

Лучевая диагностика заболеваний легких

Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии
ОГМА

Основные методы лучевого исследования легких

- ▶ Рентгенография органов грудной клетки в прямой и боковой проекциях
- ▶ Рентгенография легких в косых проекциях
- ▶ Рентгеноскопия легких, диафрагмы и органов средостения
- ▶ Крупнокадровая флюорография органов грудной клетки в прямой и боковой проекциях
- ▶ Линейная томография органов грудной клетки
- ▶ Бронхография
- ▶ КТ грудной клетки
- ▶ Сцинтиграфия легких ингаляционная
- ▶ Сцинтиграфия легких перфузионная
- ▶ Сцинтиграфия грудной клетки с туморотропными радиофармпрепаратами
- ▶ Ангиопульмонография
- ▶ Лимфография
- ▶ МРТ средостения, сердца и крупных грудных сосудов
- ▶ МР-ангиография

Рентгеноскопия ОГК с УРИ



Рентгеновская томография

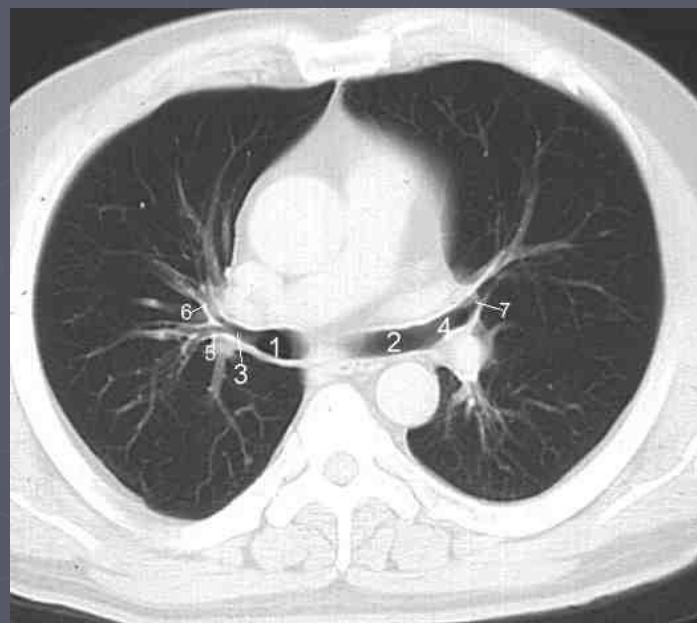
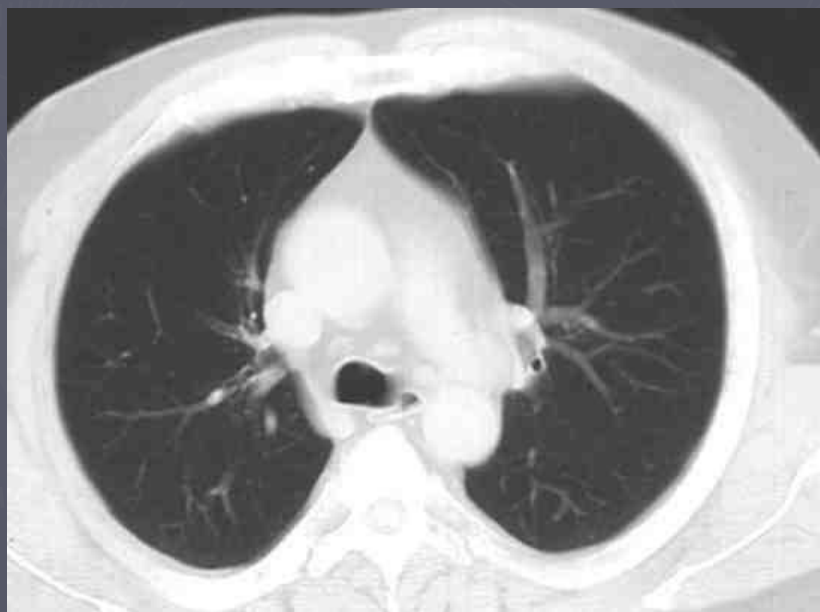
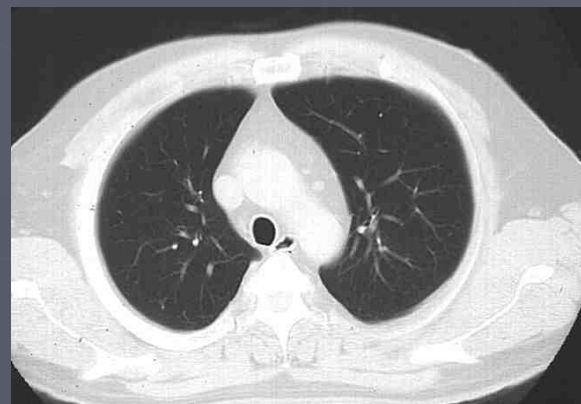
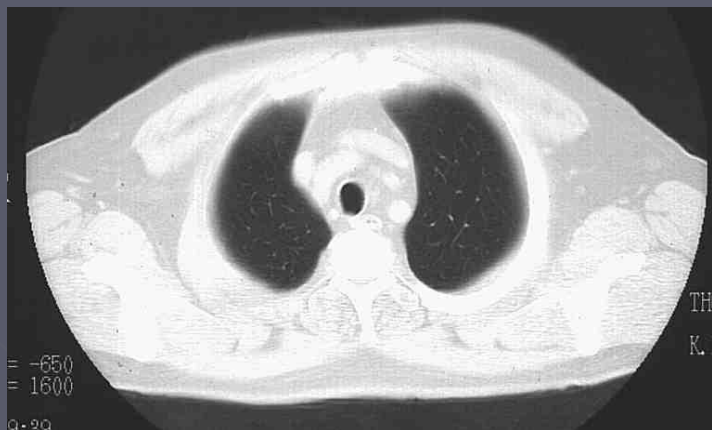
- ▶ позволяет уточнить форму патологического образования, его структуру, состояние контуров и в некоторых случаях - локализацию. Протокол описания томограммы должен содержать информацию о состоянии трахеи, крупных бронхов, средостения, корней легких.
- ▶ Трахея - диаметр 15-25 мм. Начинается от гортани на уровне С6-7 и оканчивается делением на главные бронхи на уровне Т4-5. Правый главный бронх отходит от трахеи под углом 15-40°, длина 3 см, диаметр 12-22мм. Левый главный бронх отходит от трахеи под углом 50-70°, имеет длину 4-5см, диаметр 8-16мм. Главные бронхи образуют угол 65-95°.



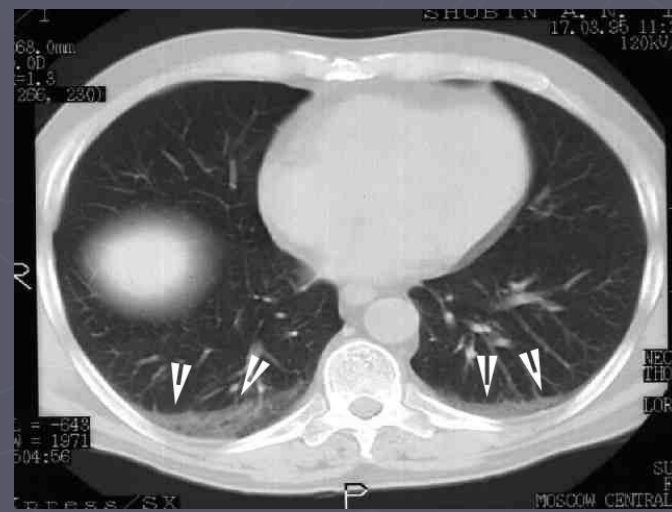
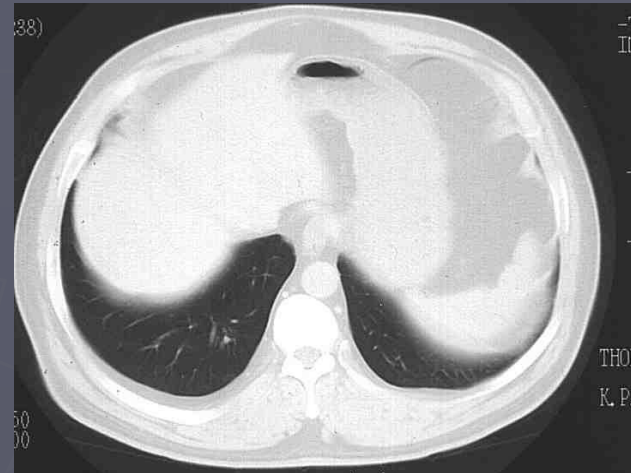
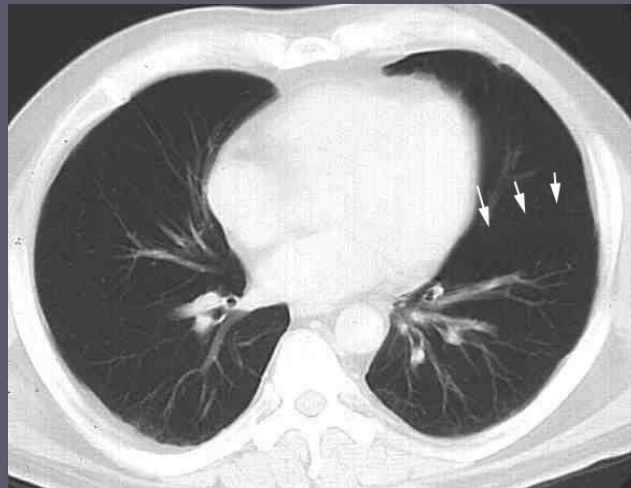
Компьютерная томография

- ▶ позволяет детально оценить мягкие ткани грудной стенки. На компьютерных томограммах кнаружи от легочной ткани последовательно располагаются: плевра, тонкий слой экстраплеврального жира, внутригрудная фасция, ребра, внутренние межреберные мышцы, межмышечные жировые прослойки и сосуды, наружные межреберные мышцы, поверхностные мышцы грудной клетки, подкожная жировая клетчатка и кожа. Межсегментарные границы при КТ, также как и при рентгенологическом исследовании, не видны. О локализации отдельных сегментов можно судить по расположению крупных сосудов и бронхов, а также междолевых щелей.
- ▶ На томограммах отчетливо видны только ножки диафрагмы, окруженные жировой клетчаткой. Они изображаются в виде двух дугообразных линейных структур перед поясничными позвонками. Кзади от них располагается аорта, кпереди - органы живота. Под правой половиной диафрагмы располагается печень. Под левой половиной диафрагмы расположены селезенка, проксимальный отдел желудка, заполненный газом и левая доля печени. Здесь диафрагма видна в тех участках, где к ней прилежит жировая клетчатка.

КТ органов грудной клетки в легочном режиме



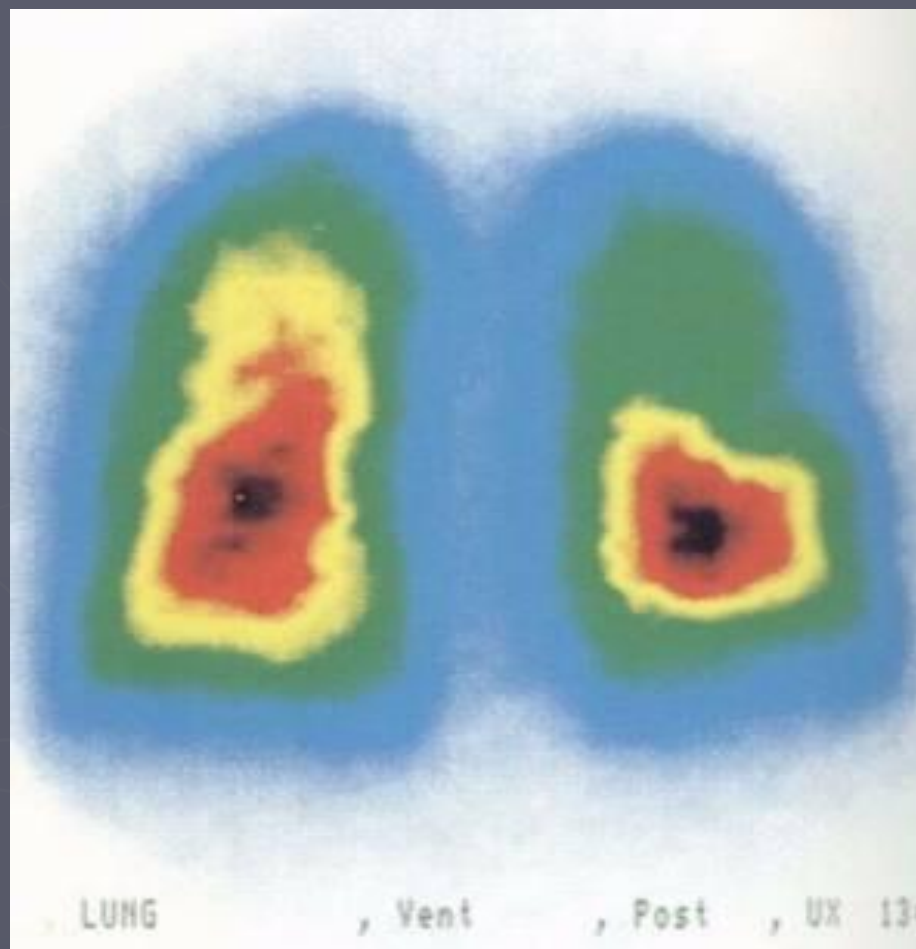
КТ органов грудной клетки в легочном режиме



Радионуклидные исследования

- ▶ Радионуклидные исследования в пульмонологии – это комплекс диагностических методик, основанных на регистрации излучений от введенных в организм больного радиоактивных веществ, предназначенных для изучения региональной вентиляции, региональной перфузии, бронхиальной проходимости, метаплазии бронхиального эпителия и активности пролиферативных процессов. в зависимости от способа введения радиоактивного вещества, его формы (аэрозоль, газ, раствор, взвесь) и сродства к определенным тканям препарат может осаждаться на эпителии бронхов, заполнять воздушные пространства легких, распространяться с током крови по системе легочных артерий и вен, диффундировать через стенки альвеол, задерживаться на определенное время в капиллярах. При пульмонологических исследованиях применяют изотопы технеция, индия, галлия, ксенона и фосфора. Из числа меченых соединений наиболее широко используют микросферы альбумина и пирофосфата.
- ▶ **Радиофармпрепараты**, применяемые для диагностики заболеваний бронхо-легочной и сердечно-сосудистой систем:
- ▶ Технеций-99 – период полураспада 6 часов, применяется в виде пертехнетата или альбумина, меченого технецием для изучения гемодинамики, Радиотоксичность для щитовидной железы 5000 мкГр/МБк
- ▶ Индий-113 - период полураспада 100 минут. Для перфузионной сцинтиграфии. Радиотоксичность для легких 200 мкГр/МБк
- ▶ Галлий-67 – период полураспада 78 часов. Накапливается в бронхопульмональных лимфоузлах, в лизосомах активно пролиферирующих клеток. Туморотропен. Радиотоксичен для печени и кишечника 300 мк Гр/МБк.
- ▶ Ксенон-133 период полураспада 5 суток. Может диффундировать через альвеолярную мембрану. Применяется для изучения вентиляции, кровотока и диффузии в зависимости от способа введения. Радиотоксичность для бронхов 170000 мк Гр/МБк
- ▶ Фосфор-32, период полураспада 14 суток. Источник бета-частиц, регистрировать можно только контактно (пробег в тканях 1-2 см). Накапливается в костях, опухолях и воспалительных очагах. Применяется для диагностики опухолей крупных бронхов. Радиоактивность для костей 13500 мкГр/МБк.
- ▶ Микросферы альбумина меченые технецием-99. Применяется для изучения регионарной легочной перфузии. Радиотоксичность 57 мкГр/МБк.
- ▶ Пирофосфат. Препарат-носитель радионуклидов (чаще – технеция-99). Применяется для диагностики метастазов рака легкого в кости и для гамма-топографии миокарда.

Пульмоносцинтиграфия



Основные методики радионуклидной диагностики заболеваний бронхолегочной системы.

- ▶ Перфузионная пульмоносцинтиграфия – самая распространенная методика изучения региональной легочной перфузии. Показана при тромбоэмболии ветвей легочной артерии, гипоплазии легочной артерии, а также при диагностике диссеминированных процессов в случае сомнительных рентгенолонгических данных. РФП – микросферы альбумина меченые технецием.
- ▶ Ангиопульмоносцинтиграфия – позволяет изучать гемодинамику не только артериальной но и венозной части сосудистого русла. Показания те же. РФП – технеция пертехнетат и микросферы альбумина меченые технецием.
- ▶ Позитивная пульмоносцинтиграфия изучает активность пролиферативных процессов в легких. Для диагностики первичных и вторичных опухолей, профзаболеваний, диссеминированных процессов, а также для определения активности туберкулеза и саркоидоза. Препарат вводится внутривенно, исследование проводится через 72 ч. При раке – очаг накопления с нечеткими контурами. При метастатическом поражении (могут быть рентгенонегативные метастазы) - несколько очагов. При саркоидозе – в зависимости от стадии, накопление в лимфатических узлах и паренхиме. Если нет активной пролиферации, препарат не накапливается. РФП –цитрат галлия-67.
- ▶ Ингаляционная бронхосцинтиграфия. для изучения вентиляционной и эвакуаторной функции при бронхите, бронхоэктатической болезни, эмфиземе, раке. РФП - аэрозоль с раствором альбумина, 10-15 мин больной дышит через ингалятор и производится оценка равномерности вентиляции. Эвакуаторную функцию оценивают через каждые 30 мин.
- ▶ Радиопневмография с ксеноном-133. Метод оценки состояния региональной вентиляции и кровотока у больных ХНЗЛ и раке. Результат в виде графика накопления и выведения препарата. Показателем регионарной вентиляции является процентное отношение амплитуд активности в каждой зоне к сумме амплитуд всех зон. РФП – аэрозоль сывороточного альбумина технеция-99. Для изучения регионарного кровотока внутривенно вводят ксенон-133 в изотоническом растворе. Аналогично рассматривают амплитуды. Сопоставление показателей дает перфузионно-вентиляционное соотношение.

- ▶ **Легочный рисунок** представляет собой теневое изображение сосудов легких, окруженных воздухомсодержащей легочной тканью. Он образован артериальными и, в меньшей степени, венозными сосудами. Бронхи, бронхиальные артерии, лимфатические сосуды и легочный интерстиций не принимают участия в формировании нормального легочного рисунка.
- ▶ Внутрилегочные сосуды отчетливо видны на фоне воздухомсодержащей легочной ткани без искусственного их контрастирования. На рентгенограммах внутрилегочные сосуды изображаются в зависимости от их пространственного расположения по отношению к направлению пучка рентгеновских лучей. В продольном сечении сосуды имеют вид линейных теней. В этом случае на снимках отчетливо видно дихотомическое их деление. В поперечном (ортогональном) сечении сосуды представляют собой округлые или овальные образования с четкими ровными контурами. Диаметр сосудов соответствует величине бронхов в конкретной части легкого.

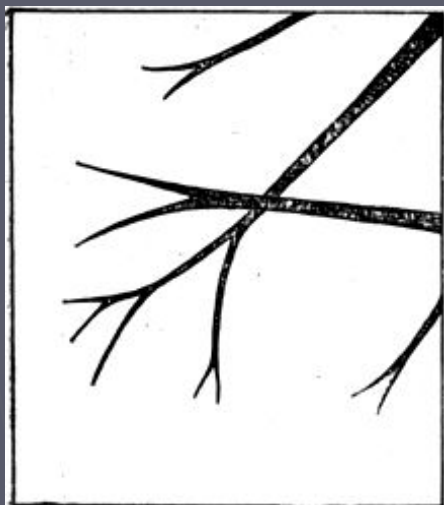
Легочный рисунок

- ▶ Артерии распространяются от корня к периферическим отделам легкого преимущественно в краниальном или каудальном направлениях. Ветви легочной артерии и бронхи располагаются параллельно друг другу и имеют одинаковый диаметр. Однако вместе они видны только в области корня. В толще легочной ткани и в кортикальных отделах легких легочный рисунок формируется только сосудами. Легочные вены расположены более горизонтально, почти параллельно диафрагме.

Рентгеносемиотика нормального легочного рисунка:

- ▶ -четкие контуры сосудов
- ▶ -равномерное сужение сосудистых элементов рисунка к периферии
- ▶ -«сетчатость», «петлистость» легочного рисунка в средних легочных полях
- ▶ -радиальное расхождение сосудов от корня к периферии
- ▶ -бессосудистая плащевая зона 1,5 см (Изображение сосудов исчезает на расстоянии 1-1.5 см от висцеральной плевры)
- ▶ Тени ортоградных сосудов и бронхов. Если продольная ось бронха или сосуда совпадает с направлением пучка рентгеновских лучей, то на рентгенограмме будут видны соответственно, кольцевидная или округлая тень. Их нередко можно видеть в медиальных, прикорневых отделах легочных полей.

Изменение легочного рисунка



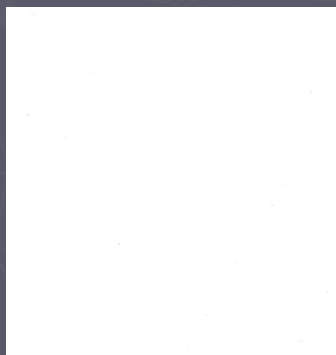
нормальный
легочный
рисунок



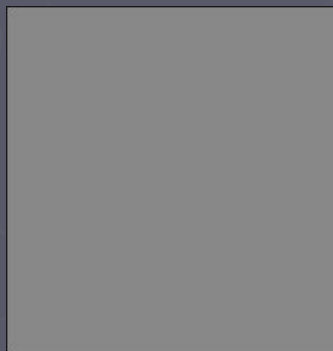
легочный
рисунок
усилен



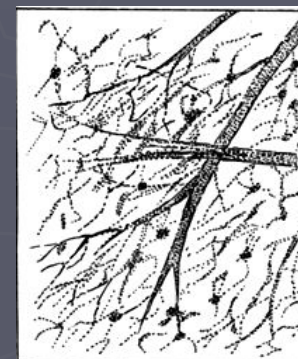
легочный
рисунок
ослаблен



легочный рисунок
отсутствует



легочный рисунок не
дифференцируется



легочный рисунок
деформирован

Легочный рисунок

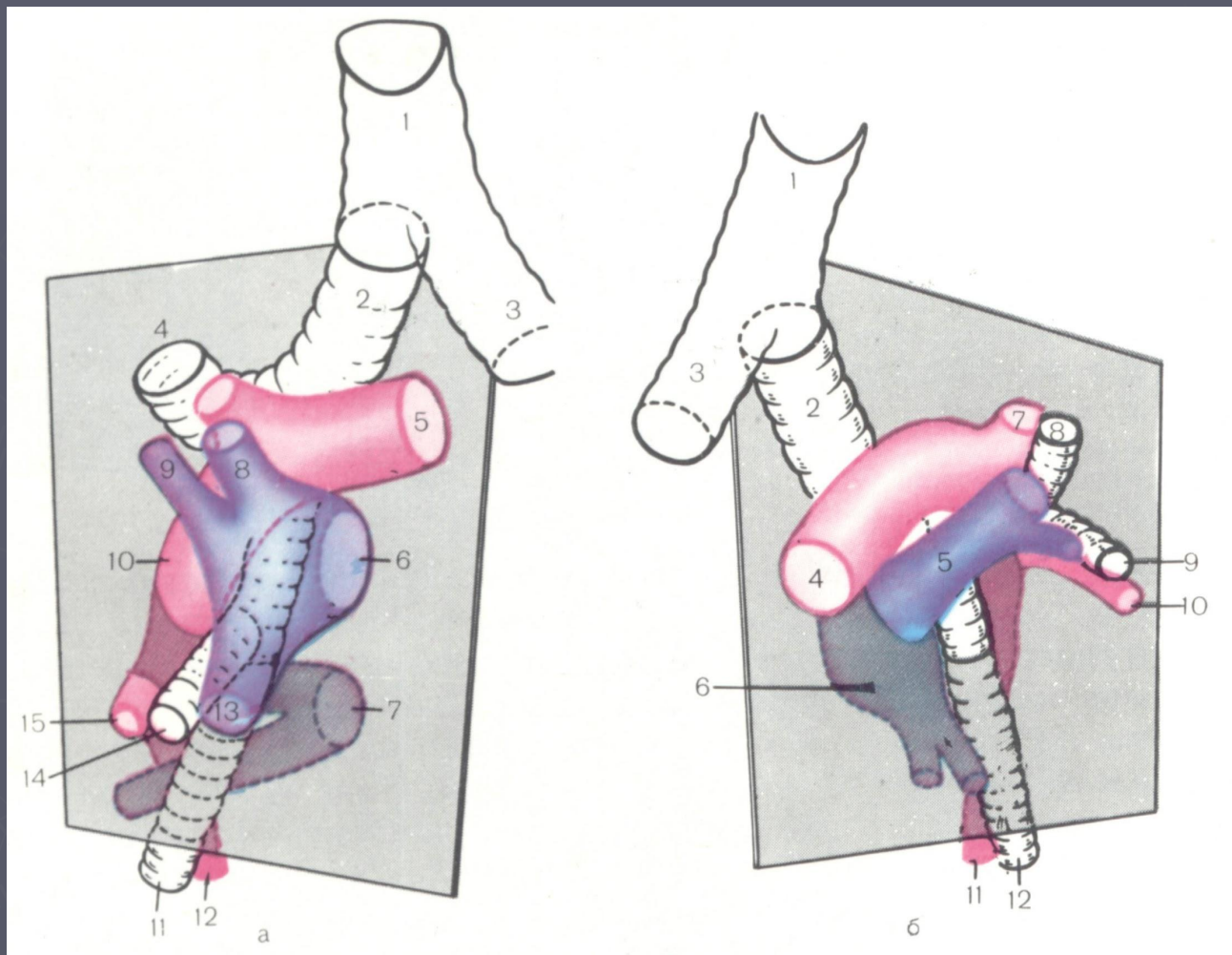
Усиление легочного рисунка возникает за счет сосудистого или интерстициального компонента.

- ▶ Усиление за счет сосудистого компонента: пороки сердца, легочная гипертензия, ГБ, ИБС, ТЭЛА мелких сосудов.
- ▶ Усиление за счет интерстициального компонента (сетчатость, тяжесть на протяжении полей, тяжесть по ходу бронхов, нечеткость сосудов, перегородочные линии и очень мелкие очаги): отек, склероз, заболевания респираторного отдела и бронхов. Это отек междольковых перегородок, перибронхиальных пространств и последующее развитие соединительной ткани.
- ▶ Ослабление (обеднение) рисунка - врожденные пороки сердца и легких, эмфизема, нарушение бронхиальной проходимости.
- ▶ Усиление легочного рисунка у пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы может быть следствием гиперволемии, застоя или легочной гипертензии.
- ▶ При гиперволемии усиление рисунка происходит в верхних отделах легких за счет артериального компонента вследствие увеличения притока крови при врожденных пороках со сбросом крови слева направо.
- ▶ При застое в малом круге кровообращения происходит усиление рисунка за счет венозного компонента вследствие нарушения оттока крови в левое предсердие. рисунок становится грубопетлистым, сетчатым.
- ▶ При гиперволемии и застое усиление рисунка носит функциональный характер, изменения обратимы при адекватной терапии.
- ▶ Легочная гипертензия характеризуется обеднением легочного рисунка в латеральных отделах и усилением рисунка в медиальных.
- ▶ Необычные структуры в легочном рисунке:
 - ▶ - Линии Керли – уплотненные лимфатические щели в субкортикальных участках базальных отделов легких, возникающие при длительном застое в малом круге
 - ▶ - Дисковидные ателектазы – результат выраженного болевого синдрома в грудной или брюшной полости
 - ▶ - Тяжистая «дорожка» к корню - наблюдается при воспалительных процессах

Корни легких.

- ▶ В медиальных отделах обоих легких располагаются интенсивные тени – корни легких.
- ▶ В анатомическом представлении корень легкого это все структуры в области ворот легкого, находящиеся между средостением и легочной тканью и покрытые висцеральной плеврой. На рентгенограммах тень корней легких в норме образуют долевые и сегментарные ветви легочной артерии, долевые и сегментарные бронхи и наиболее крупные вены. Кроме того не видны - лимфатические узлы, жировая клетчатка с лимфатическими сосудами. *Ширина* корня, измеренная на уровне его тела 1,5 –3,0 см. В норме соотношение ширины нисходящей ветви правой легочной артерии к диаметру промежуточного бронха 1:1.
- ▶ Тень корня правого легкого на рентгенограмме в прямой проекции формирует прежде всего нижняя ветвь правой легочной артерии. Она располагается параллельно контуру средостения, на расстоянии 1-1,5 см от него. Диаметр этого сосуда на уровне промежуточного бронха в норме не превышает 20 мм. Ширина вен в норме переменна. Внутри от нижней легочной артерии виден просвет промежуточного бронха. Проксимальная часть нижней легочной артерии пересекает просвет правого главного и промежуточного бронхов. Верхнюю часть корня составляют более мелкие сегментарные ветви правой легочной артерии и верхней легочной вены. Последние расположены впереди от артерий и верхне долевого бронха. На рентгенограммах верхняя легочная артерия и верхняя легочная вена обычно не видны, так как большей частью располагаются в средостении. Нижнюю, так называемую хвостовую часть корня составляют сегментарные ветви нижнедолевой и среднедолевой артерий, направленные сверху вниз и наружу. На их фоне видны малоинтенсивные тени нижней легочной вены и ее ветвей, которые располагаются почти горизонтально. В корне правого легкого можно видеть часть просвета правого главного и верхнедолевого бронхов. Значительную часть лентовидного просветления бронха в промежутке между разветвлениями легочной артерии и сердцем справа составляет промежуточный бронх.

Топография и синтопия составных элементов корней легких



Корни легких.

- ▶ Тень корня левого легкого на рентгенограмме в прямой проекции расположена выше правого. Наибольший размер и интенсивность она имеет в верхней части, где над левым главным бронхом расположена левая легочная артерия. Далее этот сосуд располагается позади и кнаружи от левого нижнедолевого бронха. Тень сосуда видна вдоль левого контура сердца. Диаметр нисходящей ветви легочной артерии в прямой проекции определить трудно вследствие того, что корень левого легкого часто закрыт дугой легочного ствола.
- ▶ Просвет бронха частично перекрывается тенью левого желудочка. Язычковые артерии и бронхи обычно располагаются параллельно нижней легочной артерии, несколько кнаружи от нее. На фоне тени сердца видны нижние легочные вены. Кверху и кнаружи от левой легочной артерии отходят сегментарные артерии и вены верхней доли. Слева просвет бронха почти на всем протяжении перекрыт тенью сердца. На рентгенограммах в прямой проекции он расположен на уровне 2-4 ребер (счет по передним отрезкам). Верхний полюс корня левого легкого расположен примерно на 1 см выше правого.
- ▶ Неизменный корень легкого обычно расположен, структурирован, не расширен.

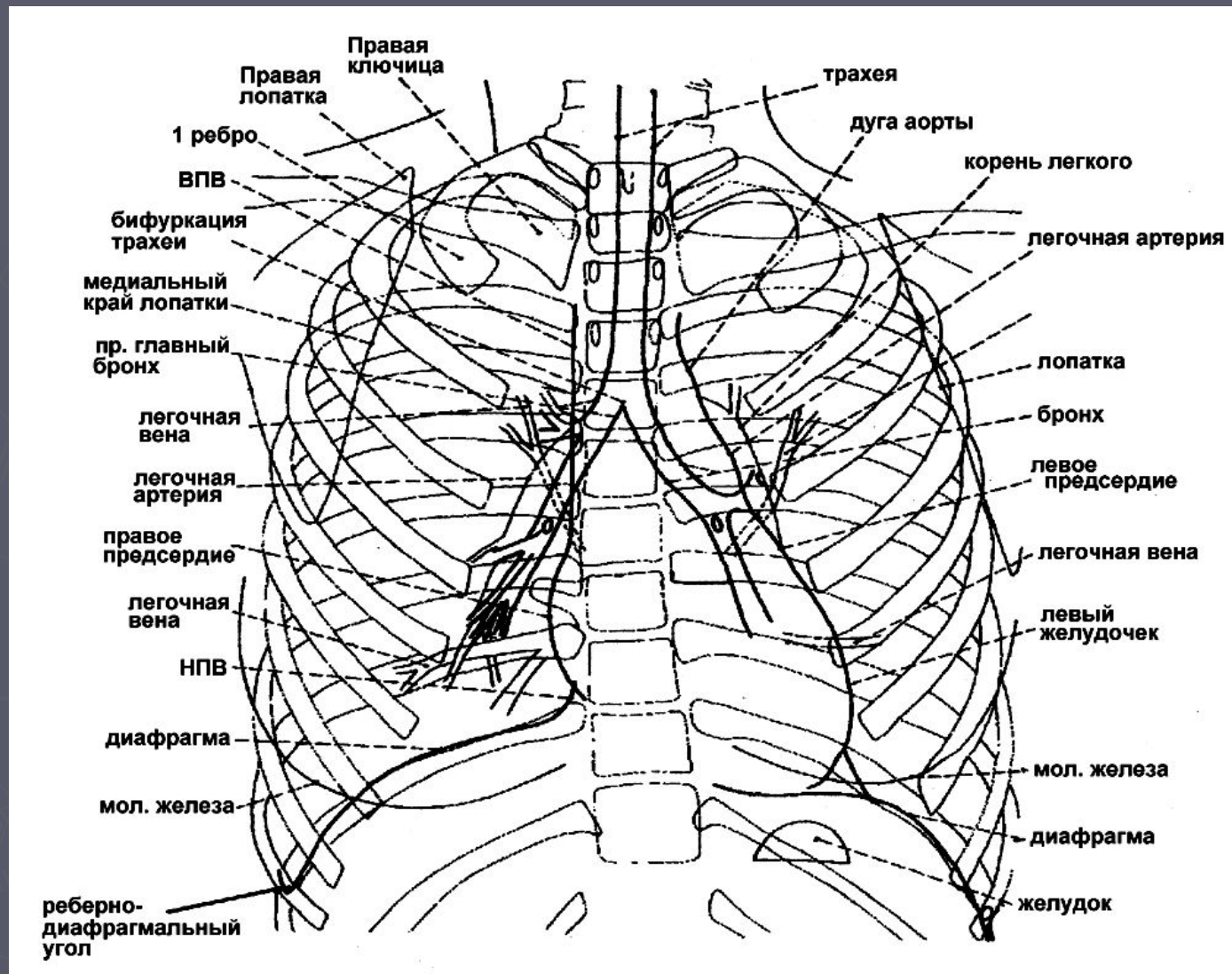
Тень средостения и расположение средостения.

- ▶ Средостение дающее относительно гомогенную тень, имеет сложное строение, увидеть которое при традиционном рентгенологическом исследовании удастся лишь частично. Средостение представляет собой анатомическое пространство в грудной полости, расположенное между листками медиастинальной плевры. На снимках в прямой проекции оно участвует в формировании так называемой срединной тени. Помимо сердца и крупных сосудов ее составляют стенки трахеи и главных бронхов, пищевод, вилочковая железа, лимфатические узлы, грудина и позвоночник.
- ▶ Контуры срединной тени образуют крупные сосуды средостения и камеры сердца. В норме эти контуры четкие, несколько выпуклые, что дало основание определить их как совокупность нескольких дуг.

Лучевая анатомия и физиология дыхательной системы

- ▶ Изображение нормальных анатомических структур органов грудной полости зависит от используемой методики лучевого исследования.
- ▶ В большинстве случаев первичное изображение грудной полости получают с помощью обзорной рентгенографии или флюорографии. Рентгенограмма является плоскостным, суммационным изображением органов грудной клетки. На ней одновременно видны легкие, сердце, просвет трахеи и частично главные бронхи, крупные легочные сосуды, ребра, позвонки, ключицы, лопатки, диафрагма. Под левой половиной купола диафрагмы может быть виден газовый пузырь желудка.
- ▶ На рентгенограммах грудной клетки в прямой проекции можно выделить два симметрично расположенных участка просветления - легочные поля, срединную тень между ними, анатомические элементы грудной стенки, а также органы и ткани поддиафрагмального пространства.

Лучевая анатомия и физиология дыхательной системы



Лучевая анатомия и физиология дыхательной системы

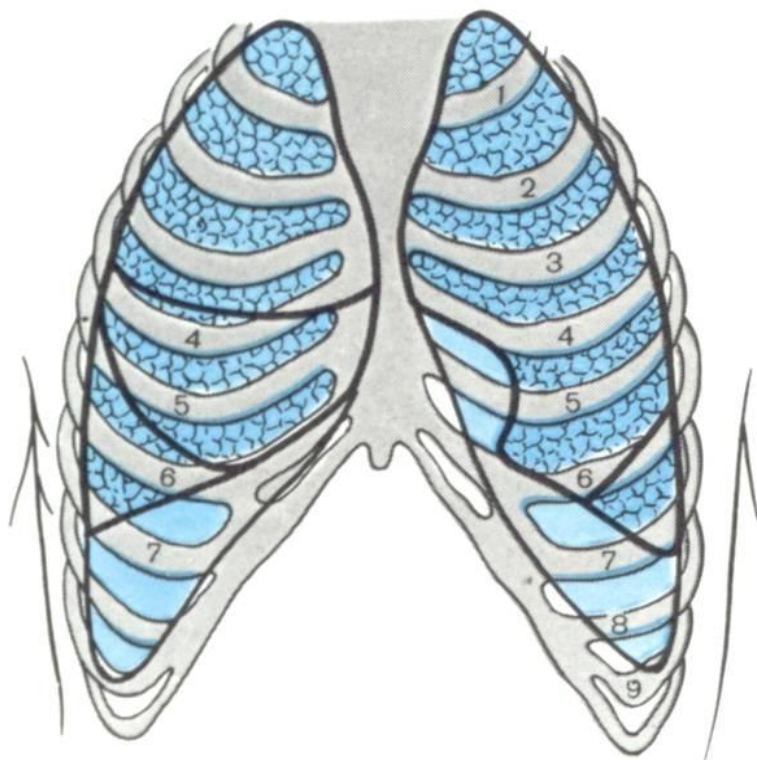


Долевое и сегментарное строение легких

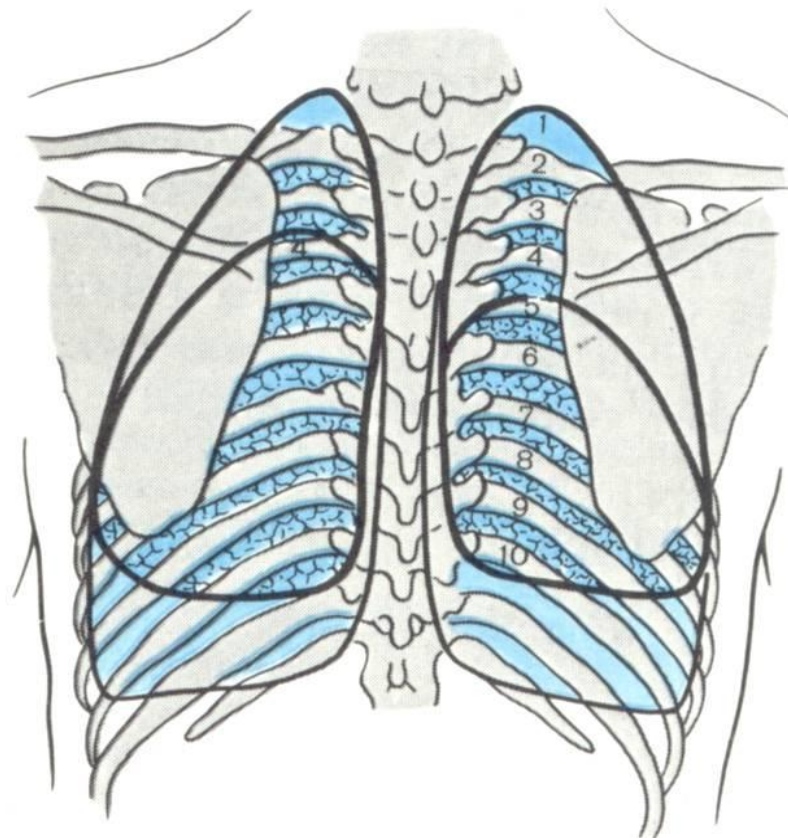
В правом легком выделяют три доли, в левом - две. Доли легких разделены листками междолевой плевры. В норме границы долей обычно не видны на рентгенограммах.

- ▶ Каждая доля состоит из нескольких сегментов, разделенных между собой соединительнотканными прослойками. Эти прослойки не видны при рентгенологическом или КТ-исследовании. В них располагаются легочные вены, по которым осуществляется отток крови из легочной ткани. Форма сегмента приближается к пирамидальной. Основание такой пирамиды обращено к реберной или диафрагмальной плевре, а вершина - к корню легкого.
- ▶ Анатомические названия и нумерация сегментов соответствуют обозначению сегментарных бронхов и артерий. Порядковые номера сегментов правого и левого легких совпадают. В левом легком выделяют язычковые сегменты (верхний и нижний), аналогичные двум сегментам средней доли правого легкого (наружному и внутреннему). Язычковый бронх в левом легком отходит от верхнедолевого, в то время как среднедолевой бронх в правом легком - от промежуточного.

Топография долей легких в передней и задней проекциях

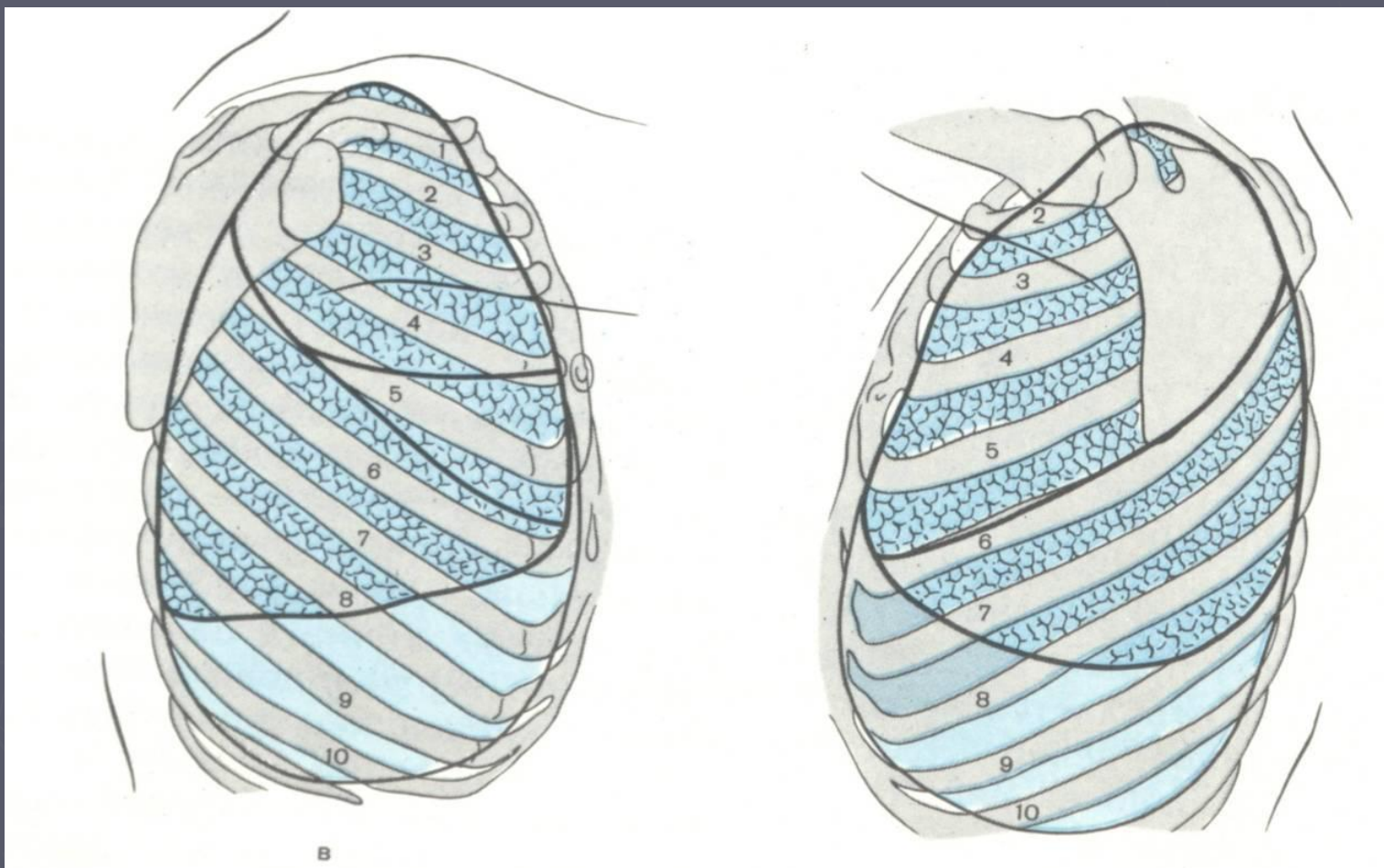


а

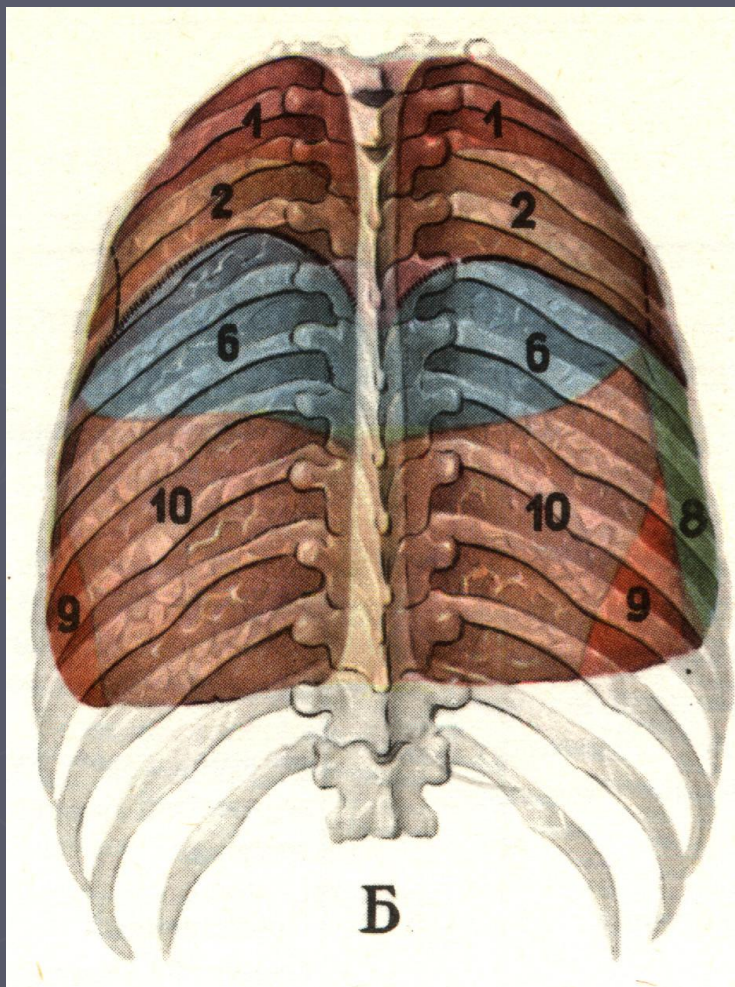
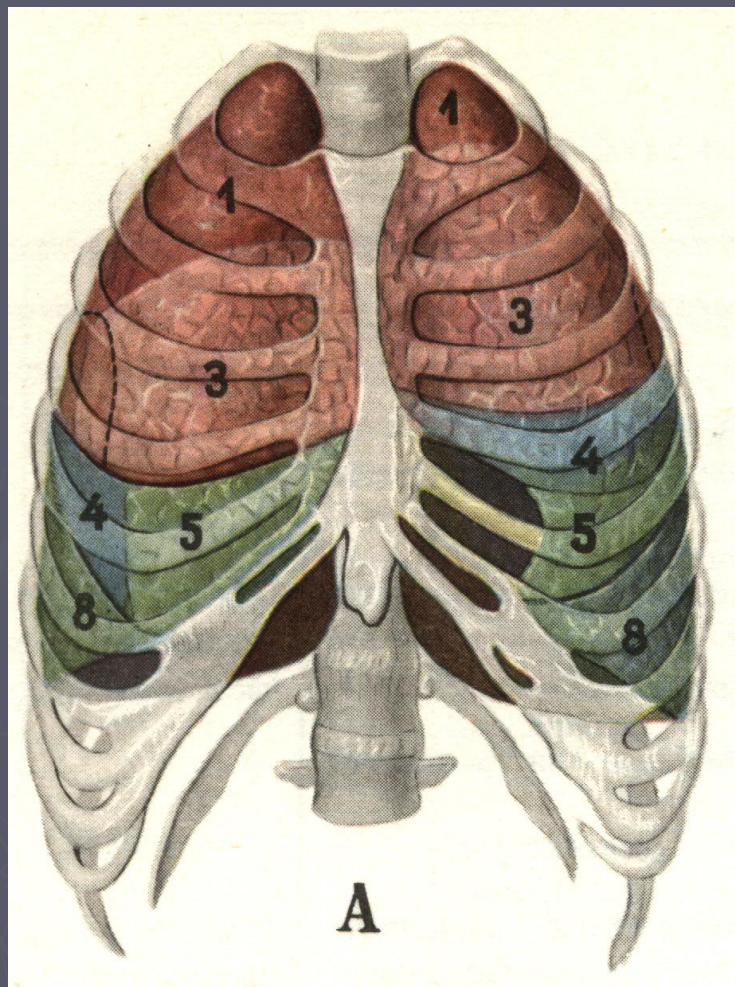


б

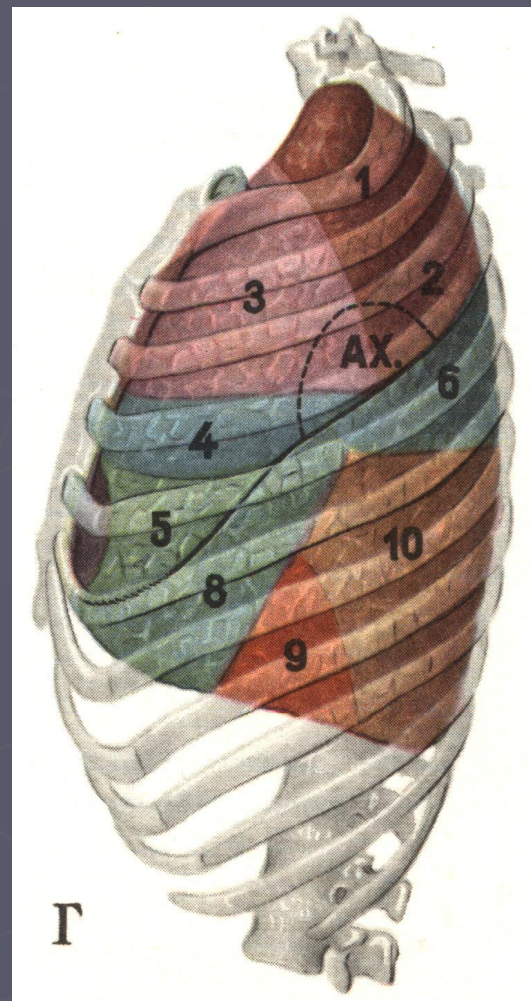
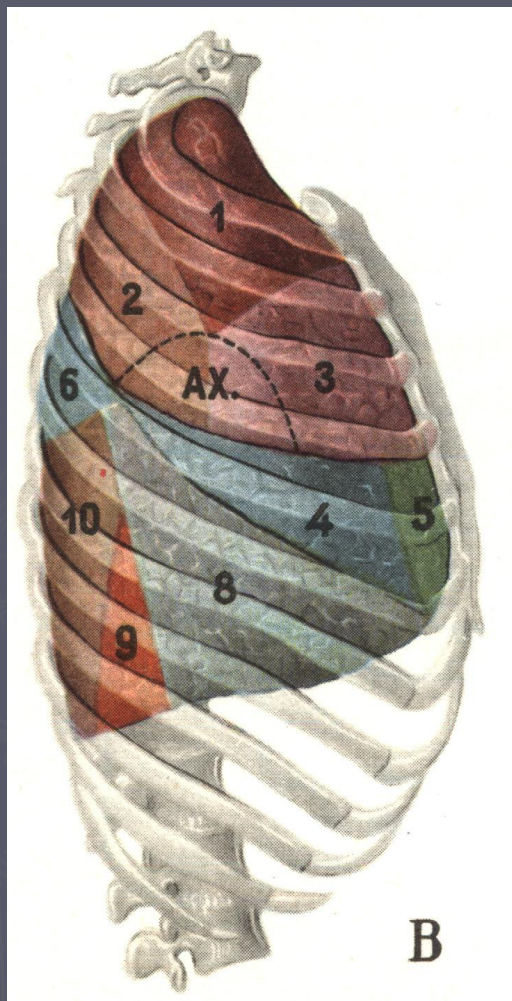
Доли легких в боковых проекциях



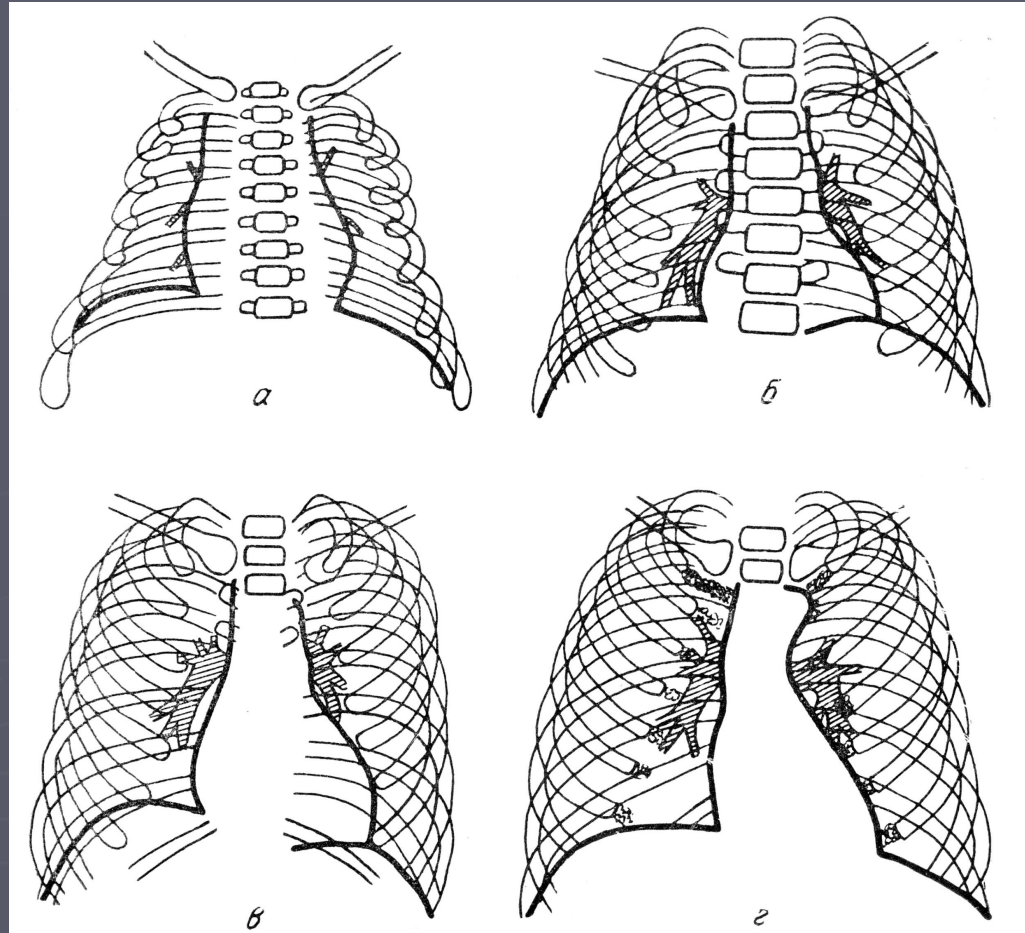
Проекция сегментов на грудную клетку в прямой (А) и задней (Б) проекциях



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



На схеме показаны возрастные особенности формы грудной клетки



- а - Новорожденный: грудная клетка короткая, широкая, трапециевидная
- б - Дошкольник: грудная клетка широкая
- в - Взрослый человек: грудная клетка обычной, удлиненной формы
- г - Пожилой человек: с инволютивными изменениями: грудная клетка бочкообразной формы

Симптомы легочной патологии:

1. «Затемнение»
2. «Просветление»
3. Синдромы легочной патологии

Симптом «затемнения»:

Характеристика симптома «затемнения»:

1. Локализация.

2. Число, количество.

3. Форма.

4. Размер.

5. Интенсивность.

6. Структура.

7. Контуры.

8. Смещаемость при дыхании

Симптом «просветления»:

1. Локализация.
2. Количество.
3. Форма.
4. Протяженность.
5. Контуры (просветление в «затемнении»)

Синдромы легочной патологии

1. Обширное (тотальное, субтотальное) затемнение;
2. Ограниченное затемнение;
3. Синдром округлой тени;
4. Синдром кольцевидной тени;
5. Очаги и ограниченная диссеминация;
6. Диффузная диссеминация;
7. Синдром патологии корня легкого;
8. Синдром патологии легочного рисунка;
9. Синдром обширного просветления;
10. С. нарушения бронхиальной проходимости

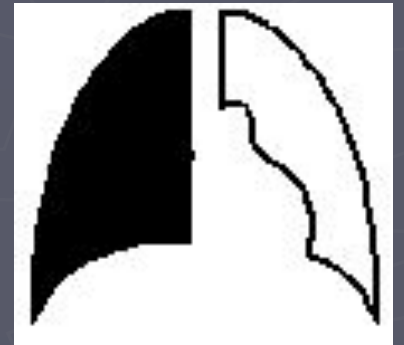
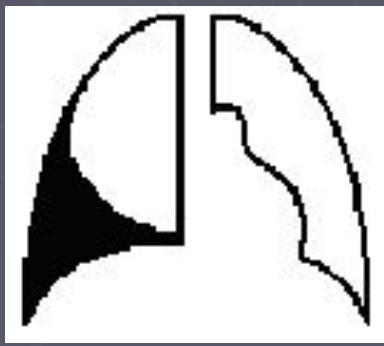
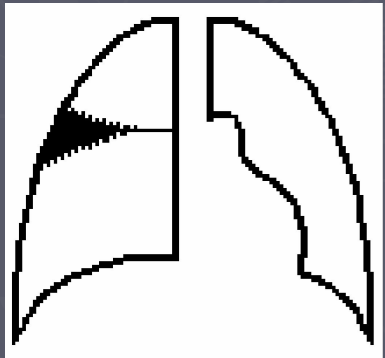
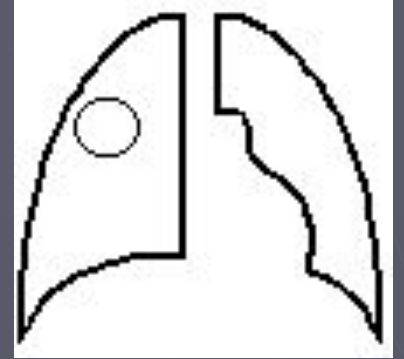
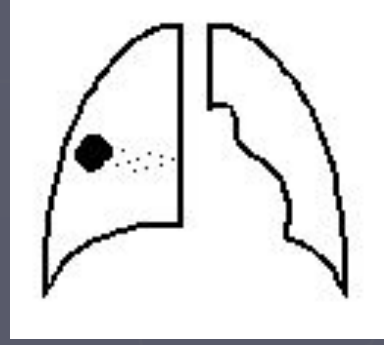
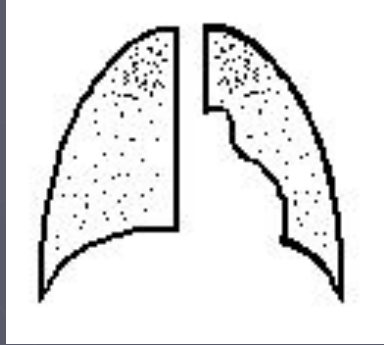
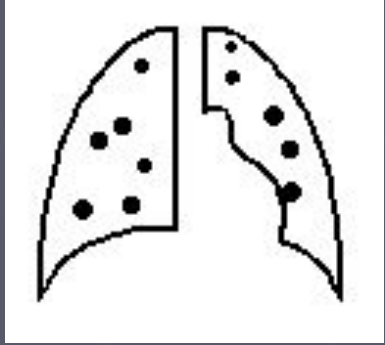


Схема описания рентгенограммы

- ▶ *Вводная часть*
- ▶ 1. Паспортная часть. ФИО пациента, возраст, дата и время описания снимка.
- ▶ 2. Название метода и методики исследования
- ▶ 3. Область исследования
- ▶ 4. Проекция исследования
- ▶ 5. Положение пациента во время снимка (вертикальное, горизонтальное, латеропозиция)
- ▶ 6. Симметричность укладки (симметричная, асимметричная с поворотом влево или вправо)
- ▶ 7. Фаза дыхания (вдох, выдох)
- ▶ *Описание собственно лучевых симптомов и синдромов*
- ▶ 8. Форма легочных полей (обычная, если изменена то какие изменения)
- ▶ 9. Размеры легочных полей (обычные, увеличены, уменьшены)
- ▶ 9. Прозрачность легочных полей (не изменена, выявлены просветления или затемнения, дать их характеристику)
- ▶ 9. Легочный рисунок (не изменен, ослаблен, усилен, где конкретно располагаются зоны измененного легочного рисунка)
- ▶ 10. Характеристика корней легких (расположены обычно или смещены, расширены или не расширены, структурны или неструктурны)
- ▶ 12. Форма сердечно-сосудистой тени (обычная, митральная, аортальная, трапециевидная, шаровидная)
- ▶ 13. Какие камеры сердца увеличены
- ▶ 12. Расположение тени средостения (не смещено, смещено и в какую сторону)
- ▶ 13. Диафрагма (обычно расположена, высоко или низко расположена)
- ▶ 14. Реберно-диафрагмальные синусы (свободны или затемнены)
- ▶ 15. Определите ведущий рентгенологический синдром

Схема анализа рентгенограмм грудной клетки в прямой проекции

- ▶ **Положение пациента во время исследования**
- ▶ Рентгенография грудной клетки проводится, как правило, в вертикальном положении пациента, но при тяжелом состоянии пациента или с целью дифференциальной диагностики снимок может быть выполнен в горизонтальном положении. Распознать такой снимок можно по горизонтальному положению ребер, отсутствию или особому расположению газа и жидкости в желудке. Наиболее удобно определять положение пациента во время снимка по расположению ключиц. Если ключицы проецируются на легочные поля, так, что верхушки легких располагаются над ключицами – снимок выполнен при вертикальном положении пациента, если ключицы располагаются выше верхушек легких - лежа.

Схема анализа рентгенограмм грудной клетки в прямой проекции

- ▶ **Симметричность укладки пациента во время рентгенографии**
- ▶ Для определения симметричности укладки следует пользоваться следующим приемом: сравните отстояние внутренних концов ключиц с обеих сторон от средней линии. Наличие разницы более 0,5 см. указывает на асимметричность укладки.
- ▶ Средняя линия на рентгенограмме определяется по изображению остистых отростков, которые визуализируются на фоне тел позвонков. При отсутствии патологических изменений асимметричность объясняется неправильностью установки, поворотом пациента относительно рентгеновской трубки вправо или влево. При асимметрии укладки происходит искажение размеров и кажущееся смещение анатомических структур грудной клетки. Следует добиваться качественной, симметричной установки пациента при проведении исследования.

Схема анализа рентгенограмм грудной клетки в прямой проекции

- ▶ **Фаза дыхания.**
- ▶ Для того чтобы решить, на какой фазе дыхания сделан снимок, следует оценить положение диафрагмы. На вдохе верхняя точка диафрагмы по средне-ключичной линии располагается на уровне переднего отрезка 6-7 ребер, слева – на одно ребро ниже. На выдохе – справа на уровне 4 ребра, слева – на одно ребро ниже.

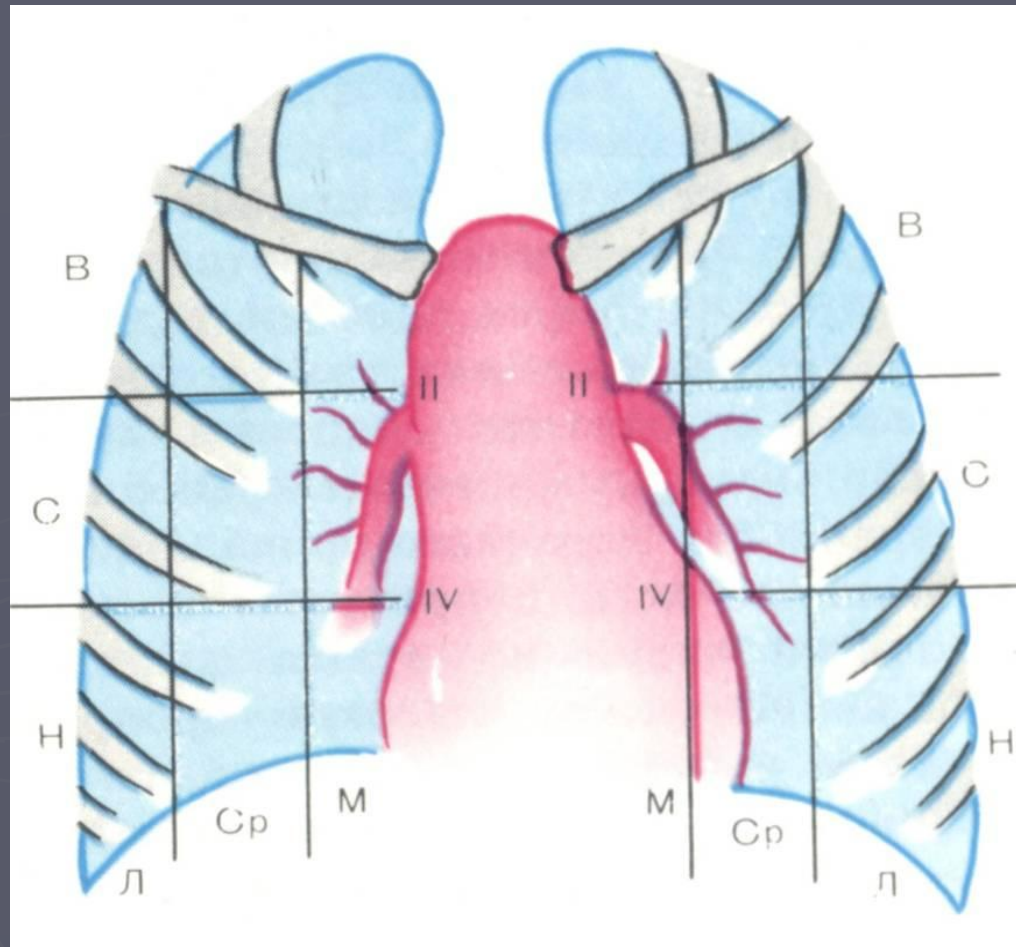
Схема анализа рентгенограмм грудной клетки в прямой проекции

- ▶ **Оценка состояния скелета грудной клетки:**
- ▶ На рентгенограммах грудной клетки можно выявить следующие аномалии развития ребер: расщепление переднего отрезка ребра, синостоза между ребрами, шейные ребра.
- ▶ Следует обратить внимание на наличие травматических и посттравматических деформаций ребер, а также на наличие узурации. Узурация ребер по нижнему краю задних отрезков 4-8 ребер – патогномоничный признак врожденной коарктации аорты. Узурация по передней поверхности тел грудных позвонков – признак аневризмы нисходящего отдела аорты.

Схема анализа рентгенограмм грудной клетки в прямой проекции

- ▶ **Легочные поля и их границы.**
- ▶ На рентгеновских снимках в прямой проекции легкие изображаются в виде двух обширных участков просветления (легочные поля), ограниченных средостением, грудной стенкой и диафрагмой. Легочные поля частично перекрываются ребрами и ключицами. Часть легких в этой проекции не видна, так как располагается кпереди и позади тени сердца и диафрагмы. Каждое легочное поле подразделяется на верхнюю, среднюю и нижнюю треть. Границы проходят на уровне передних отрезков второго и четвертого ребер. В зависимости от положения верхних конечностей на легочные поля могут проецироваться тени лопаток.

Легочные поля и зоны в передней проекции ОГК



Изменение формы и размеров легочных полей

- ▶ *Изменение формы грудной клетки:*
- ▶ «Бочкообразной» называется деформация грудной клетки при которой задние отрезки ребер приобретают горизонтальное направление, межреберные пространства расширяются.
- ▶ «Сердечный горб» - деформация грудной клетки, возникающая из-за длительного давления увеличенного правого желудочка при врожденных или приобретенных в детском возрасте пороках сердца.
- ▶ В норме грудная клетка имеет обычную форму, костный скелет - без особенностей. Легочные поля в норме имеют обычную форму и размеры.

Положение и контур диафрагмы

Обычное расположение - на уровне передних отделов 4-6 ребер или на высоте задних отделов 10 ребра (см. выше - пункт об определении фазы дыхания).

Причины измененного положения диафрагмы

Причины высокого расположения обеих половин купола диафрагмы	<ul style="list-style-type: none">-неполный вдох-двустороннее уменьшение объема базальных отделов легких-избыточный вес-беременность-асцит-метеоризм-гепатоспленомегалия-двусторонние поддиафрагмальные абсцессы-крупное новообразование брюшной полости
Причины высокого расположения одной половины купола диафрагмы	<ul style="list-style-type: none">-деформация грудной клетки при сколиозе-уменьшение объема одного легкого-состояние после пульмонэктомии или резекции доли легкого-поддиафрагмальная опухоль или абсцесс-парез диафрагмального нерва
Причины низкого расположения диафрагмы	<ul style="list-style-type: none">-нарушение бронхиальной проходимости с клапанным вздутием легкого-астма,-эмфизема,-муковисцидоз

Контур диафрагмы в норме четкие, ровные.

Схема анализа рентгенограмм грудной клетки в прямой проекции

- ▶ **Прозрачность легочных полей**
- ▶ Прозрачность легочных полей находится в зависимости от толщины мягких тканей, воздухонаполнения легких, состояния плевры, наличия содержимого в плевральной полости и состояния собственно легочной ткани.
- ▶ По разному выглядит прозрачность легочных полей у мужчин и у женщин. У женщин часто наблюдается затемнение и нижних и наружных частей обеих легких - изображение молочных желез. У мужчин наименее прозрачны верхушки легких из-за развития массива шейных мышц и средние легочные поля - из-за грудных мышц.
- ▶ В норме патологические затемнения и просветления не выявляются

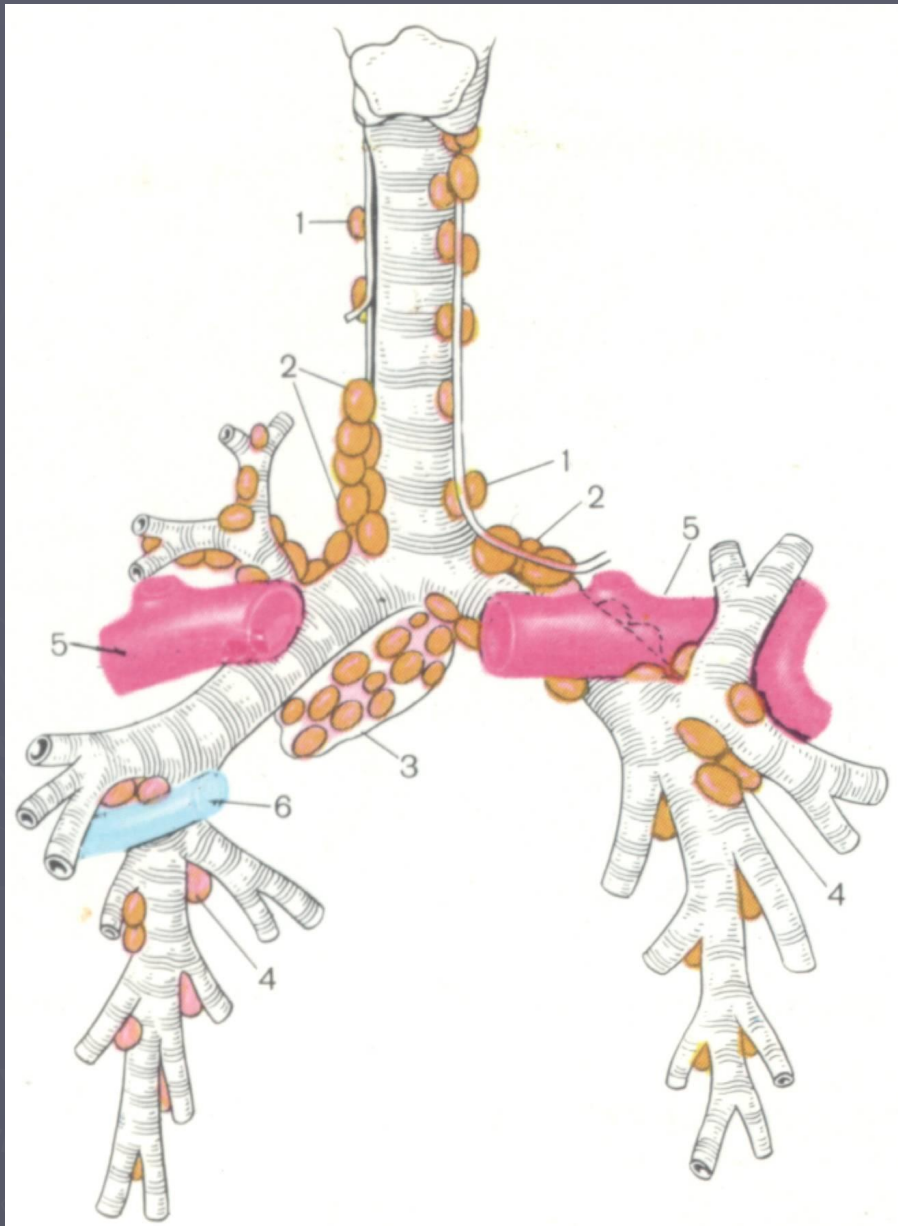
Схема анализа рентгенограмм грудной клетки в прямой проекции

- ▶ **Изменение прозрачности легочных полей**
- ▶ Изменение прозрачности легочных полей может быть тотальным, субтотальным, ограниченным. Возможно повышение прозрачности легочных полей за счет повышения воздушности легочной ткани или наличия воздуха в плевральной полости. Затемнение легочных полей возникает по внелегочным и внутрилегочным причинам. Внелегочные патологические образования могут быть связаны с изменениями в грудной стенке, исходить из средостения, реберно-позвоночных углов, плевральной полости. Внутрилегочные затемнения свидетельствуют о понижении или отсутствии воздушности легочной ткани

Изменение корней легких

- ▶ Увеличение ширины легочных артерий наблюдается при гиперволемии в малом круге и артериальной легочной гипертензии.
- ▶ При увеличении кровенаполнения малого круга структурность корней понижается или полностью исчезает в связи с отеком корневой клетчатки.

Топография лимфатических узлов



Лимфатические узлы средостения

- 1-паратрахеальные
- 2-трахеобронхиальные
- 3-бифуркационные
- 4-бронхопульмональные
- 5-ветви легочной артерии
- 6-легочная вена

Тень средостения и расположение средостения.

- ▶ Трахея просматривается на уровне верхнегрудных позвонков в виде ограниченной полосы просветления на фоне позвоночника, шириной 1-2 см.
- ▶ По расположению воздушного столба трахеи дается заключение о наличии или отсутствии смещения органов средостения.
- ▶ В норме тень средостения(срединная тень) не смещена, не расширена

Смещение средостения

- ▶ Смещение органов средостения вызывается патологическими состояниями связанными со значительными изменениями объема легкого и деформацией грудной клетки.