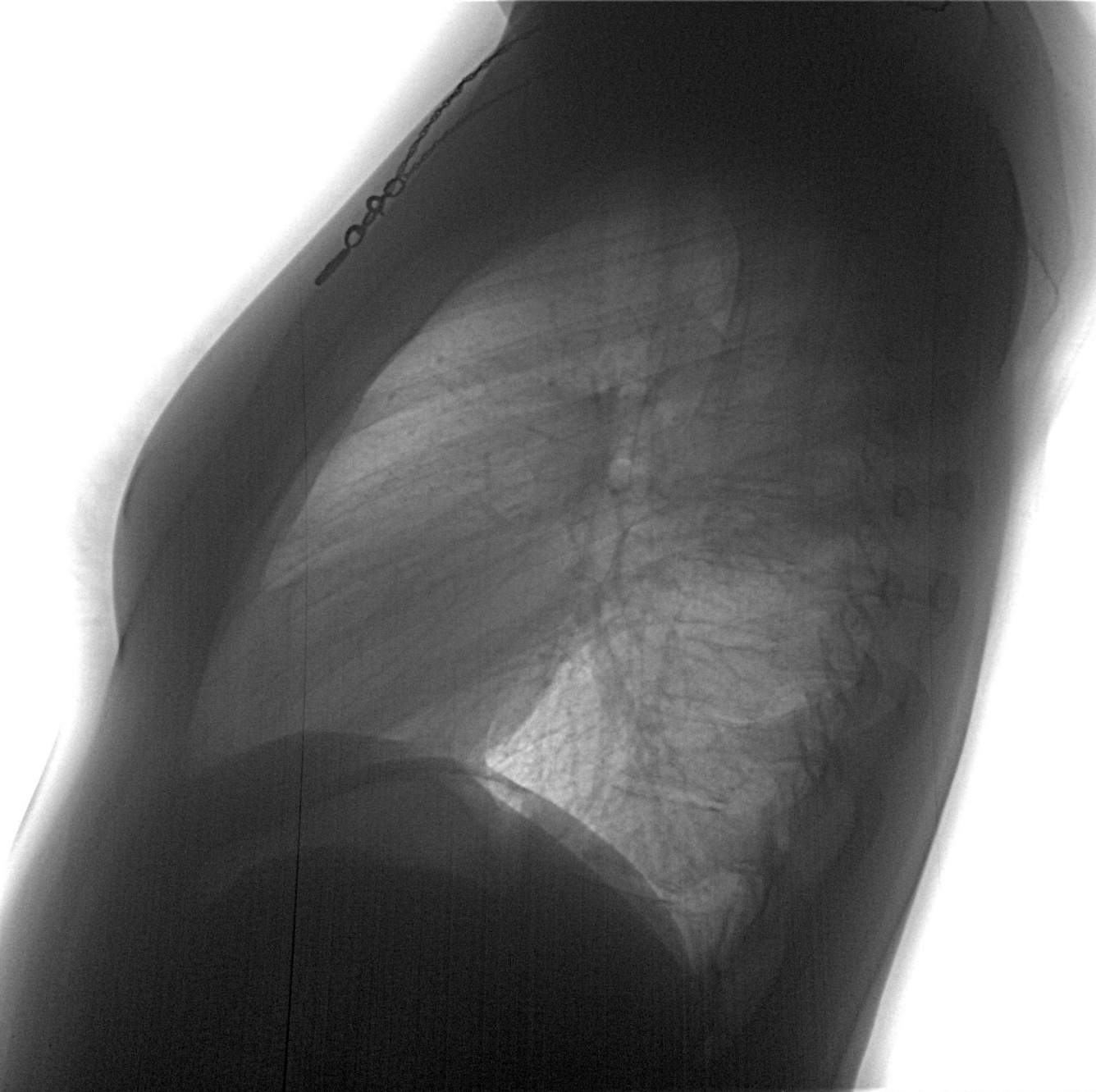
Боковая рентгенограмма ОГК

Изображения обеих половин грудной клетки наслаиваются друг на друга. Структура ближнего к пленке легкого видна более отчетливо. Ниже внутреннего конца ключицы спереди в профиль располагается грудина. Она дифференцируется на рукоятку, тело, мечевидный отросток. Раздельно определяются тела II—XI позвонков, на которые наслаивается прозрачное легкое. На задние отделы тел позвонков проецируются округлые тени ортоградно идущих поперечных отростков. Тени лопаток видны не полностью.

- ◆ Тени ребер идут от позвоночника к груди в косом направлении вниз и вперед. Тени ребер противоположной стороны более широкие и проекционно не совпадают с одноименными ребрами прилежащей стороны, которые более узки, структурны, контуры их видны резче. В легочном поле на боковом снимке определяются два светлых участка:

- **позадигрудинное или ретростернальное пространство-область между грудиной и тенью сердца и восходящей аортой,**
- **позадисердечное или ретрокардиальное пространство-между сердцем и позвоночником.**

- ◆ На фоне легочного поля можно различить рисунок, образованный артериями и венами. Они направляются в соответствующие доли легких. Обе половины диафрагмы на боковом снимке выглядят дугообразными тенями. Они идут от передней грудной стенки до задней.
- ◆ Высшая точка каждой дуги находится на границе передней и средней третей. Она делит диафрагму на короткий передний и длинный задний скат диафрагмы. Оба ската со стенками грудной полости образуют передний и задний реберно-диафрагмальные синусы.



**Р-грамма
ОГК в
левой
боковой
проекции.
Видны ретро
стернальное
и ретро-
кардиаль-
ное прост-
ранства,
передние и
задние
синусы**

Долевое и сегментарное строение легких

Междолевыми щелями легкие делятся на доли: правое на три – верхнюю, среднюю и нижнюю, левое на две – верхнюю и нижнюю. При этом справа и слева есть главные или косые междолевые щели. Справа есть еще и горизонтальная или дополнительная междолевая щель.

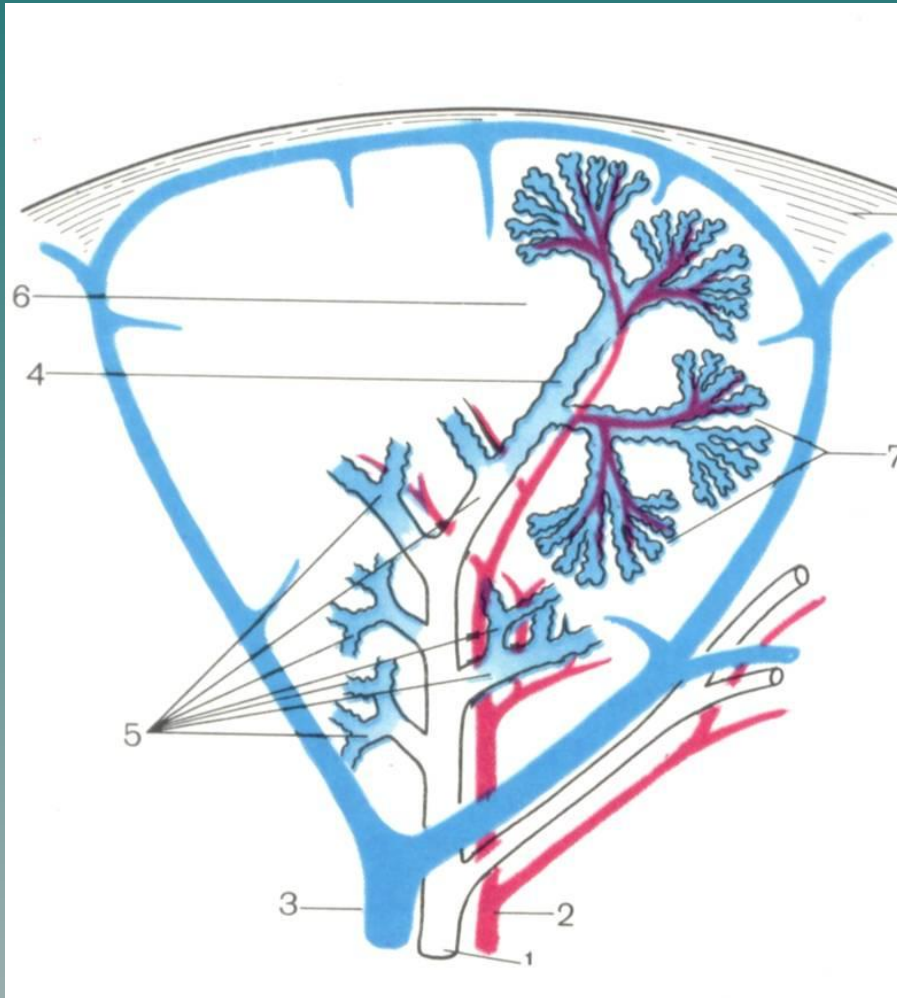
- ◆ Каждая доля легкого состоит из определенного числа независимых участков — **сегментов легкого**. Это участок легкого, вентилируемый отдельным (сегментарным) бронхом и получающий питание от отдельной легочной артерии. Принято выделять 10 основных легочных сегментов справа и 9 сегментов слева.
- ◆ На рентгенограммах в боковых проекциях проекции сегментов определяются достаточно четко.
- ◆ Подробнее – в дополнительном материале

Могут быть пороки развития долей:

- ❗ **добавочная доля непарной вены** (lobus venae azygos). Всегда бывает только справа. См. отд. схему
- ❗ верхушка нижней доли правого легкого может быть самостоятельной задней долей.
- ❗ околосоердечная доля образуется за счет медиального отдела нижней доли, обычно справа.
- ❗ Подробнее – см. схему «Теневые образования, мешающие чтению Р-гр ОГК».

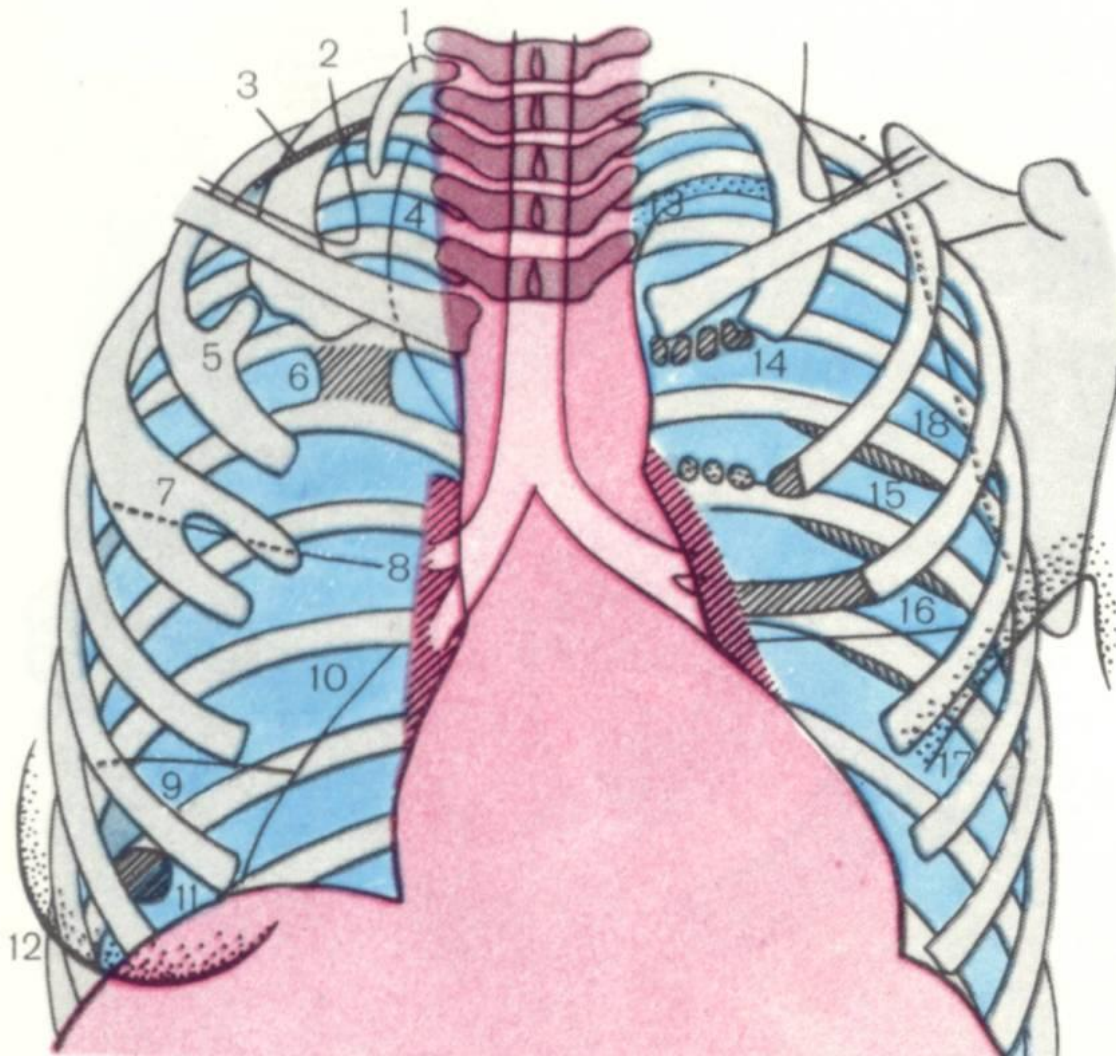
- ◆ **Элементарной морфологической единицей легкого является ацинус. Это совокупность разветвлений одной концевой бронхиолы с альвеолярными ходами и альвеолами.**
- ◆ **Несколько ацинусов составляют легочную дольку.** Границы нормальных долек на снимках не дифференцируются. Однако их изображение появляется на рентгенограммах и особенно на КТ при венозном полнокровии легких и уплотнении интерстиция.

Схема строения легочной дольки



1. Дольковый бронх
2. Дольковая артерия
3. Междольк. вена
4. Конечн. бронхиолы
5. Альвеолярные бронхиолы
6. Конечные альв. бронхиолы
7. Ацинусы
8. Междольковая перегородка

Тени анатомических образований, которые могут быть источником диагностических ошибок



- ◆ 1.Шейное ребро
- ◆ 2.Край ГКС мышцы
- ◆ 3.Сопровод.полоска
- ◆ 4.Lobus v.azygos
- ◆ 5.Костная перемычка
- ◆ 6.Хрящ.перемычка
- ◆ 7.Раздвоение ребер
- ◆ 8.Малая междол.щель
- ◆ 9.Доб.щель н.д.
- ◆ 10.Околосерд.тень
- ◆ 11.Сосок
- ◆ 12. Тень мол. железы
- ◆ 13. Подключ.артерия
- ◆ 14.Обызв.хрящей
- ◆ 15.Реберный желобок
- ◆ 17.Тень груд.мышцы
- ◆ 18.Край лопатки

Рентгенисследование ОГК завершает изучение тени органов средостения. Занимая несколько асимметричное положение, сердце большей своей частью располагается в левой половине грудной клетки.

Редко, но бывает так называемая декстрапозиция. То есть сердце расположено наоборот. На гемодинамику это не влияет.

Тень сердца по структуре однородна и имеет большую плотность. Положение сердца в зависимости от конституции человека — косое, горизонтальное или вертикальное.

Методы лучевого исследования органов дыхательной системы

Записать перечень

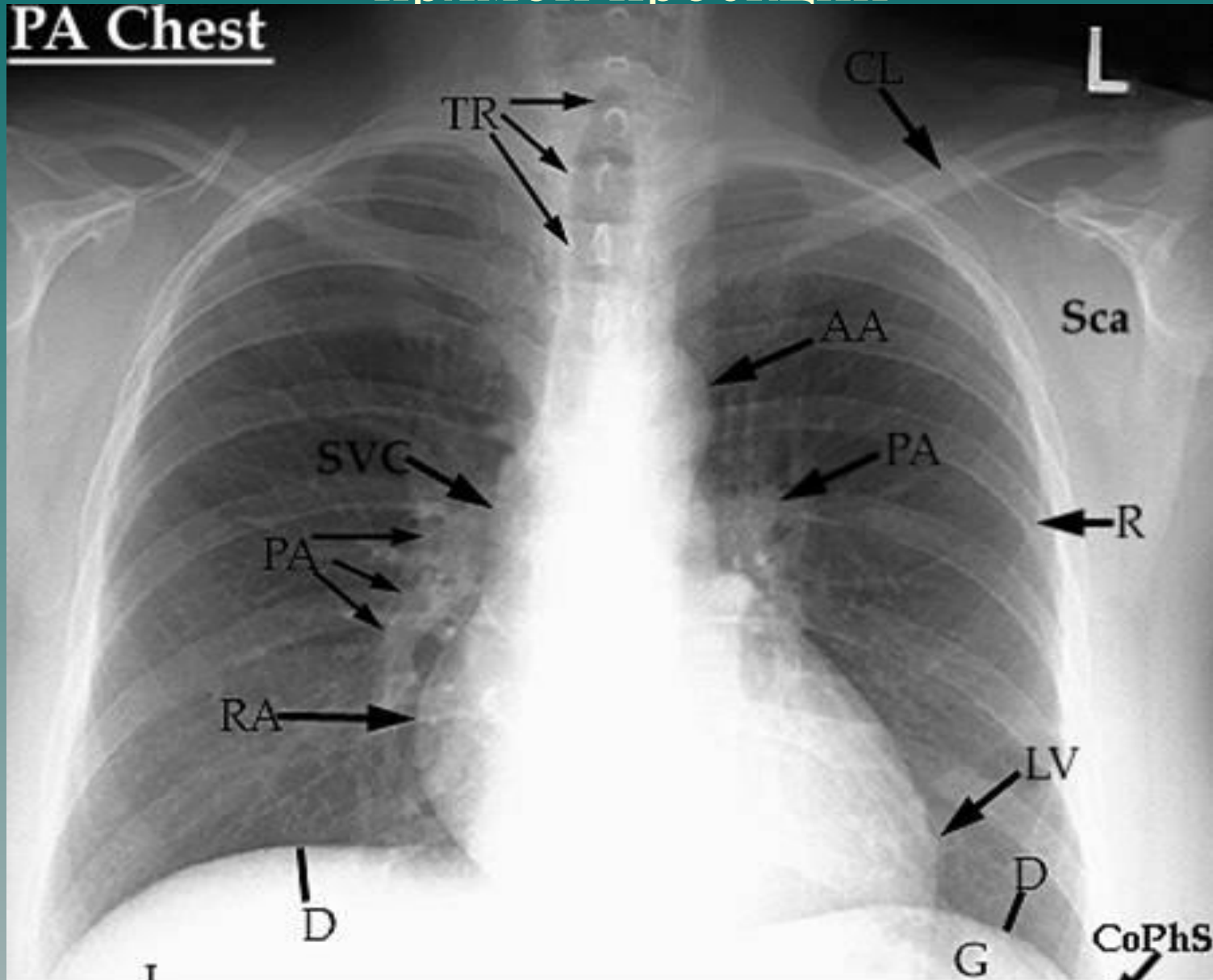
(Подробно -см.дополнит.
материал)

Про КТ –см.дополнит.
материал





Рентгенограмма грудной клетки в передней прямой проекции





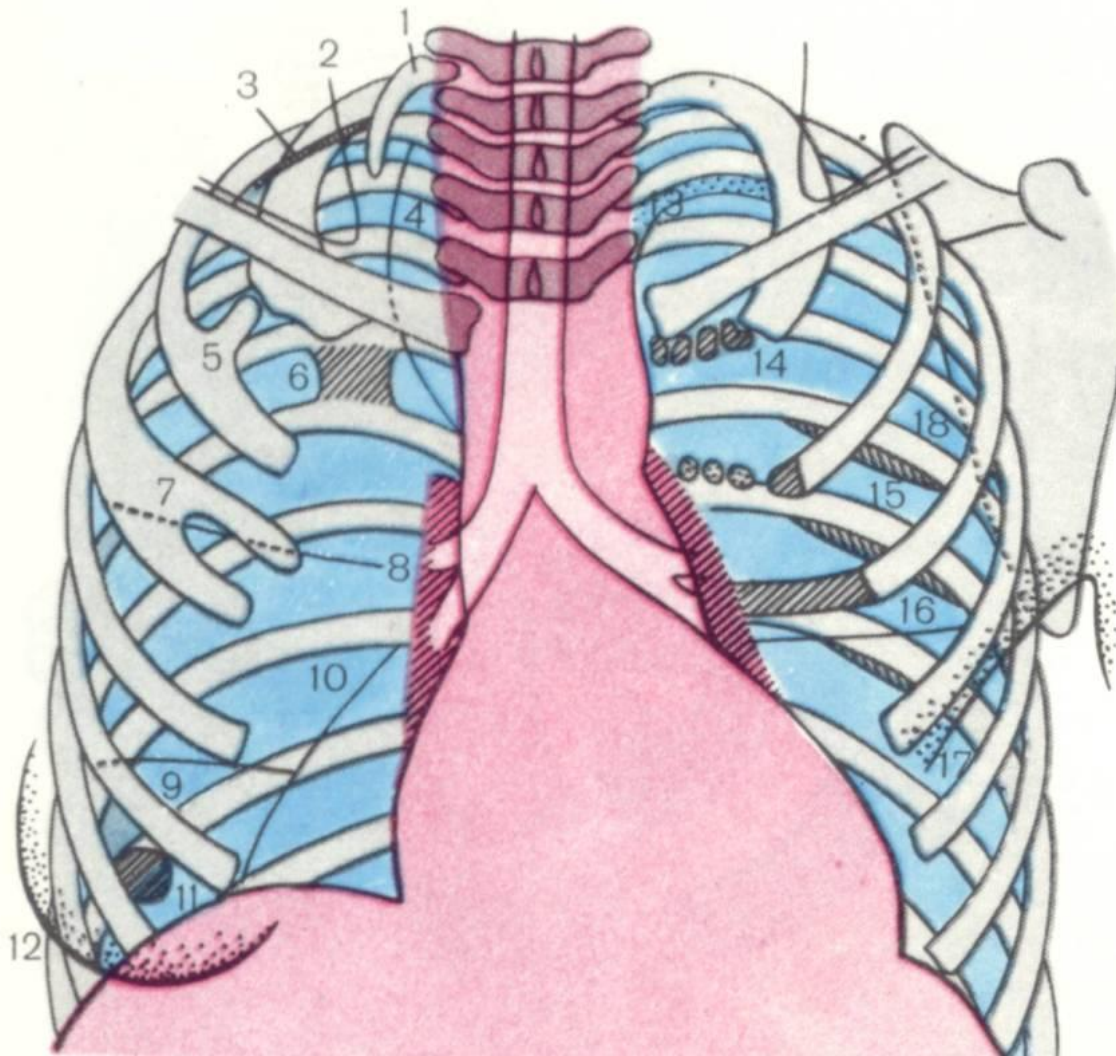
Видны:

-лопатки частично, ключицы, три-четыре верхних грудных позвонка, большая часть ребер, трахея, корни легких.

Раздельно видны правый и левый куполы диафрагмы и с каждой стороны наружные и внутренние синусы.

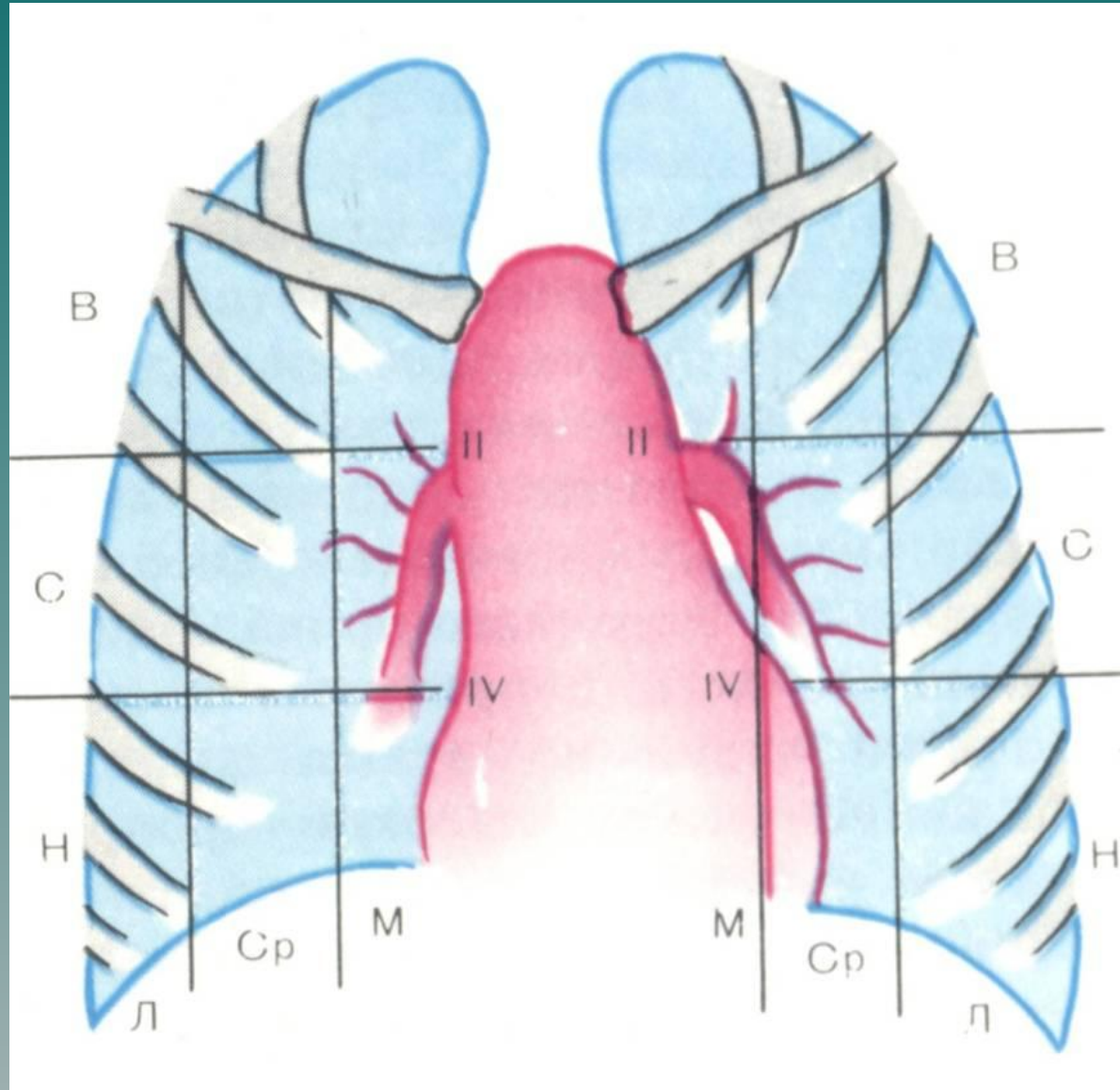
От прикорневых зон и почти до наружных отделов легких прослеживается легочный рисунок.

Тени анатомических образований, которые могут быть источником диагностических ошибок

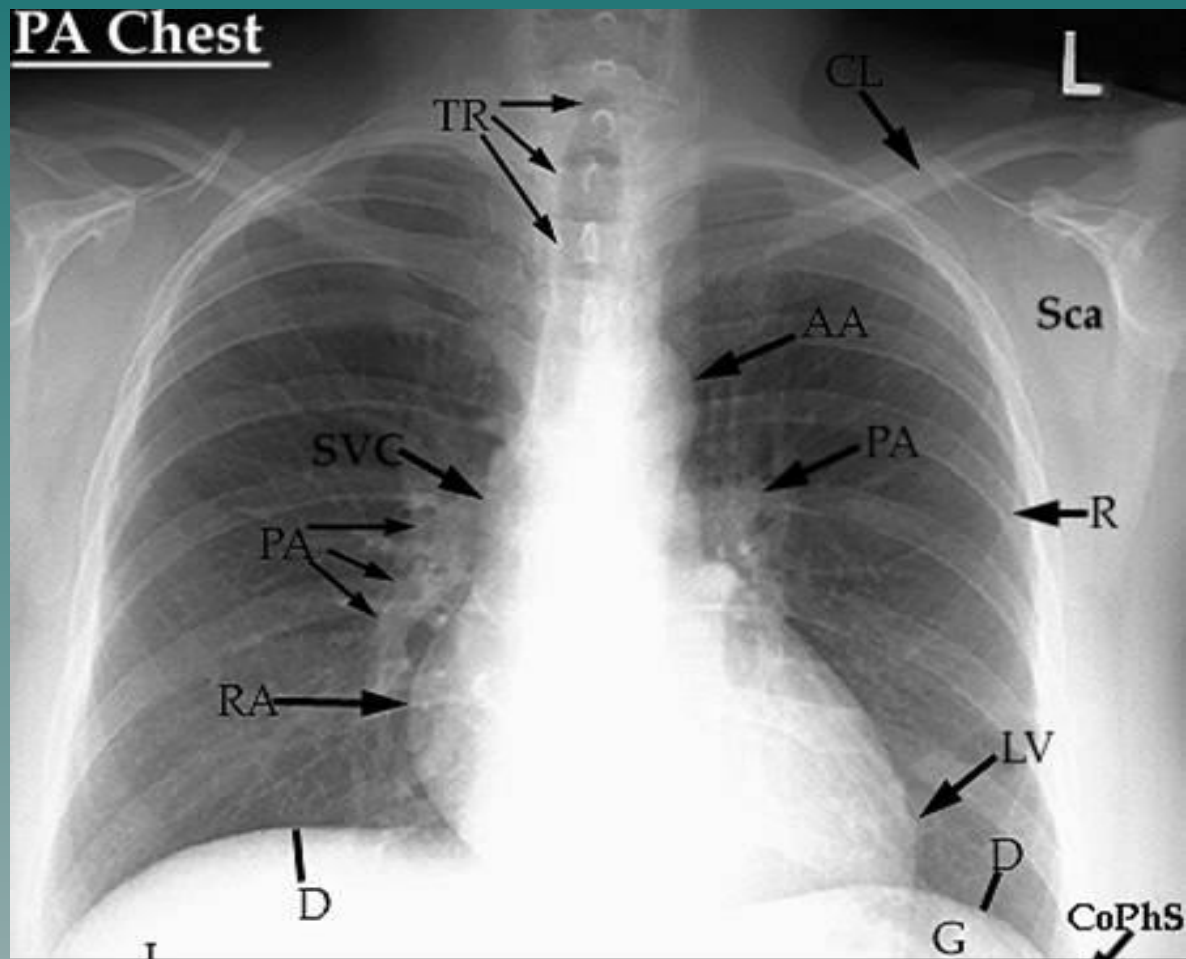


- ◆ 1.Шейное ребро
- ◆ 2.Край ГКС мышцы
- ◆ 3.Сопровод.полоска
- ◆ 4.Lobus v.azygos
- ◆ 5.Костная перемычка
- ◆ 6.Хрящ.перемычка
- ◆ 7.Раздвоение ребер
- ◆ 8.Малая междол.щель
- ◆ 9.Доб.щель н.д.
- ◆ 10.Околосерд.тень
- ◆ 11.Сосок
- ◆ 12. Тень мол. железы
- ◆ 13. Подключ.артерия
- ◆ 14.Обызв.хрящей
- ◆ 15.Реберный желобок
- ◆ 17.Тень груд.мышцы
- ◆ 18.Край лопатки

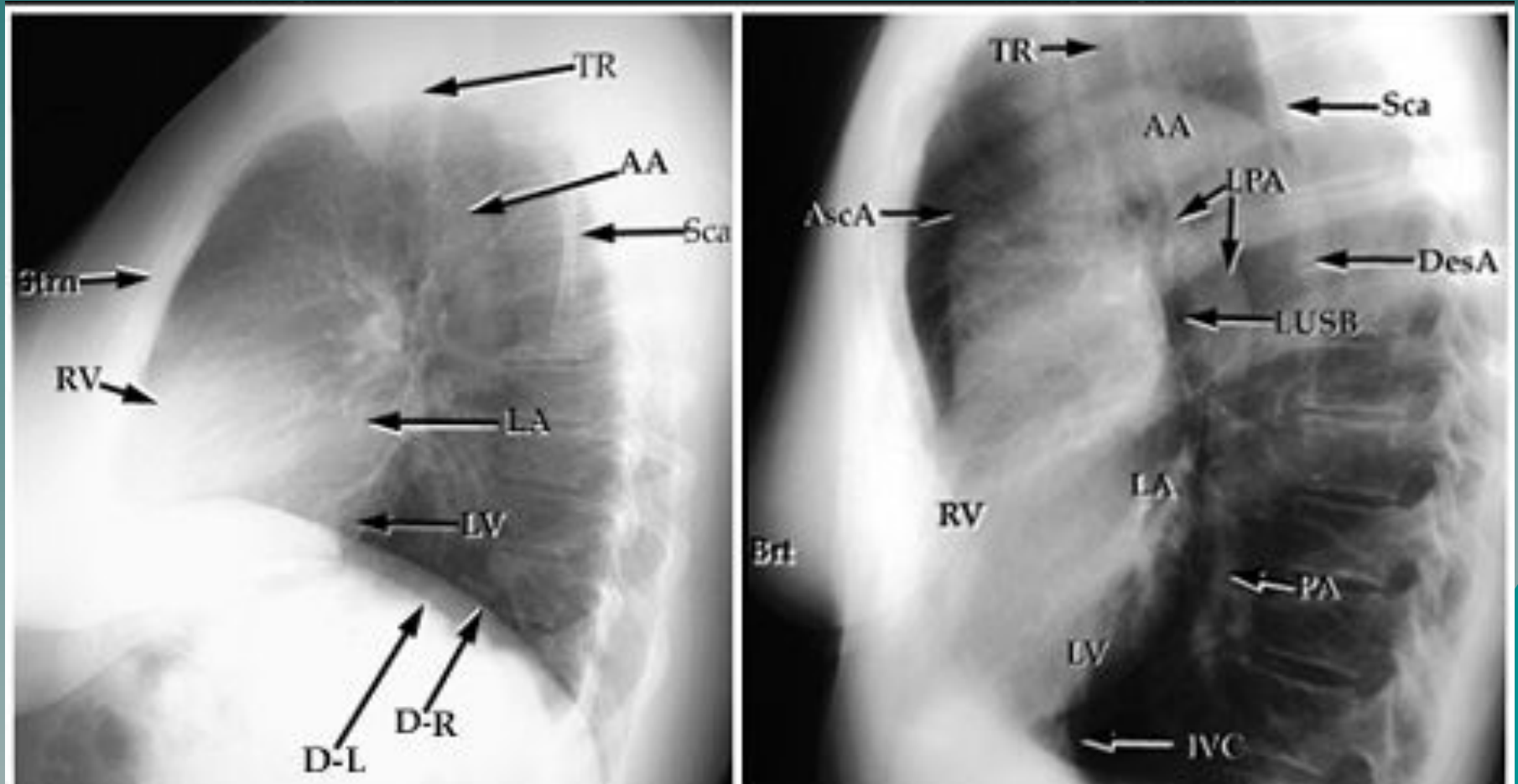
Легочные поля и зоны в передней проекции ОГК



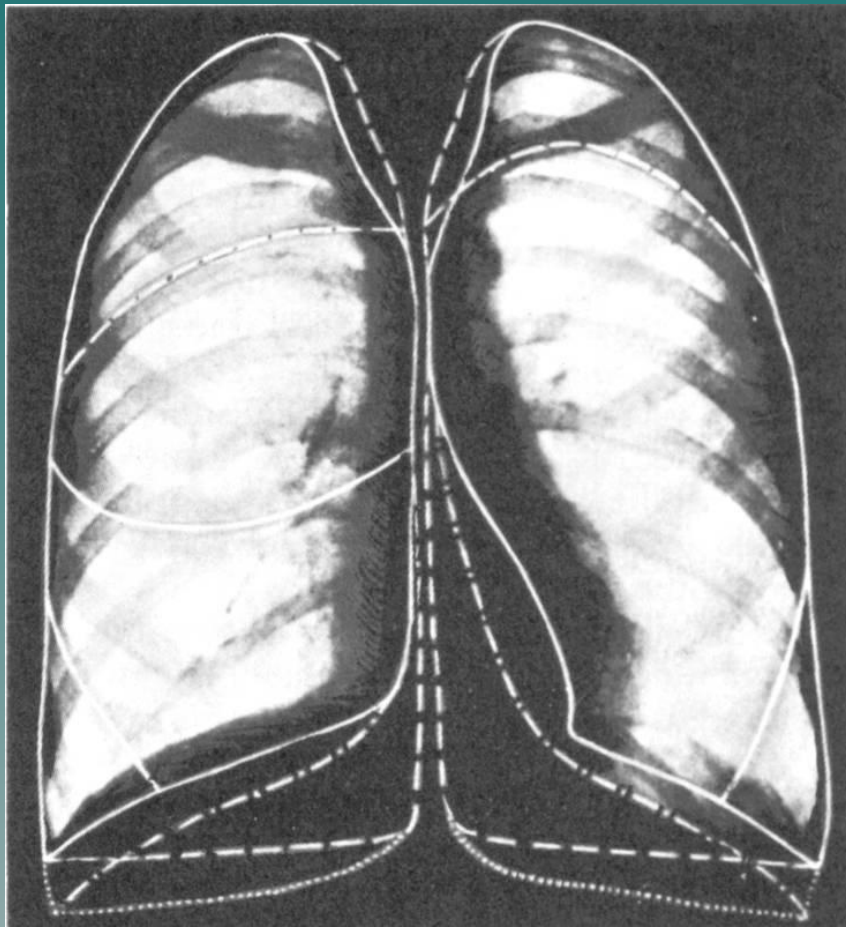
Рентгенограмма грудной клетки в передней прямой проекции



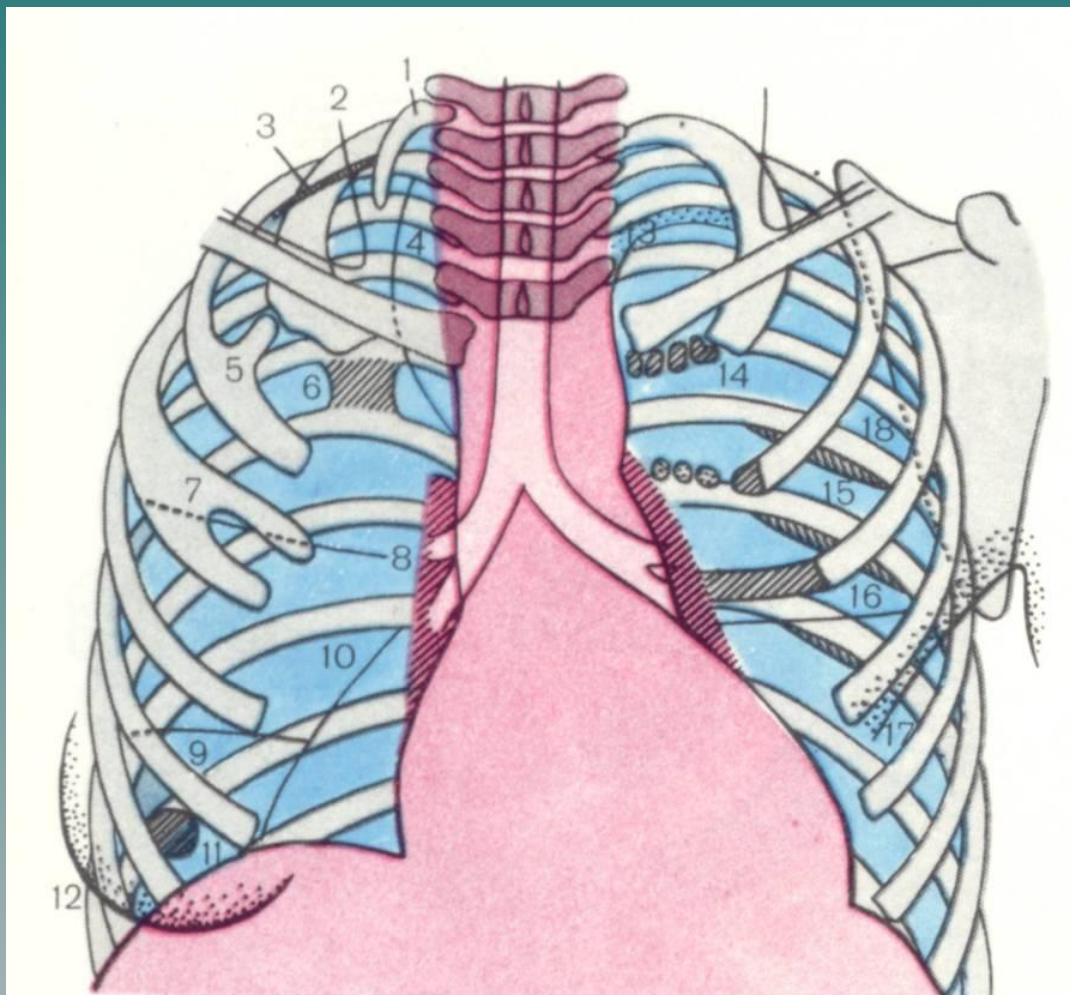
Грудная полость в боковой проекции



Проекция долей на рентгенограмме ОГК в прямой и боковой проекциях

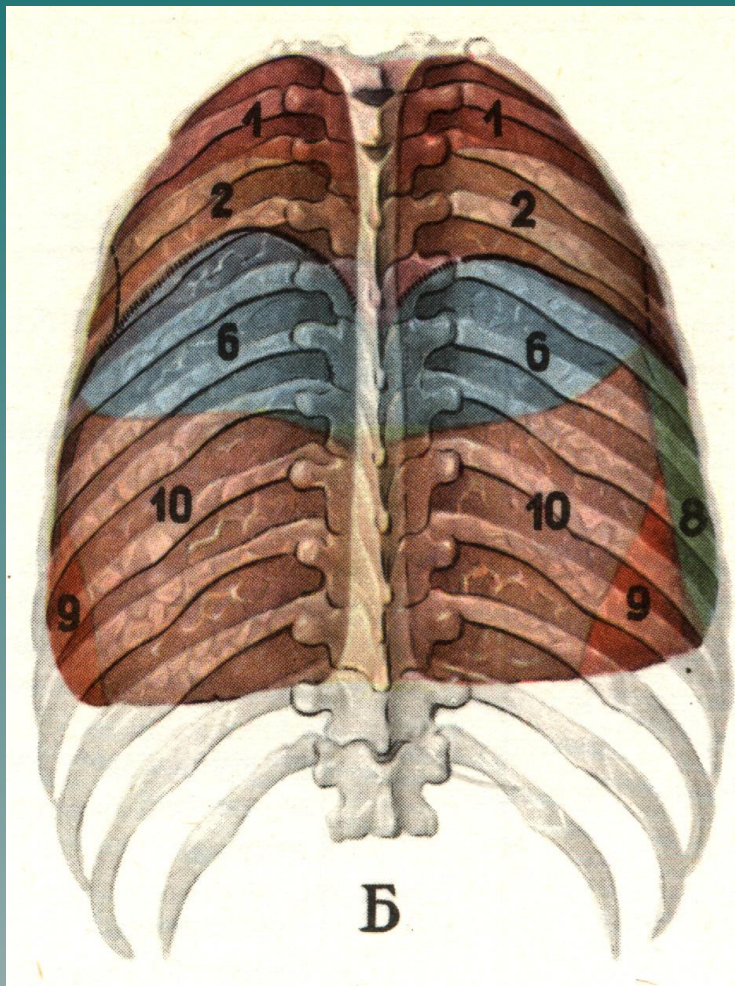
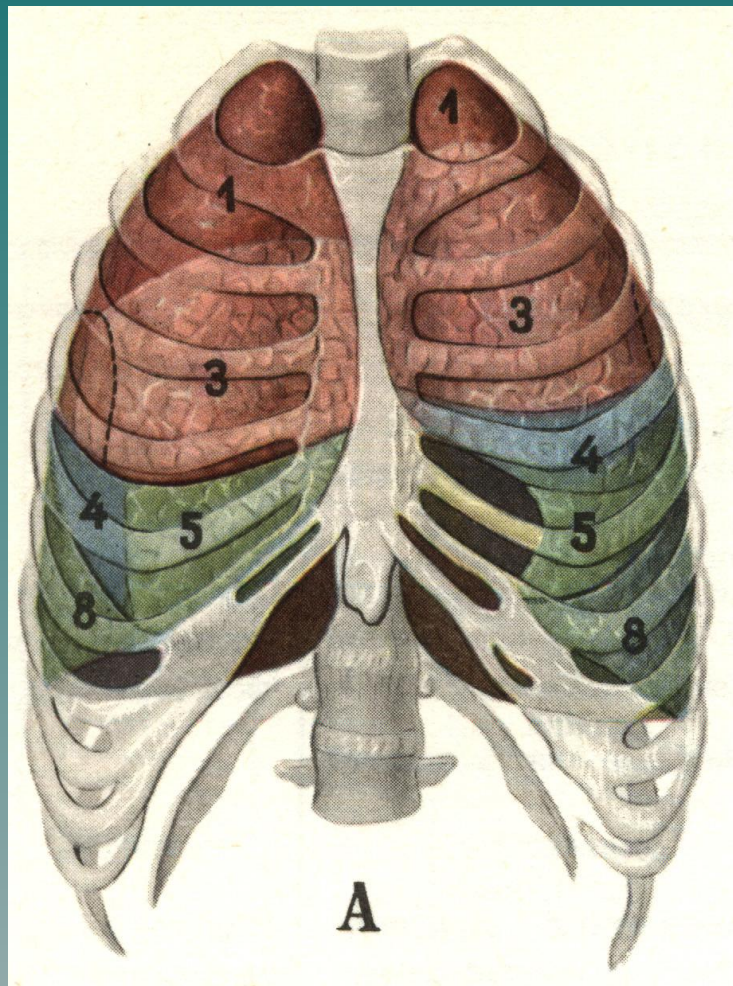


образований, которые могут быть источником диагностических ошибок



- ◆ 1.Шейное ребро
- ◆ 2.Край ГКС мышцы
- ◆ 3.Сопровод.полоска
- ◆ 4.Lobus v.azygos
- ◆ 5.Костная перемычка
- ◆ 6.Хрящ.перемычка
- ◆ 7.Раздвоение ребер
- ◆ 8.Малая междол.щель
- ◆ 9.Доб.щель н.д.
- ◆ 10.Околосерд.тень
- ◆ 11.Сосок
- ◆ 12. Тень мол. железы
- ◆ 13. Подключ.артерия
- ◆ 14.Обызв.хрящей
- ◆ 15.Реберный желобок
- ◆ 17.Тень груд.мышцы
- ◆ 18.Край лопатки

Проекция сегментов на грудную клетку в прямой (А) и задней (Б) проекциях



Проекция сегментов на грудную клетку в правой (В) и левой (Г) боковых проекциях

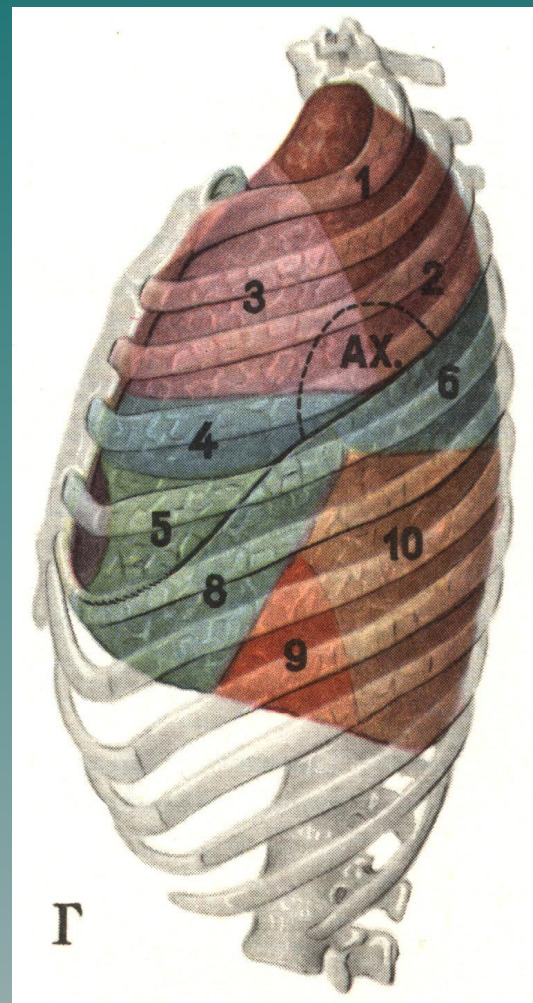
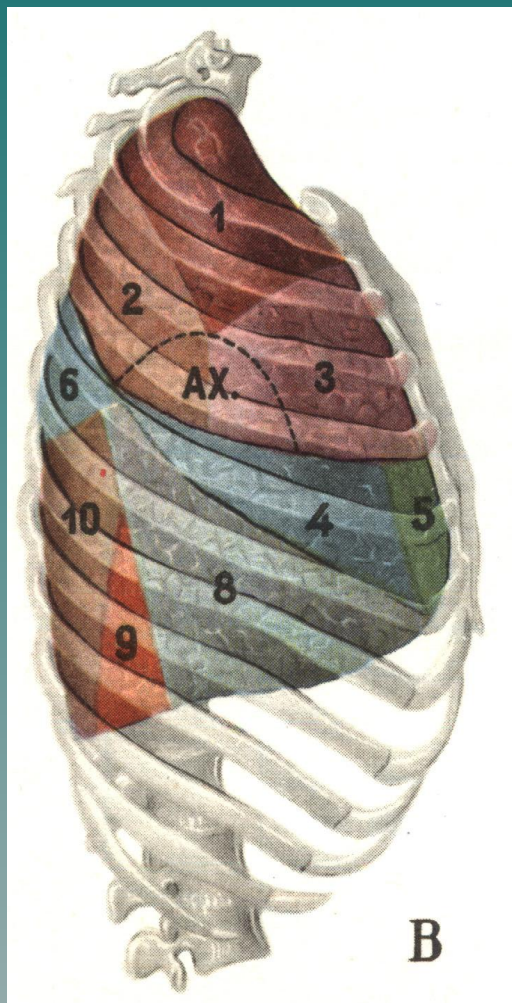
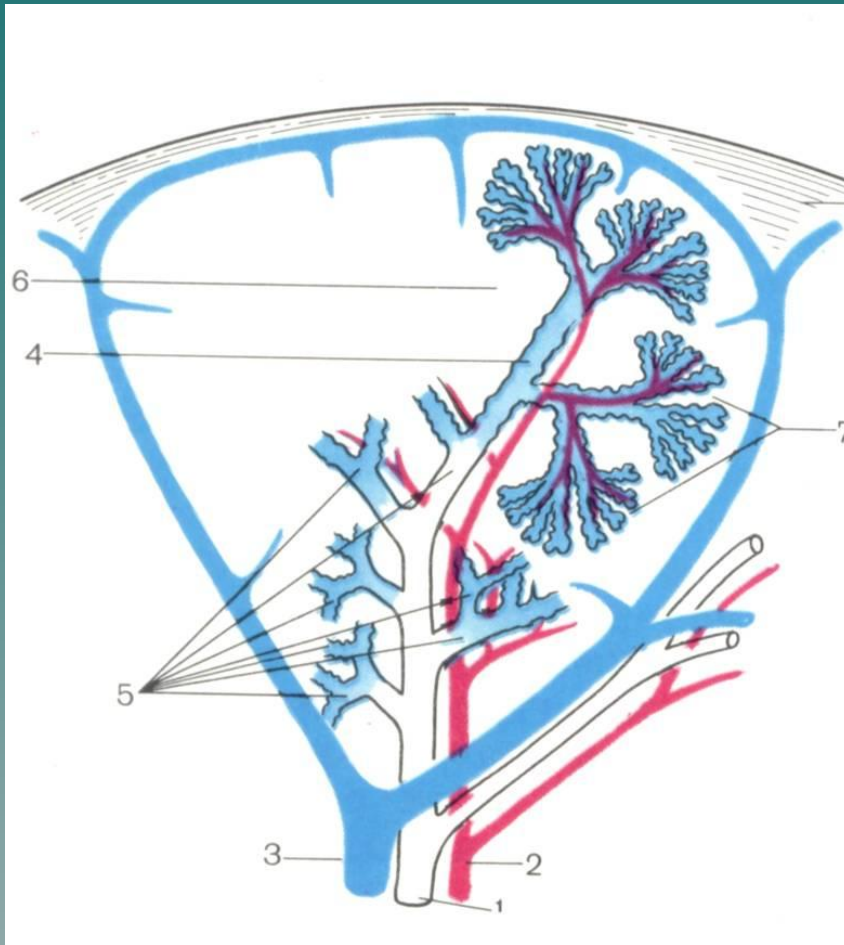


Схема строения легочной доли



1. Дольковый бронх
2. Дольковая артерия
3. Междольк. вена
4. Конечн. бронхиолы
5. Альвеолярные бронхиолы
6. Конечные альв. бронхиолы
7. Ацинусы
8. Междольковая перегородка

Строение легочной паренхимы

Ацинус - самая мелкая респираторная единица легких диаметром 1,5 мм.

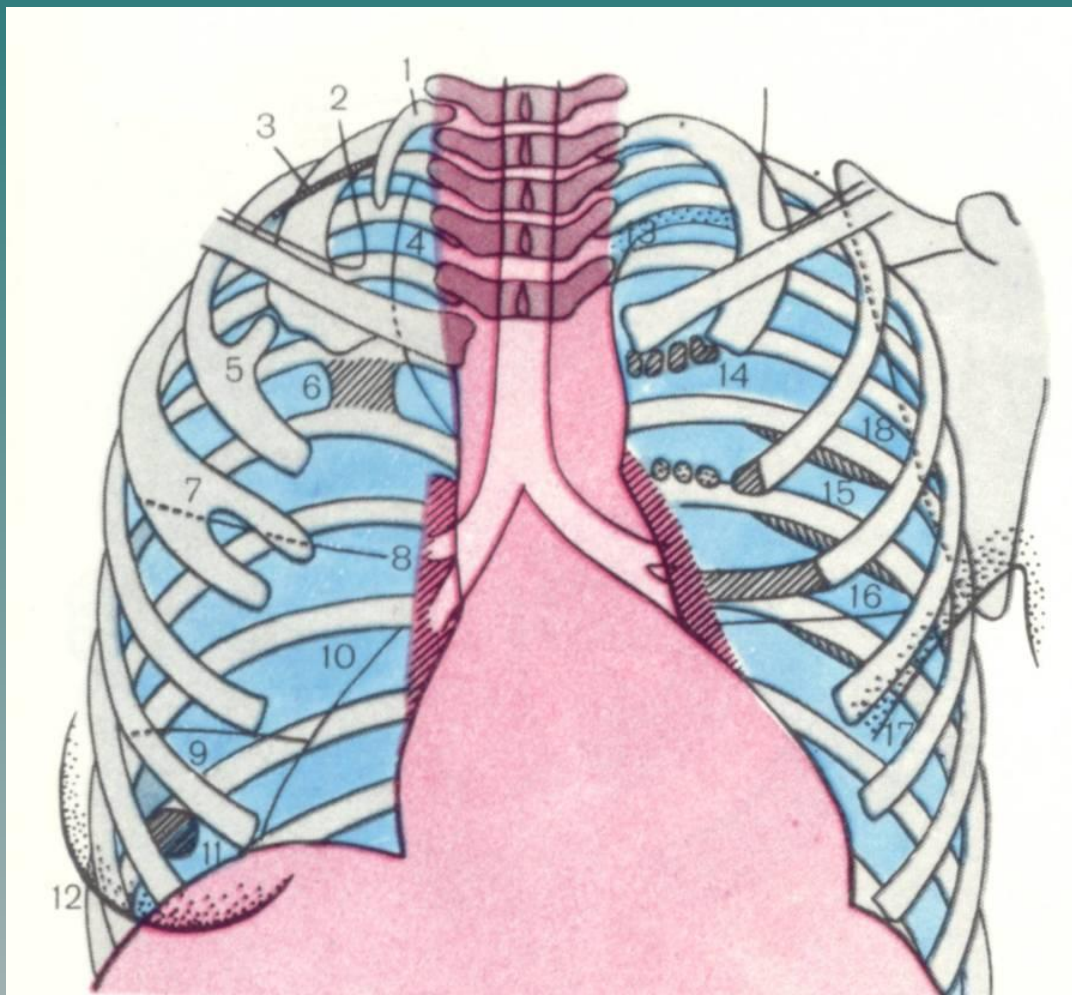
Бронхиола – самое мелкое разветвление бронхиального дерева.

Группа ацинусов образует дольку диаметром до 1-1,5 см.

Совокупность долек составляет субсегмент, а несколько субсегментов формируют сегмент.

Два – пять сегментов образуют долю

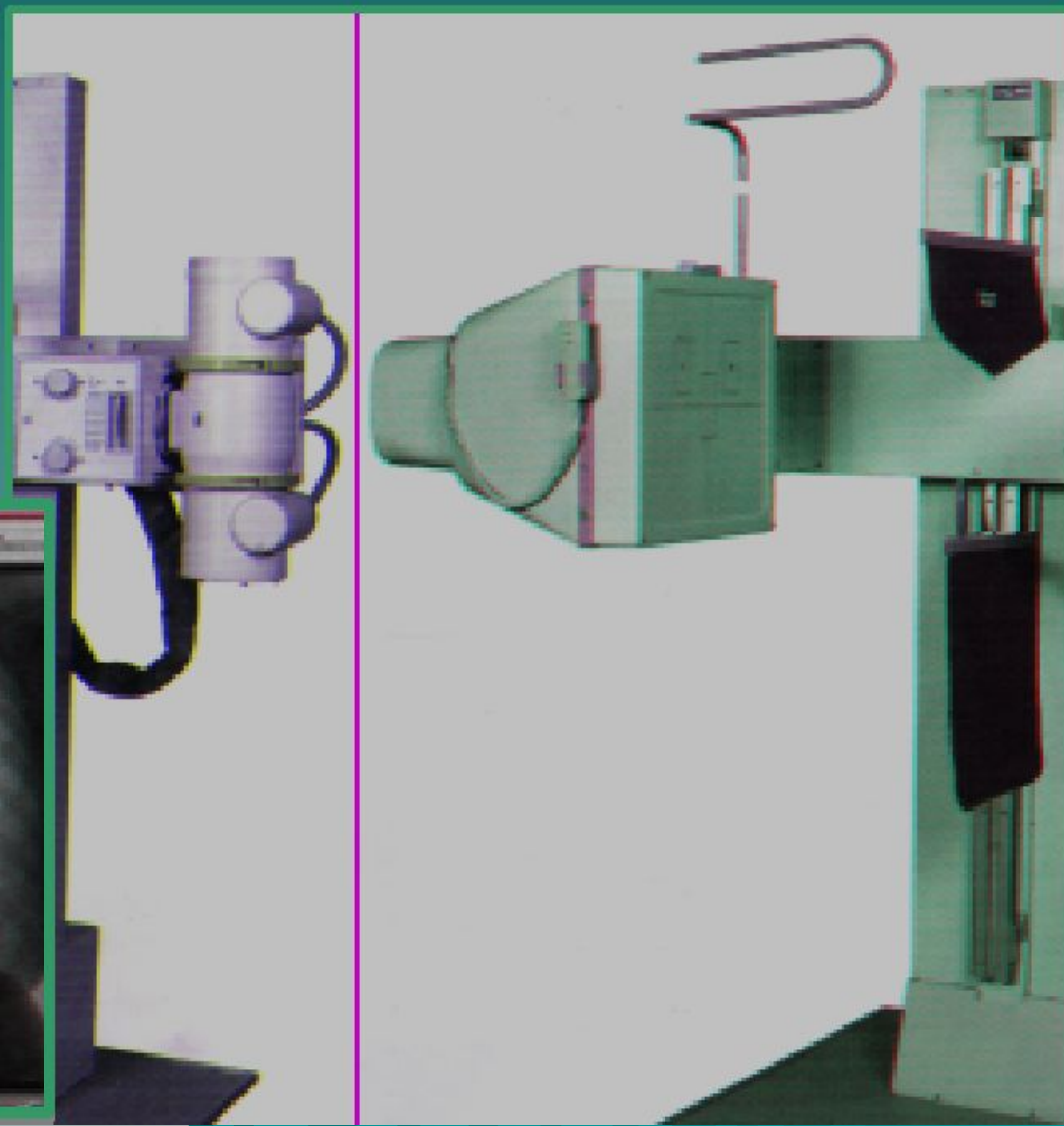
образований, которые могут быть источником диагностических ошибок



- ◆ 1.Шейное ребро
- ◆ 2.Край ГКС мышцы
- ◆ 3.Сопровод.полоска
- ◆ 4.Lobus v.azygos
- ◆ 5.Костная перемычка
- ◆ 6.Хрящ.перемычка
- ◆ 7.Раздвоение ребер
- ◆ 8.Малая междол.щель
- ◆ 9.Доб.щель н.д.
- ◆ 10.Околосерд.тень
- ◆ 11.Сосок
- ◆ 12. Тень мол. железы
- ◆ 13. Подключ.артерия
- ◆ 14.Обызв.хрящей
- ◆ 15.Реберный желобок
- ◆ 17.Тень груд.мышцы
- ◆ 18.Край лопатки

Пленочная и цифровая рентгенография и флюорография

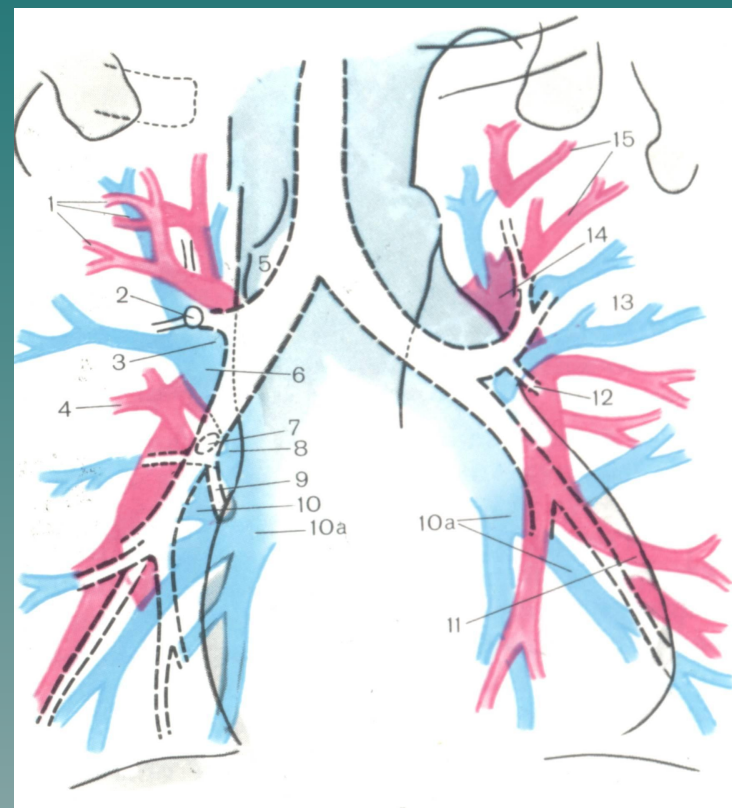
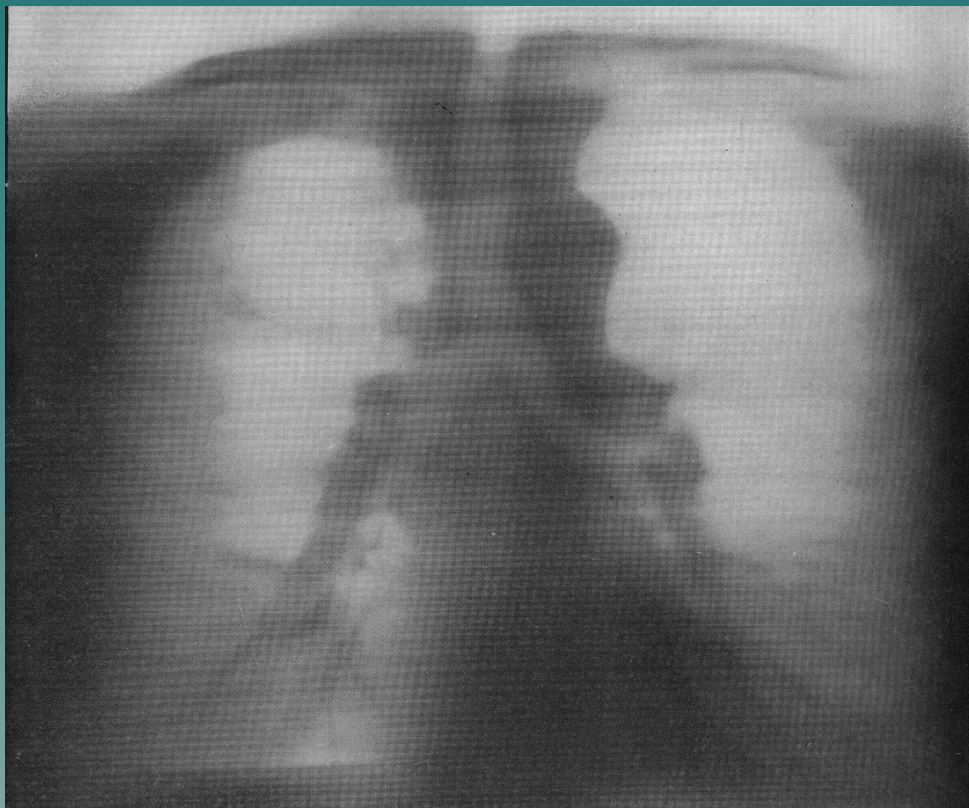
- *Проверочные исследования*
- *Первичная диагностика*
- *Контроль за динамикой процесса*



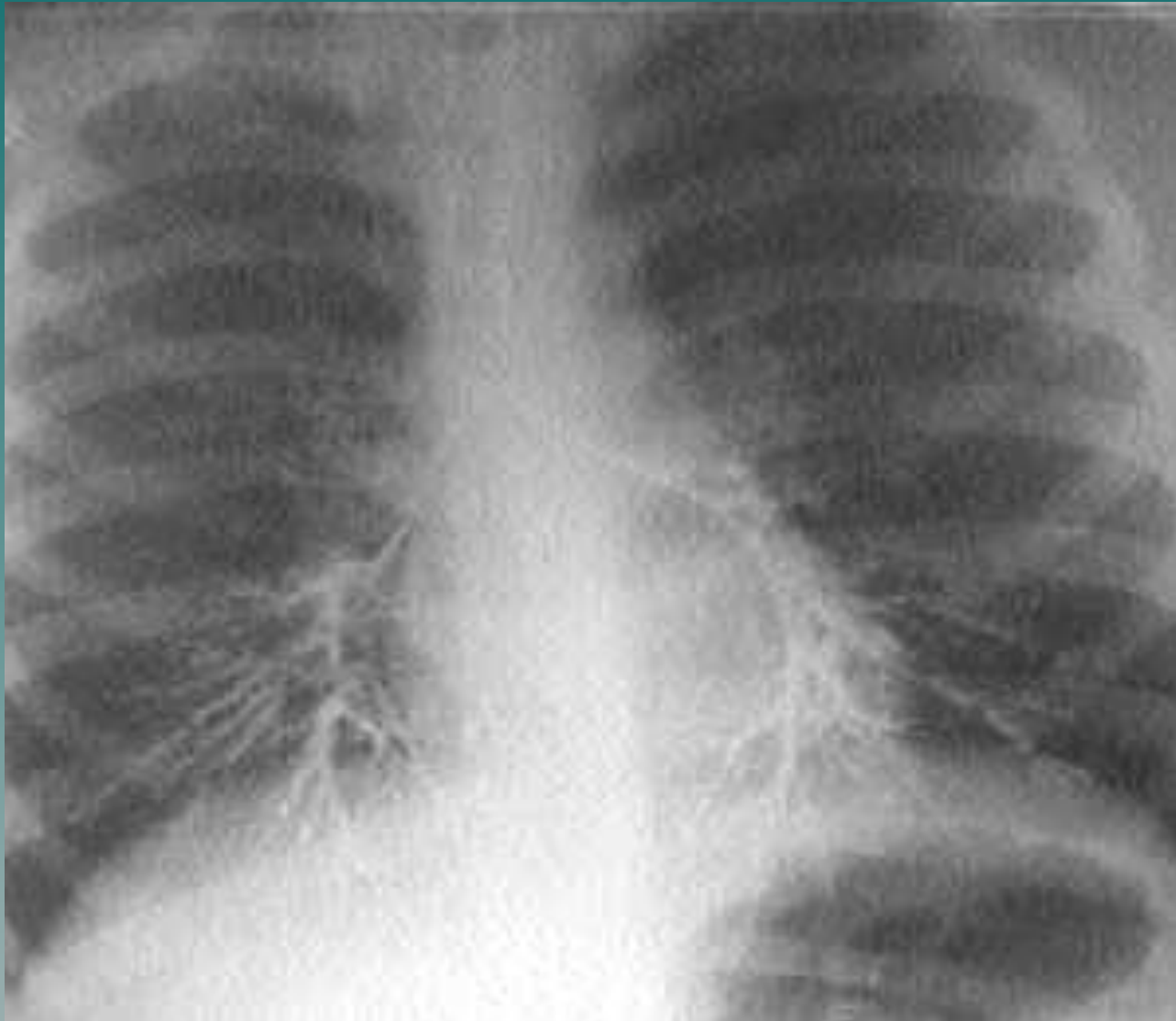
Рентгеноскопия ОГК с УРИ



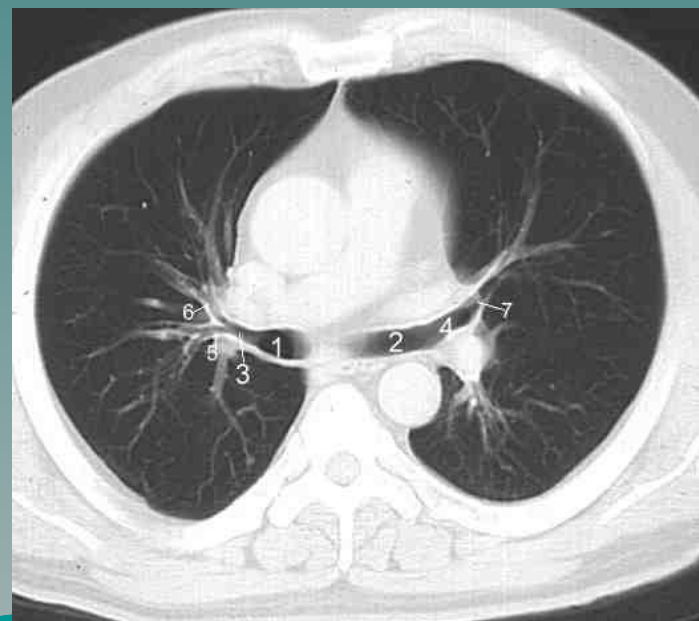
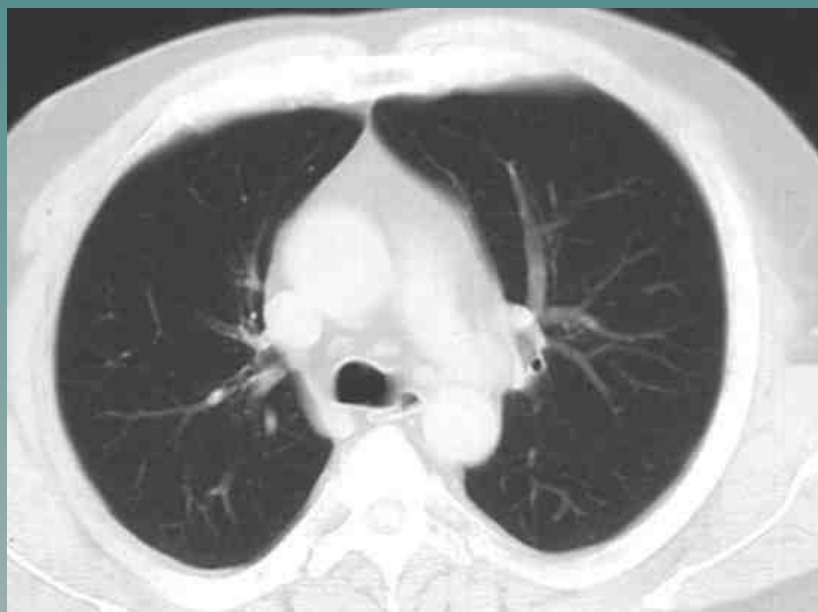
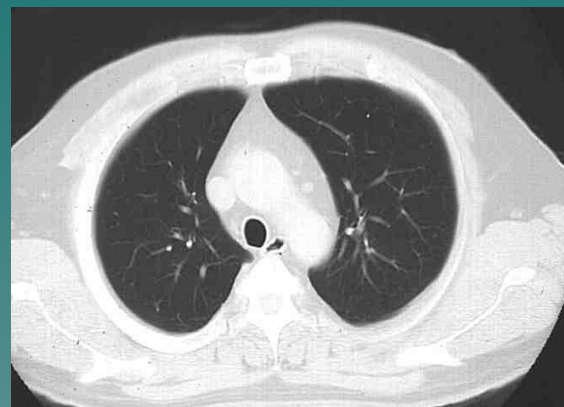
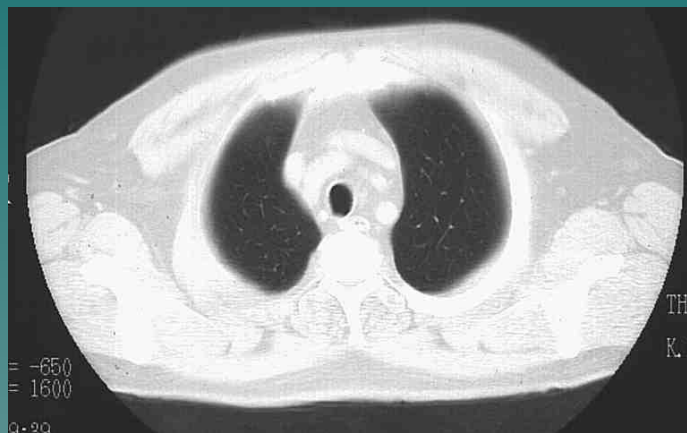
Томограмма и схема томограммы ОГК на уровне бифуркации трахеи



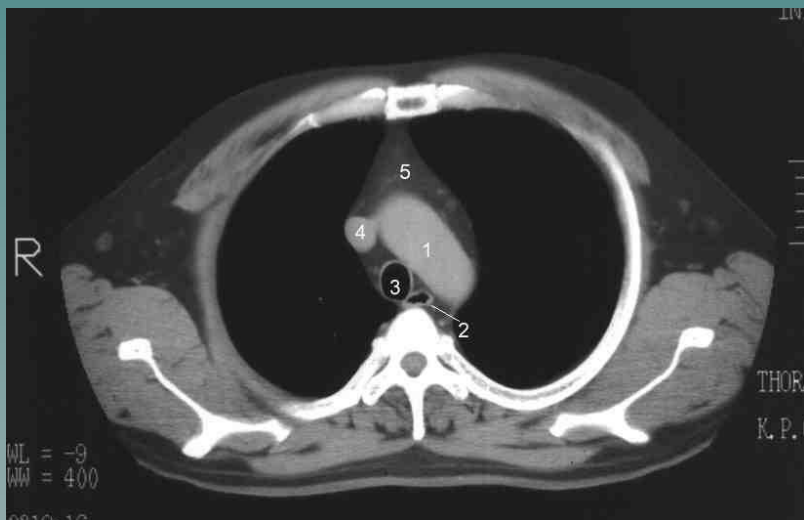
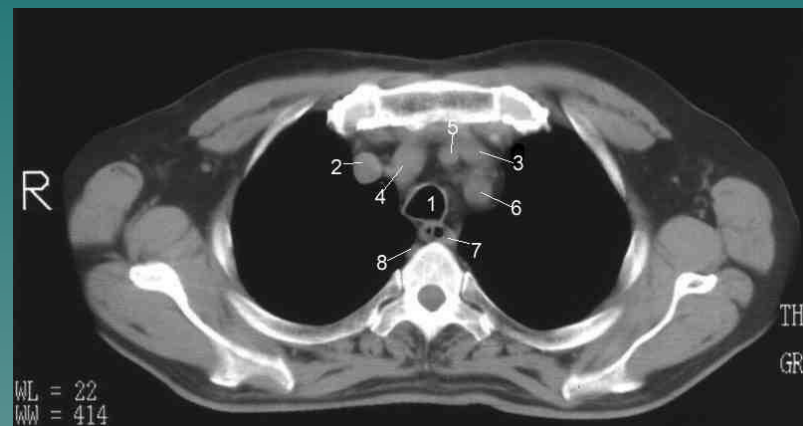
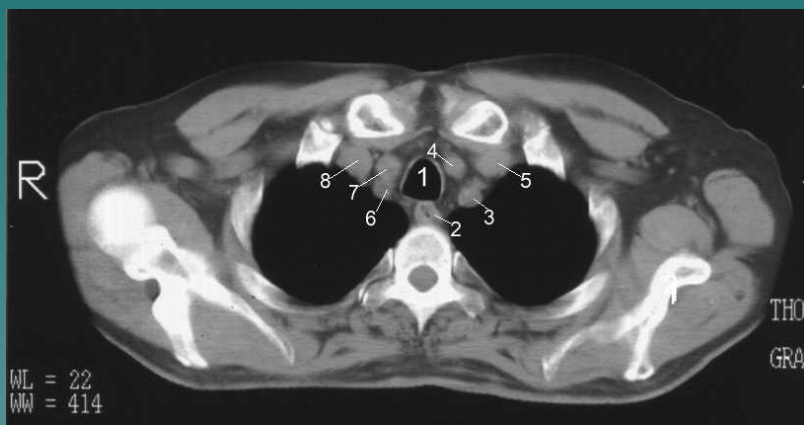
Прямая бронхограмма



КТ органов грудной клетки в легочном режиме



КТ органов грудной клетки в средостенном режиме



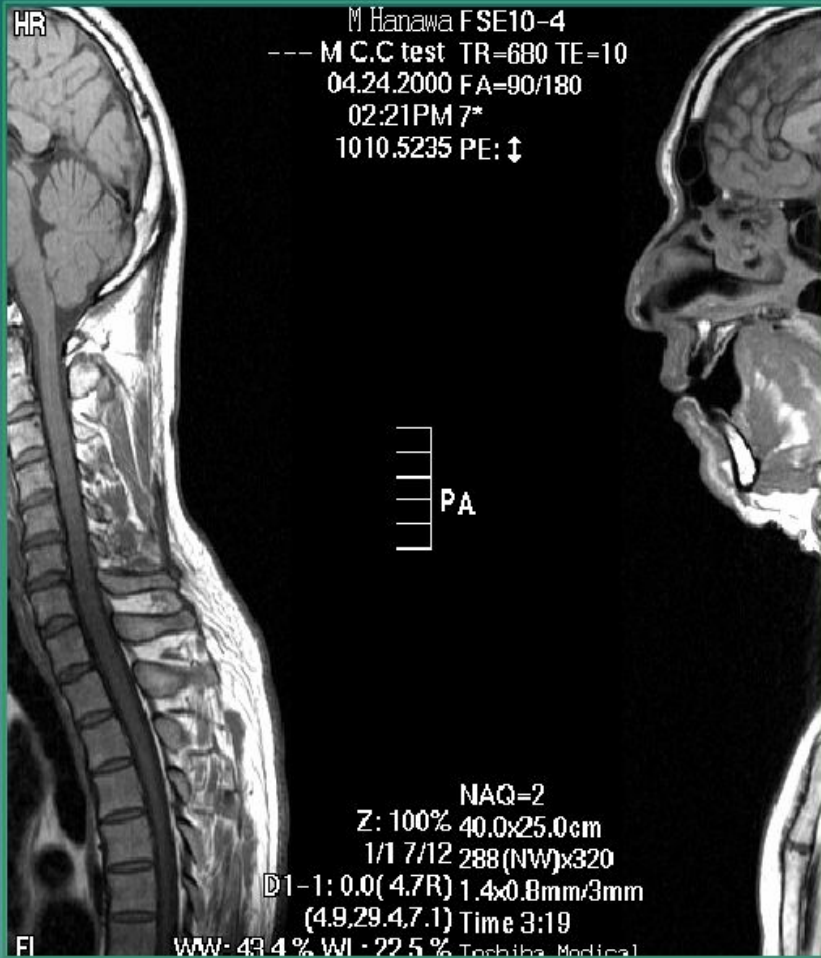
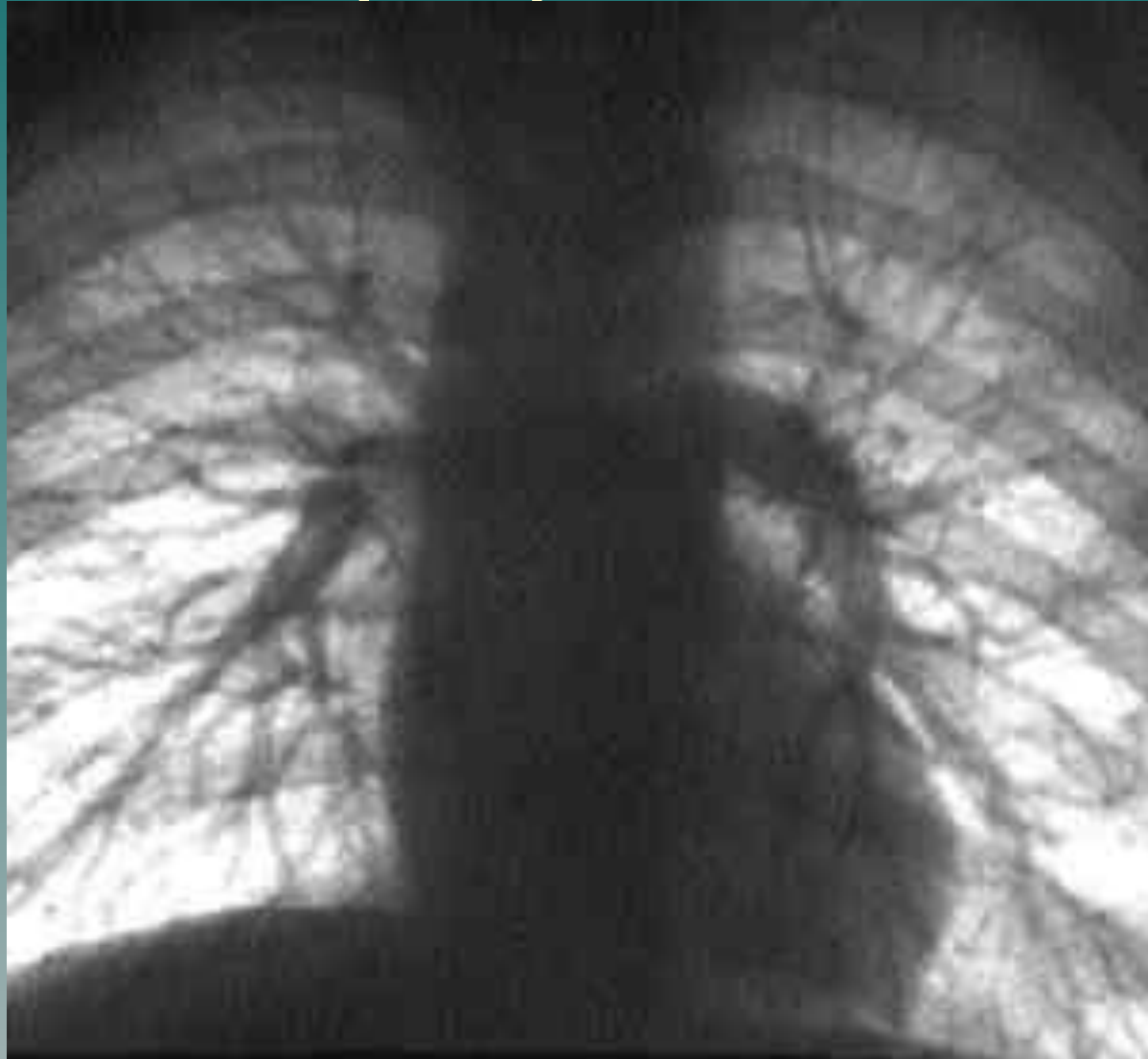
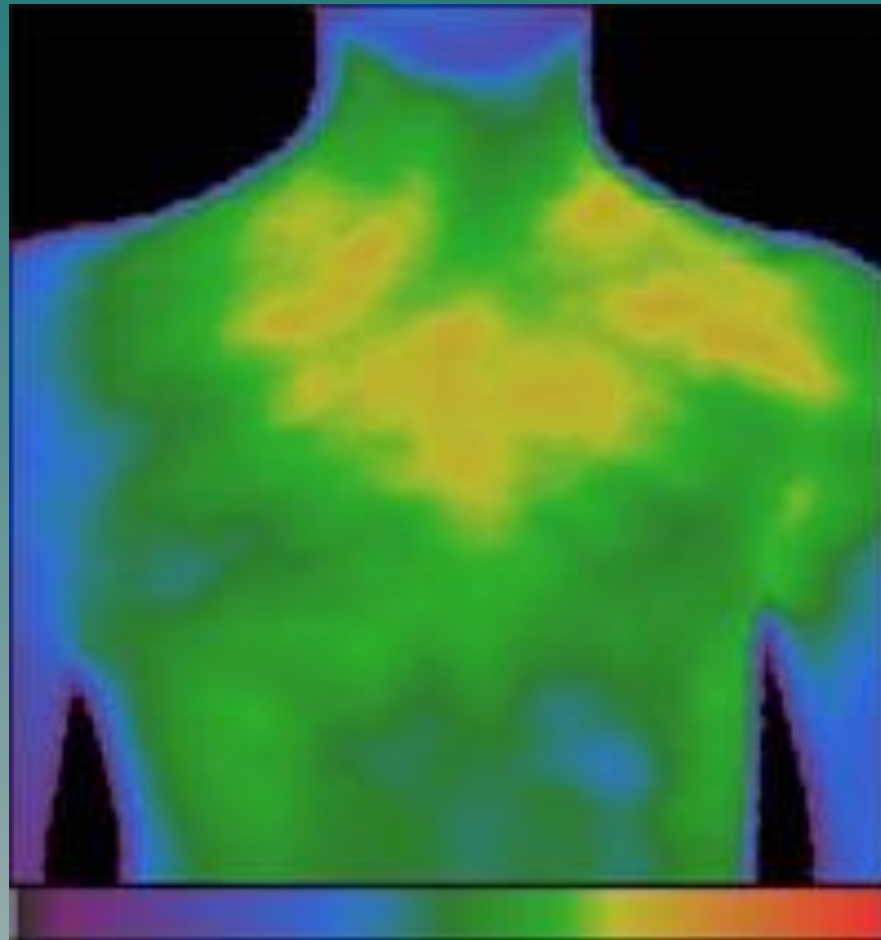


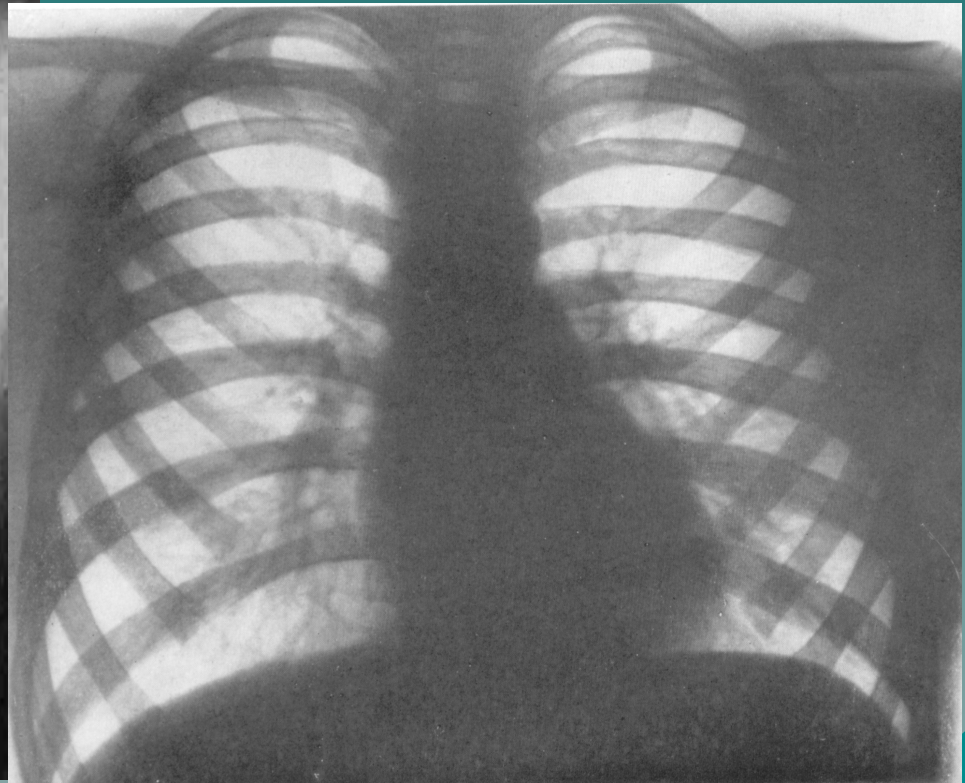
Рис. 6. Ангиограмма легочных артерий.



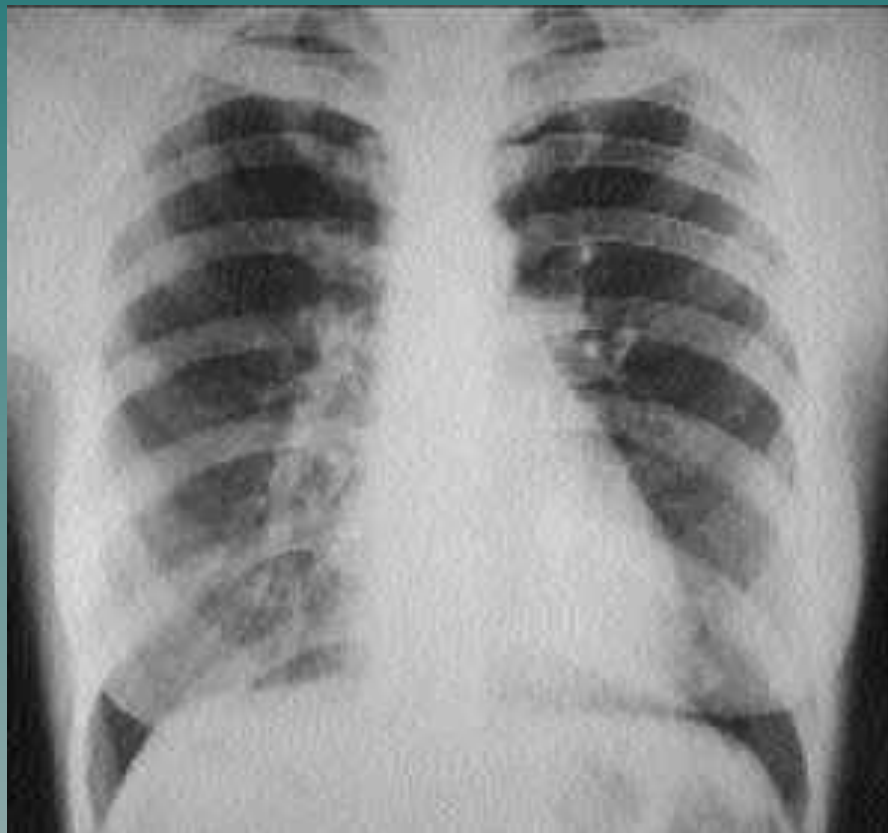
Острый бронхит



Рентгенограммы органов грудной клетки средней жесткости



Рентгенограмма органов грудной клетки малой жесткости (мягкая) и высокой жесткости (жесткая).



Грудная полость в боковой проекции

