

Лучевая диагностика заболеваний органов дыхания

Методы исследования органов грудной клетки

- ① 1. Рентгеноскопия
- ② 2. Рентгенография
- ③ 3. Латерография
- ④ 4. Линейная томография
- ⑤ 5. Бронхография
- ⑥ 6. Флюорография
- ⑦ 7. Компьютерная томография
- ⑧ 8. Ультразвуковое исследование сердца и плевральных полостей

Подготовка пациента к рентгенологическому исследованию

- Перед началом рентгенографии пациента уведомляют о необходимости выполнения этого диагностирования, объясняют методику выполнения. Так, к примеру, при изучении органов грудной клетки для улучшения качества сделанных снимков нужно по команде медработника выполнить глубокий вдох и на несколько секунд задержать дыхание. Пациенту перед выполнением рентгенографии необходимо снять украшения из металла.

РЕНТГЕНОСКОПИЯ

- 1. Определить степень смещения тканей при исследовании больного
- 2. Оценить изменение прозрачности легочного фона на вдохе и выдохе, что позволяет судить о эластичности легочной ткани.
- 3. Динамический контроль за патологическим процессом и уровнем жидкости в плевральной полости
- 4. Контроль пункционной биопсии.

Показания для рентгеноскопии органов грудной клетки

- для определения таких болезней, как пневмоторакс, пневмония, хронические обструктивные и онкологические заболевания легких;
- с целью выявления причины возникновения болевых ощущений в области груди, причины одышки и кашля;
- для установления инородных тел в желудке, органах дыхания и легких;
- чтобы идентифицировать повреждения легких, переломы ребер, в том числе и проблемы, провоцирующие появление отека легких;
- при кардиологических недугах, как кардиомегалия или сердечная недостаточность.

Противопоказания

- Относительным противопоказанием является беременность и период лактации, но при явной угрозе жизни матери, возможно проведение Р-ОГК с использованием средств защиты (просвинцованных фартуков).

Рентгенография органов грудной клетки

1. Первый этап обследования пациента при всех заболеваниях легких и органов грудной клетки
2. При онкологических заболеваниях различной локализации
3. В отделениях реанимации и интенсивной терапии для оценки общего состояния больного, в том числе органов дыхания и гемодинамики малого круга кровообращения

Преимущества рентгенографии

- Широкая доступность метода и лёгкость в проведении исследований.
- Для большинства исследований не требуется специальной подготовки пациента.
- Относительно низкая стоимость исследования.
- Снимки могут быть использованы для консультации у другого специалиста или в другом учреждении (в отличие от УЗИ-снимков, где необходимо проведение повторного исследования, так как полученные изображения являются оператор-зависимыми).

Порядок проведения процедуры

- ▶ Специальной подготовки не требуется. Снимок производится рентген-лаборантом дистанционно – пациент находится перед фиксирующим экраном в отдельной комнате под видеонаблюдением. Пациент стоит в положении с поднятыми за голову руками, в момент съемки его просят задержать дыхание на вдохе. При необходимости выполняют снимок в боковой проекции, при этом к экрану пациент прижимается тем боком, где подозреваются патологические изменения. Тяжелобольным пациентам возможно проведение R-ОГК в положении сидя или лежа, но это снижает информативность снимков.

Рентгенография

- ▶ Интенсивность облучения зависит от целей диагностики. При флюорографии средний показатель – 0,2 мЗв, при Р-ОГК – от 0,15 до 0,4 мЗв. При диагностике костной патологии и у тучных больных используется более жесткое рентгеновское излучение. Большое количество снимков ведет к росту суммарной дозы облучения, поэтому этот метод имеет ограничение по частоте применения.

- **Рентгеногра́фия** (англ. projection radiography, plain film radiography, roentgenography,) — исследование внутренней структуры объектов, которые проецируются при помощи рентгеновских лучей на специальную плёнку или бумагу. Наиболее часто термин относится к медицинскому неинвазивному исследованию, основанному на получении суммационного проекционного изображения анатомических структур организма посредством прохождения через них рентгеновских лучей и регистрации степени ослабления рентгеновского излучения.

Возможности исследования

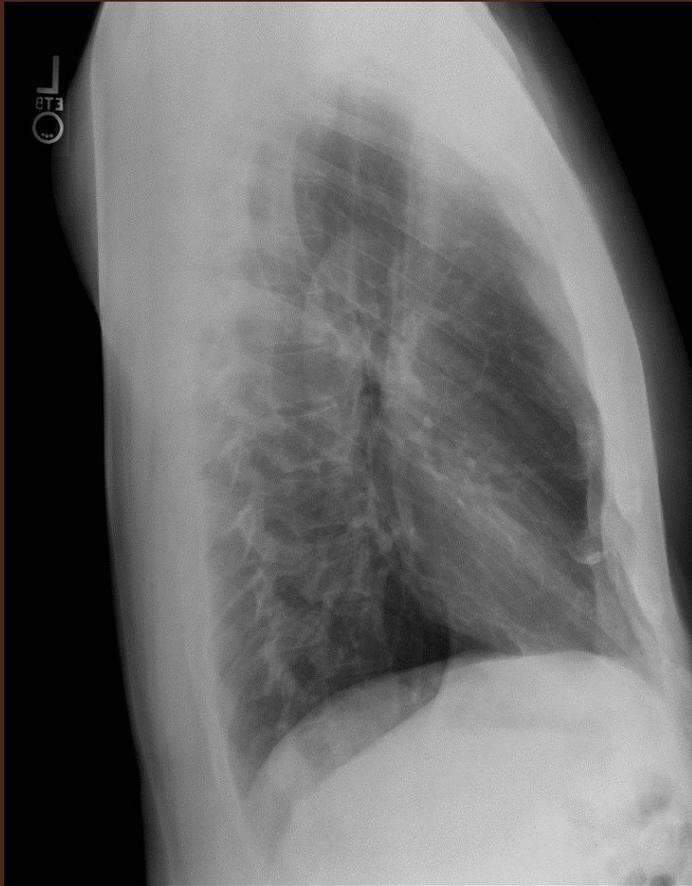
- ▶ Рентгенография грудной клетки способствует выявлению патологических изменений мягких тканей, костей грудной клетки и анатомических структур, расположенных в грудной полости (лёгких, плевры, средостения). Наиболее часто при рентгенографии диагностируются пневмония и застойная сердечная недостаточность. Наряду с диагностическими целями, рентгенография грудной клетки используется в качестве скринингового метода для оценки состояния лёгочной ткани, в частности, у лиц с профессиональными вредностями (например, шахтёров).
- ▶ При некоторых заболеваниях органов грудной клетки рентгенография хороша в качестве скринингового метода, однако имеет недостаточную диагностическую ценность; в этих случаях проводятся дополнительные исследования (компьютерная томография, бронхоскопия и т. д.).

Проекции

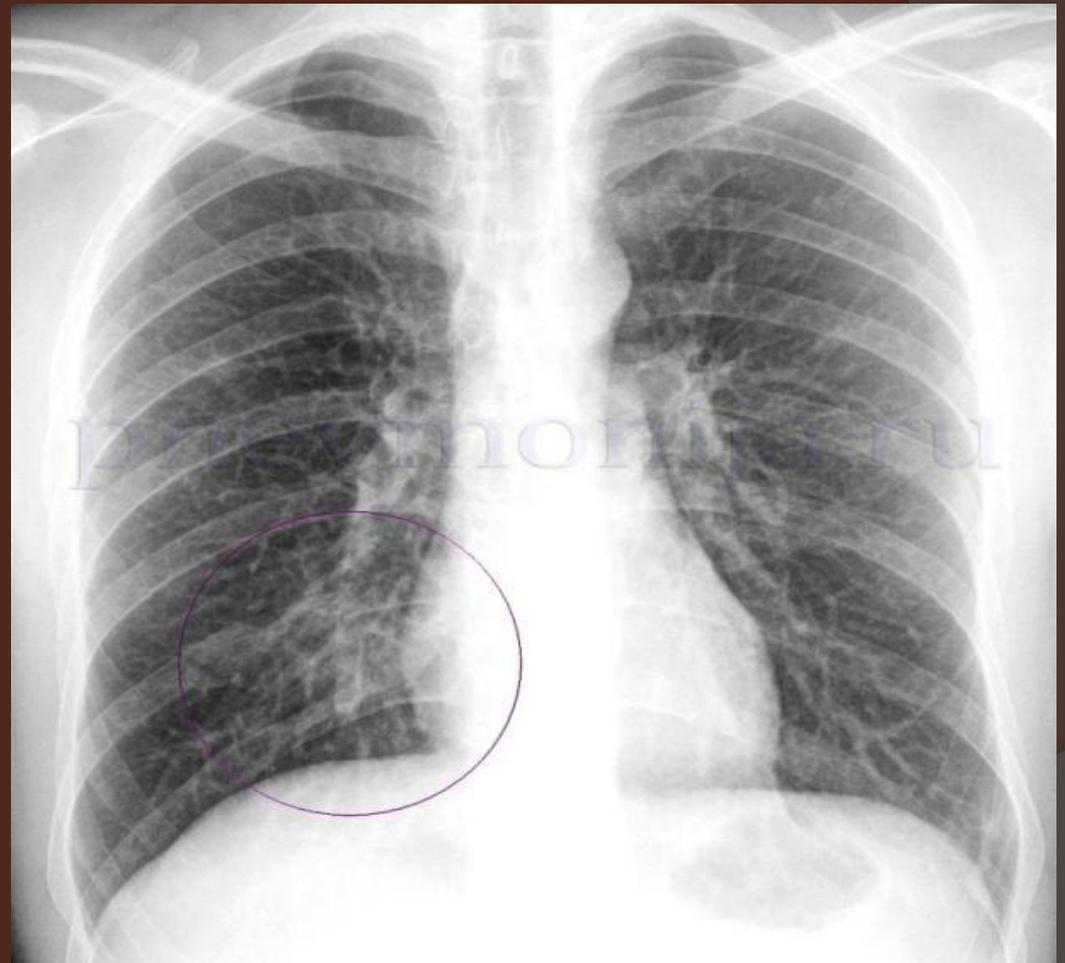
- При рентгенографии грудной клетки пациент размещается между рентгеновской трубкой и плёнкой (детектором). Обычно используются прямая (передняя и задняя) и боковая (левая или правая) проекции. При исследовании в передней прямой проекции пациент помещается лицом к детектору (плёнке), при исследовании в задней прямой проекции — наоборот.

- При необходимости, проводятся дополнительные исследования: в положении пациента лежа на боку (для выявления гидоторакса, перемещающегося при перемене положения тела), выгнувшись назад (лордотическая рентгенограмма, для лучшей визуализации верхушек лёгких, например, при исключении опухоли Панкоста), на выдохе (для лучшей диагностики пневмоторакса), в косых проекциях.

ПРОЕКЦИИ



Рентгенограмма грудной
клетки в боковой
проекции



Рентгенограмма грудной
клетки в прямой проекции

Недостатки рентгенографии

- ▶ Статичность изображения — сложность оценки функции органа.
- ▶ Наличие ионизирующего излучения, способного оказать вредное воздействие на пациента.
- ▶ Информативность классической рентгенографии значительно ниже таких современных методов медицинской визуализации, как КТ, МРТ и др. Суммационность изображения.
- ▶ Без применения контрастирующих веществ рентгенография недостаточно информативна для анализа изменений в мягких тканях, мало отличающихся по плотности (например сосудов).

Интерпретация рентгенограммы

- ▶ В протоколе описания отмечаются следующие параметры:
- ▶ Состояние костной системы – в норме позвоночный столб имеет вертикальное расположение, ребра расположены симметрично по обе стороны от позвоночника, контуры их ровные, четкие. Грудина на прямой рентгенограмме практически не видна, так как сливается с позвоночником.
- ▶ Легкие – в медиальной части снимка (рядом с позвоночником) определяются корни легкого – сосудисто-бронхиальная структура средней плотности, разнородной структуры. Легочные поля – проекция легких на плоскость. В норме имеют хорошую прозрачность, в них отсутствуют посторонние тени. Правое легкое чуть короче и шире, а левое – уже и длиннее.

- Средостение. Представлено сердцем и отходящими от него сосудами. На рентгенограмме определяется как тень типичной конфигурации однородной структуры и высокой плотности.
- Описанием рентгенограммы занимается врач-рентгенолог, прошедший специализацию по лучевой диагностике и хорошо знающий показатели нормальной рентгенологической картины органов грудной клетки и самые редко встречающиеся варианты патологии.

СИМПТОМЫ

- Дополнительные или отсутствующие теневые элементы (затемнения и просветления, снижение или повышение прозрачности лёгочного фона, обогащение или обеднение лёгочного рисунка и т. д.) в теневой картине лёгочной ткани свидетельствуют о патологии. Каждый из дополнительных теневых элементов обладает определёнными характеристиками (положение, число, форма, размеры, интенсивность, структура, контуры, смещаемость), не только имеющими клиническое значение, но и способствующими дифференциальной диагностике, а также имеющими практическую ценность при планировании бронхоскопии, биопсии, оперативного вмешательства и т. д.

Основные синдромы в рентгенопульмонологии

- 1. Синдром затемнения легочного поля или его части**
- 2. Синдром просветления легочного поля или его части**
- 3. Синдром изменения корня легкого**
- 4. Синдром изменения легочного рисунка**
- 5. Изменение средостения**

- ▶ В числе патологических рентгенологических находок выделяют очаги или фокусы (ограниченные участки затемнения лёгочной ткани), воздушные полости (участки просветления на фоне лёгочной ткани), плевральный выпот (затемнение плевральных синусов и междолевых щелей или пристеночное затемнение различной распространённости), воздух в плевральной полости (прослеживается тонкая линия висцеральной плевры, отделённая от грудной клетки участком просветления, лишённым лёгочного рисунка), различные типы диффузных изменений (ретикулярный, милиарный, кистозный, по типу «матового стекла», зоны диффузной консолидации).
- ▶ Дифференциальной диагностике заболеваний лёгких и средостения способствует оценка дополнительных признаков, таких как объём лёгочной ткани, положение и структурность корней лёгких и куполов диафрагмы, положение и форма тени средостения, воздушность бронхов и т. д.

Основная терминология при описании рентгенограмм

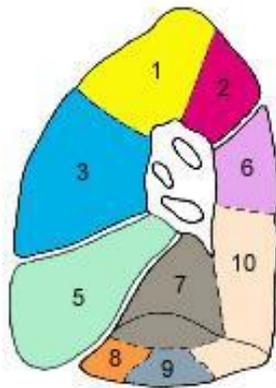
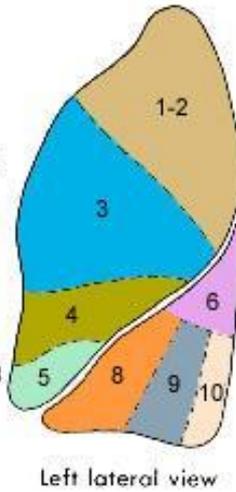
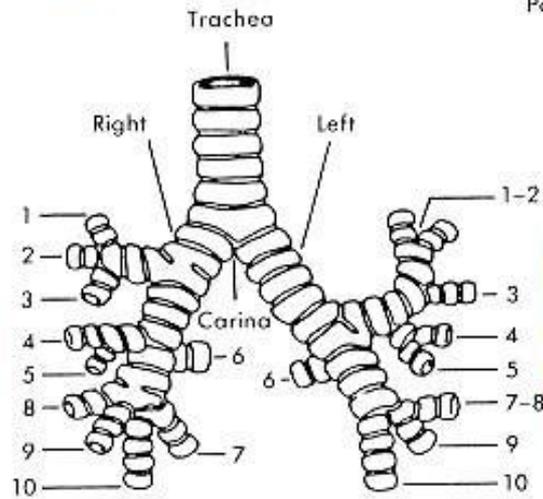
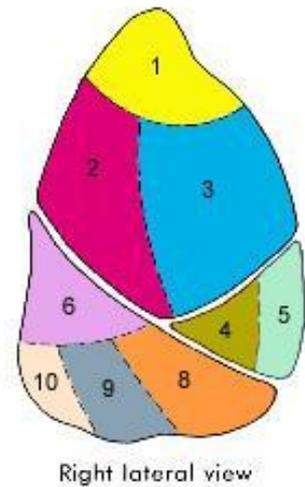
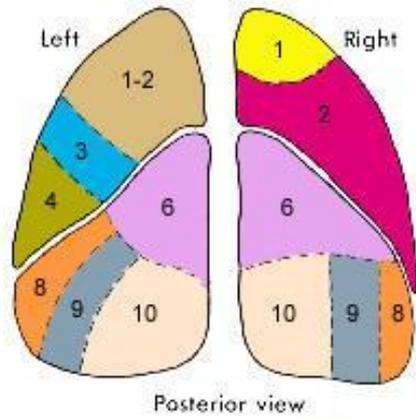
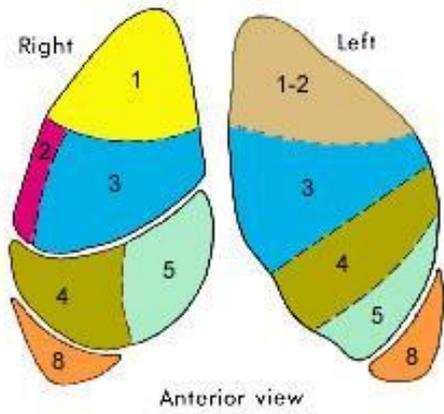
локализация	в отделе, зоне, доле, сегменте
количество	одинокые, множественные
форма	Округлая, овальная, треугольная, линейная, бесформенная
размеры	Очаговые в виде фокуса, обширные, ограниченные, в см и мм
Интенсивность	Высокая, средняя, слабая
Структура	Однородная, неоднородная, наличие включений извести или воздуха
Характер контуров	Четкий, нечеткий, ровный. неровный

Оценка качества рентгенограмм грудной клетки

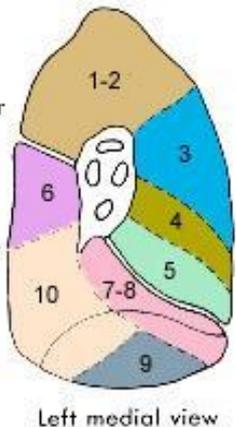
- 1. Полнота охвата исследуемого объекта – должна быть захвачена вся грудная клетка – от верхушек до реберно-диафрагмальных синусов**
- 2. Положение больного во время выполнения снимка
Расстояния между медиальными контурами ключиц и остистым отростком, одинаковы.**
- 3. «Жесткость рентгенограммы» - должны быть видны 3-4 грудных позвонка, расположенных над срединной тенью и на фоне просветления, обусловленного трахеей.**

Нормальные легкие на рентгенограмме представлены

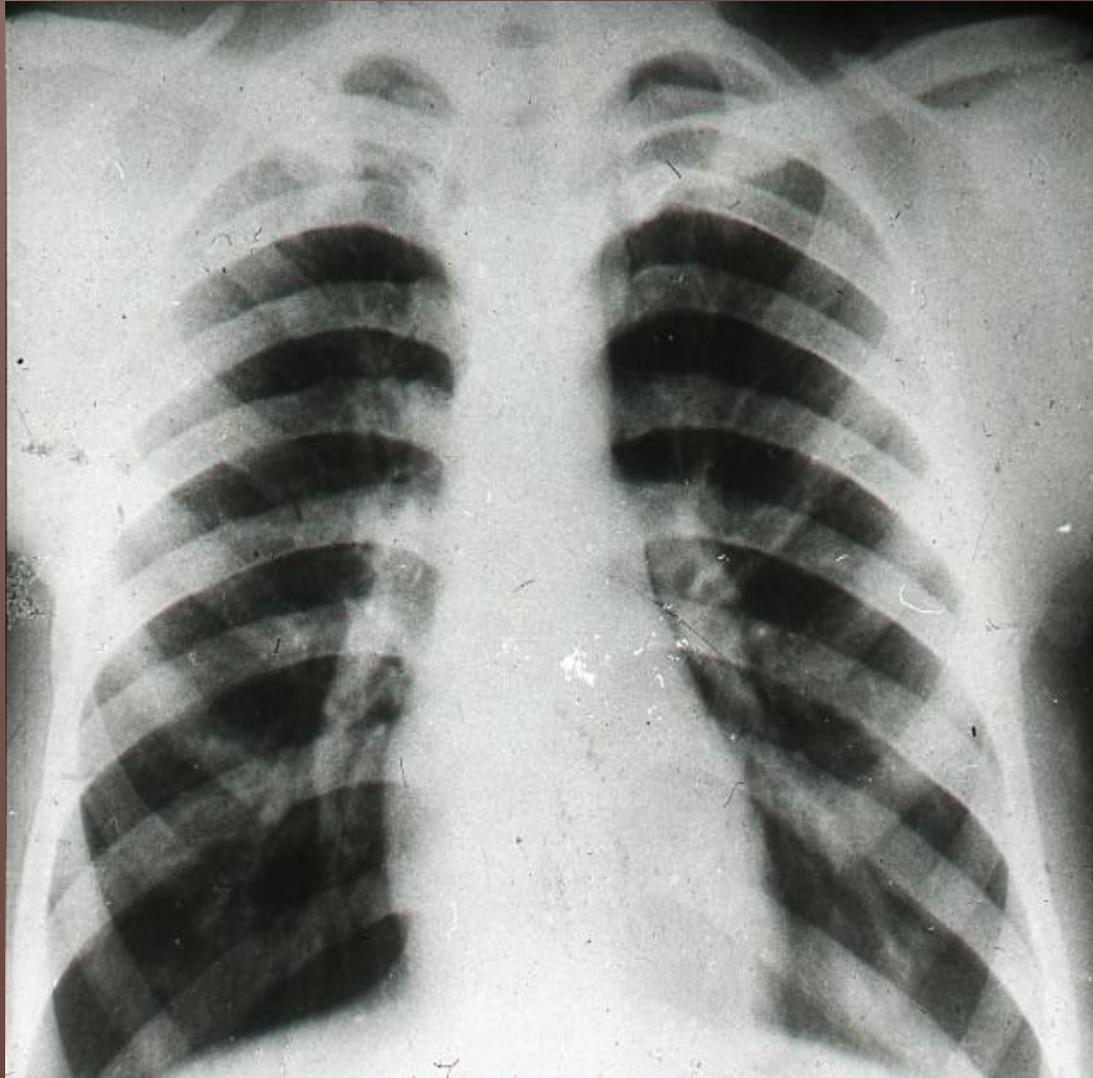
1. Прозрачность (просветление)- в легочной ткани большое количество воздуха.
Легочные поля - часть рентгенограммы грудной клетки, на которых видна проекция легких
2. Легочный рисунок – совокупность линейных теней, пересекающих легочные поля от корней до периферических отделов – представлен артериями и венами. При патологии отображается лимфатическая система.
3. Корни легких - легочная артерии, ее разветвления, крупные вены и просвет промежуточного бронха.



- | | | | |
|-------------|-----------------|-----------------------|------------|
| Upper lobe | 1. Apical | 1-2. Apical-posterior | Upper lobe |
| | 2. Posterior | | |
| | 3. Anterior | | |
| Middle lobe | 4. Lateral | 4. Superior | Lingula |
| | 5. Medial | | |
| Lower lobe | 6. Superior | 6. Superior | Lower lobe |
| | 7. Med. basal | | |
| | 8. Ant. basal | 9. Lat. basal | |
| | 9. Lat. basal | 10. Post. basal | |
| | 10. Post. basal | | |

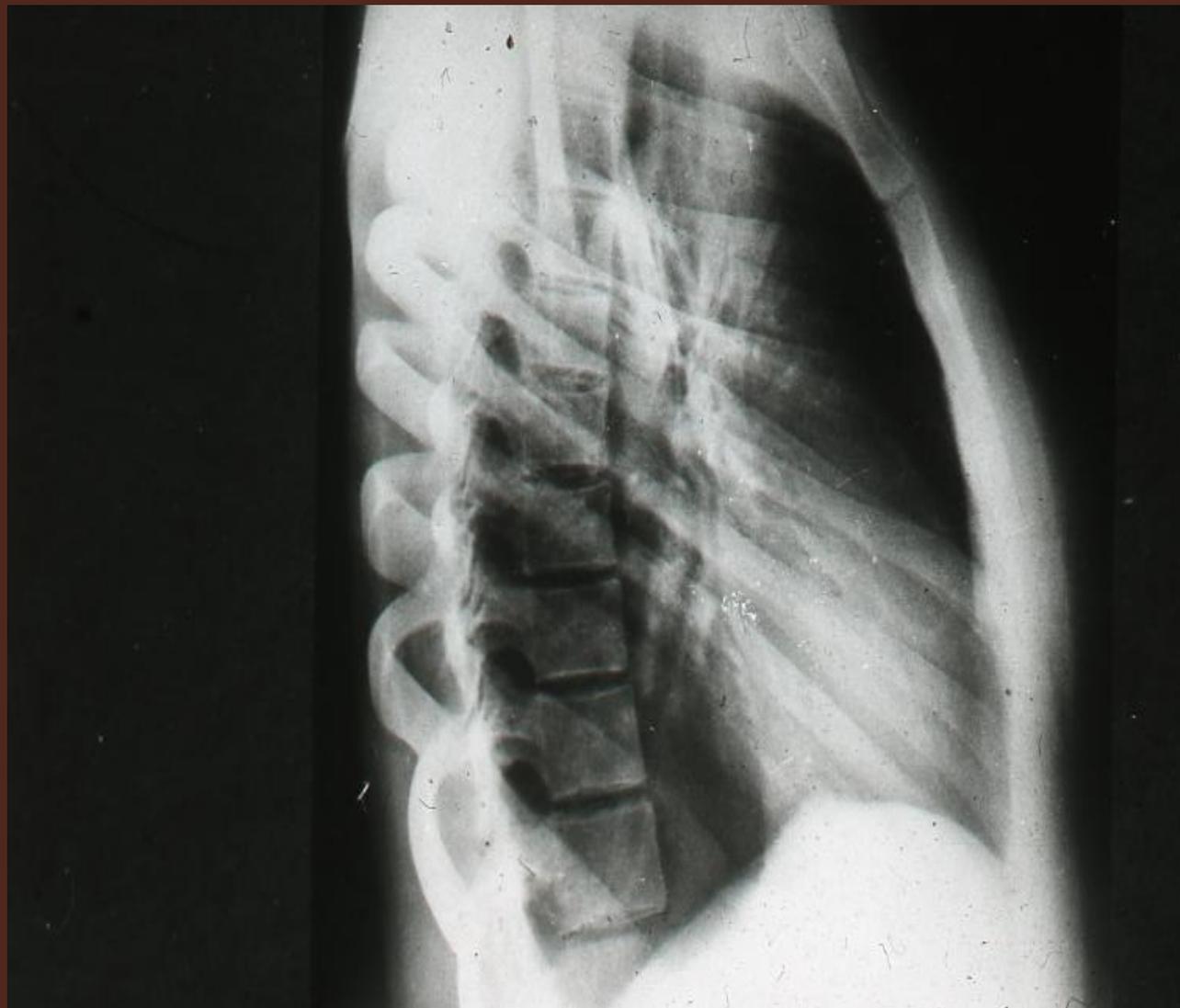


ЛЕГКИЕ В ПРЯМОЙ ПРОЕКЦИИ

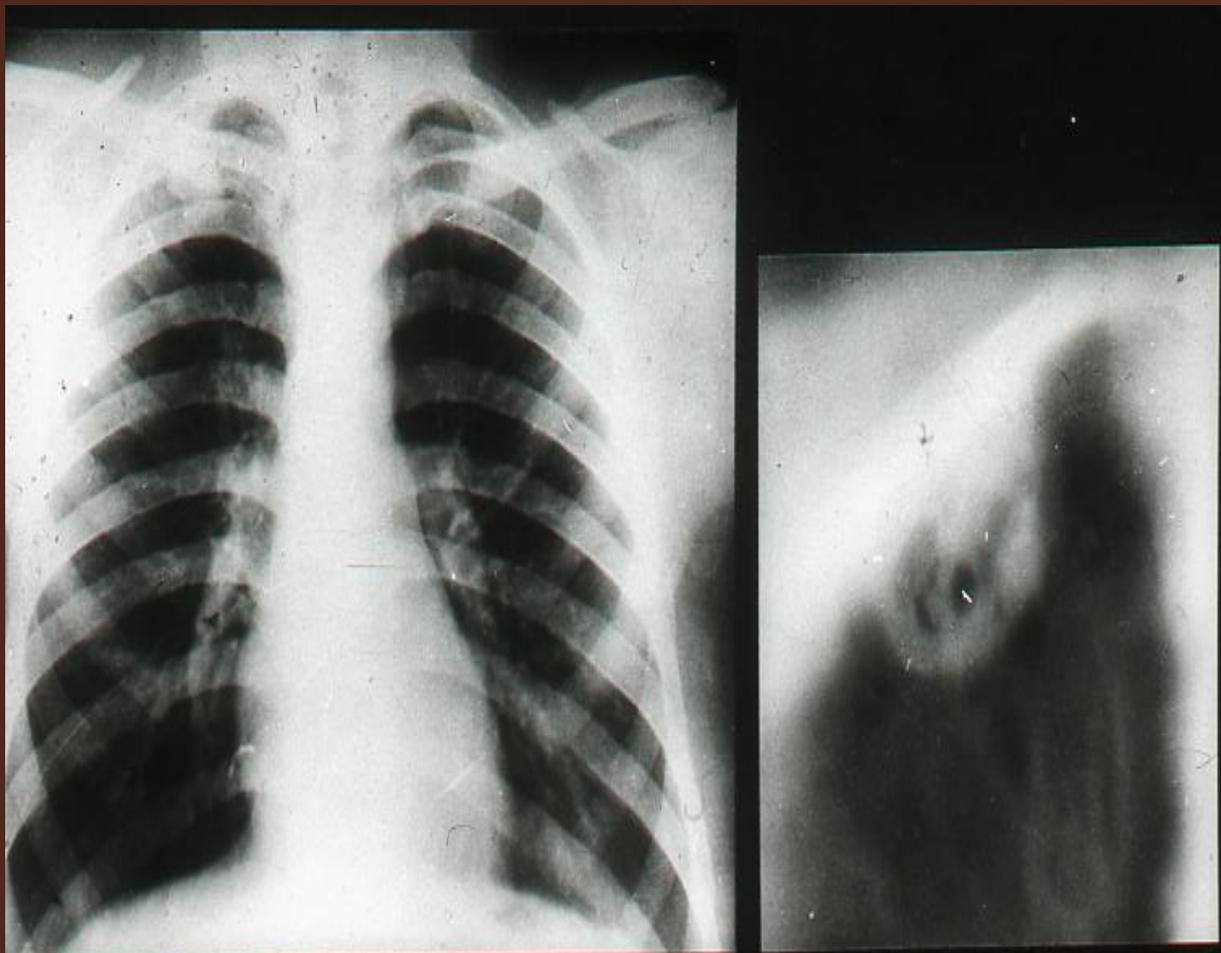


**Снимок должен
содержать полное
изображение легких от
верхушки до диафрагмы
включительно**

Снимок в боковой проекции



Томограмма (туберкулезная каверна)



**Продольная
томограмма
выполняется с целью
изучения:**

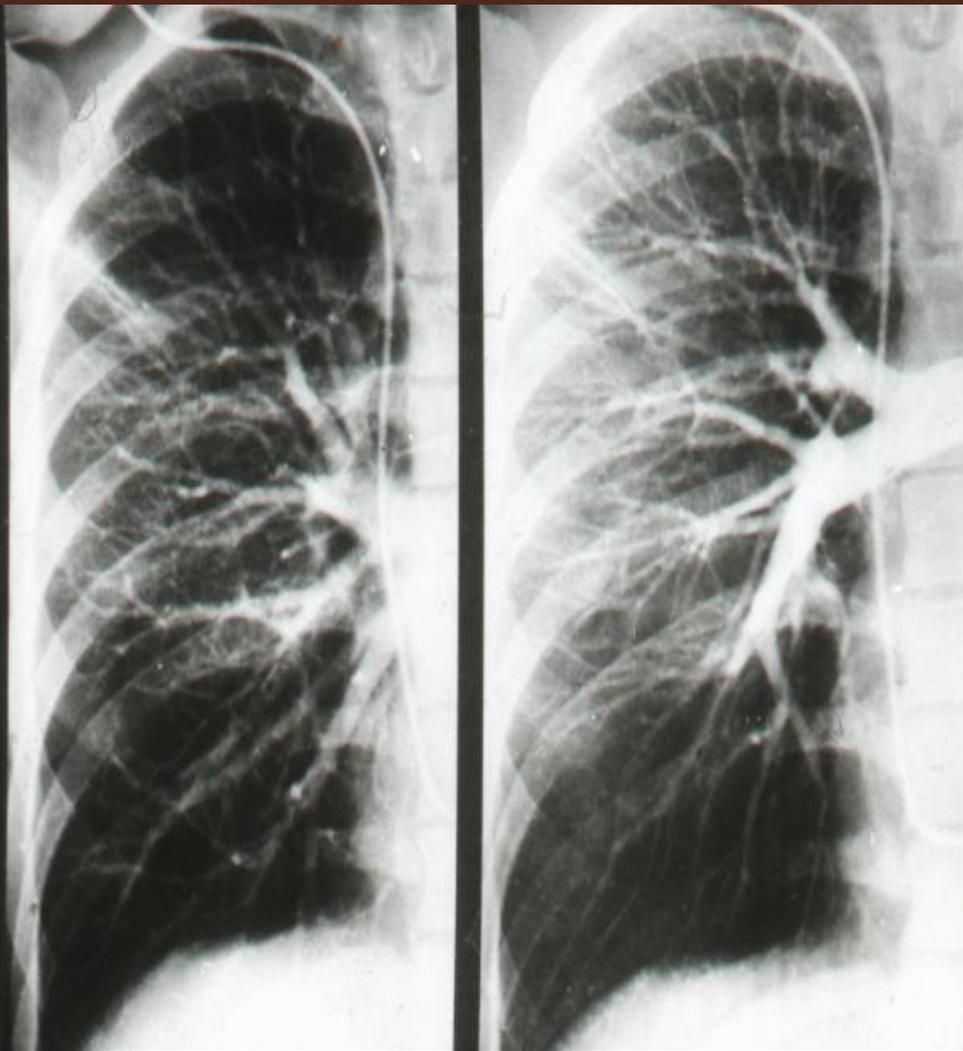
- состояния контуров
патологического участка
- его структуры
- состояния бронхов
- состояния лимфатических
узлов корня и средостения

Бронхография



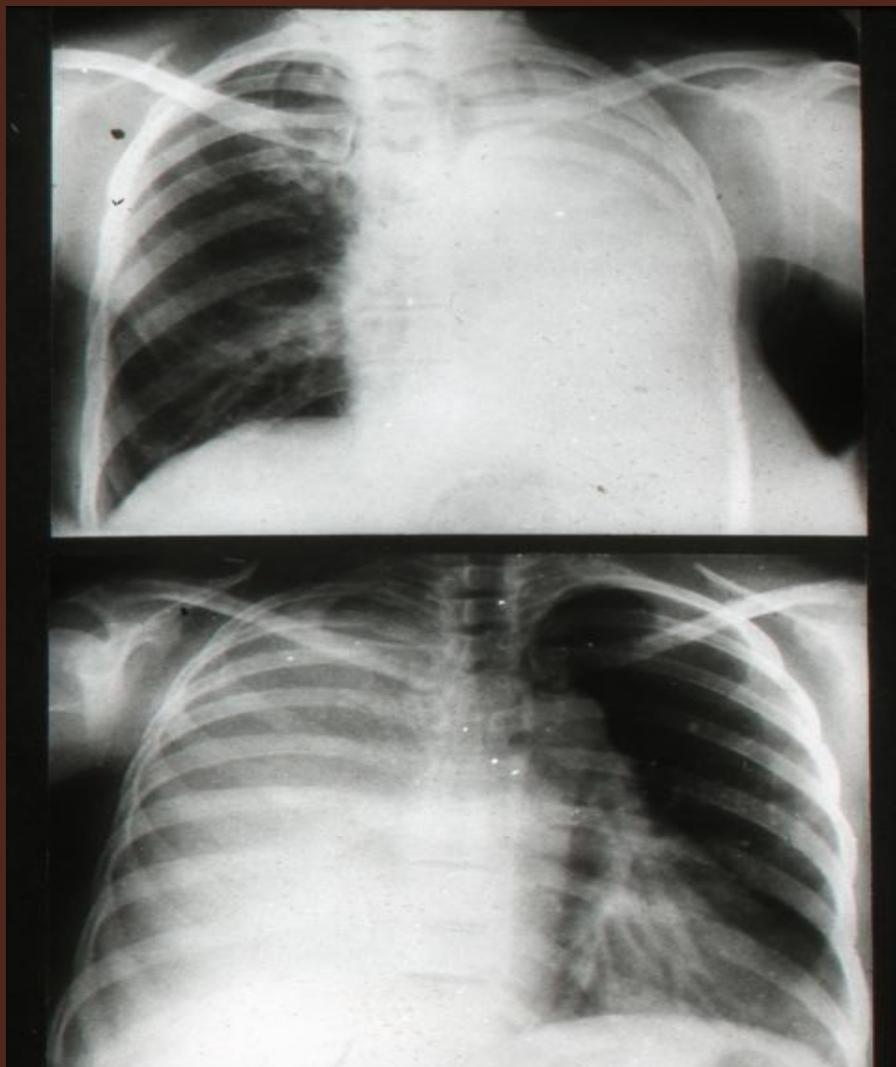
Контрастный метод исследования бронхов. Позволяет изучить проходимость бронхов и их диаметр

Ангиопульмонография



**Контрастный метод
исследования легочных
сосудов**

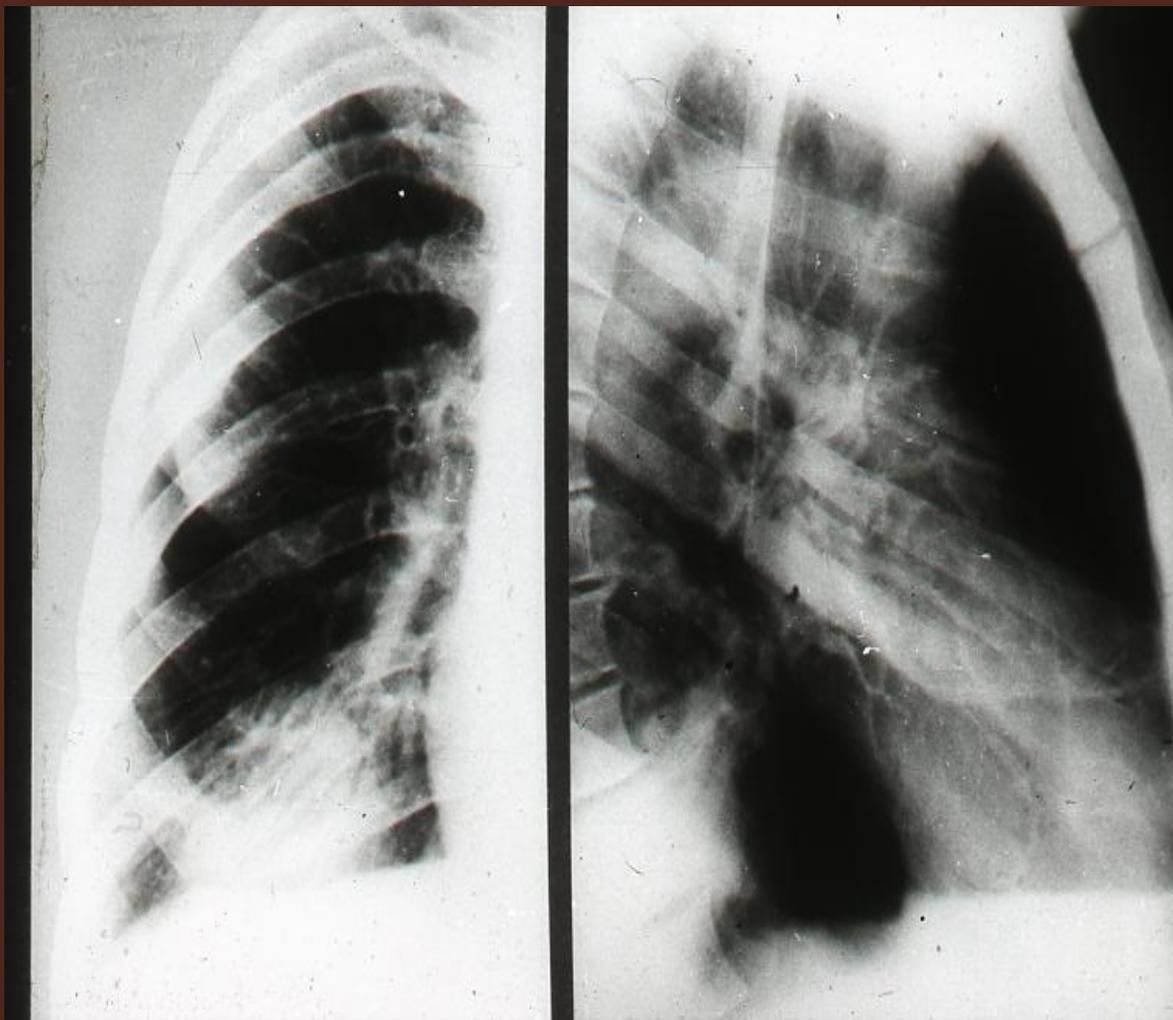
Обширное (тотальное) затемнение



Все легочное поле или $2/3$ его площади затемнено случаях:

- тотального экссудативного плеврита
- ателектаза всего легкого при центральном раке легкого
- центральном раке легкого

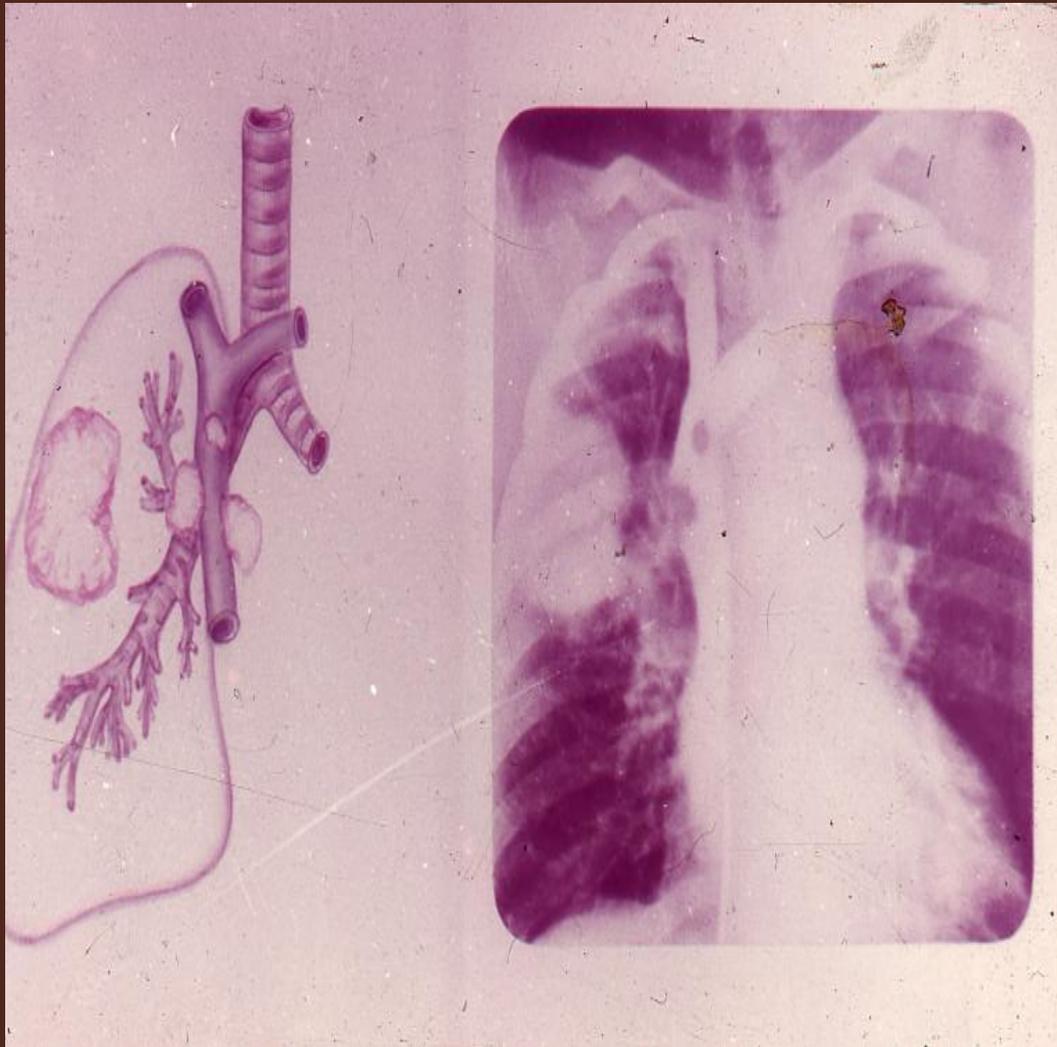
Ограниченное затемнение



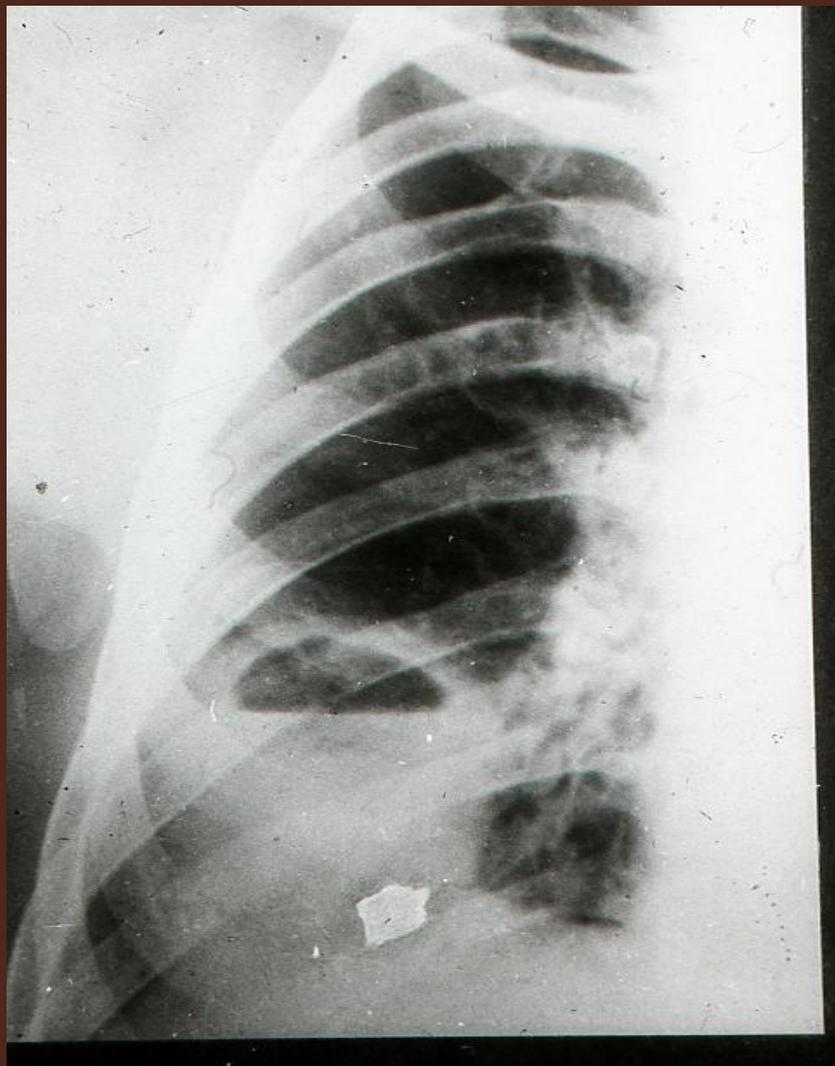
Наблюдается при:

- ателектазе доли или сегмента
- воспалительной инфильтрации
- небольшого количества плеврального выпота

Шаровидное (округлое затемнение) – периферический рак легкого



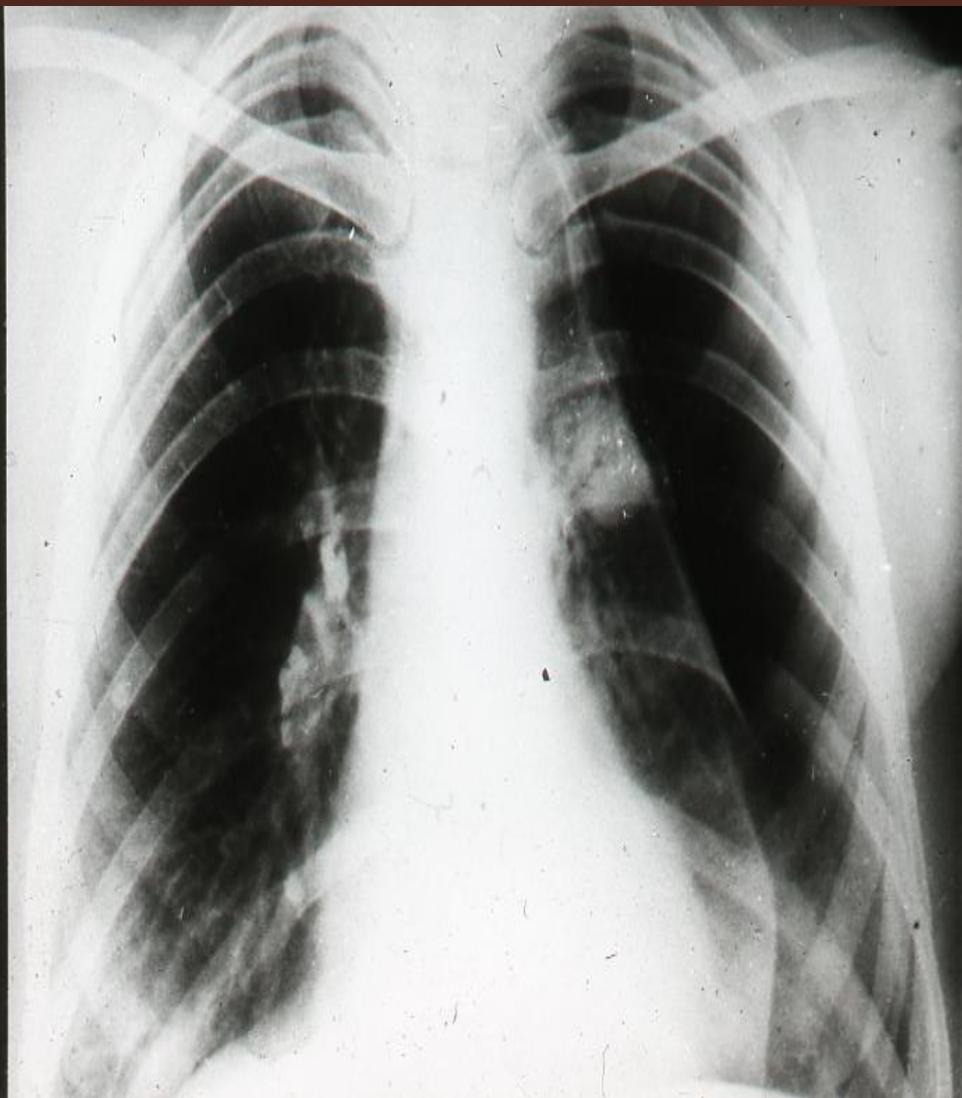
Полостное образование (абсцесс легкого)



Наблюдается при:

- туберкулезной каверне
- абсцессе легкого
- полостном периферическом раке легких
- воздушной кисте

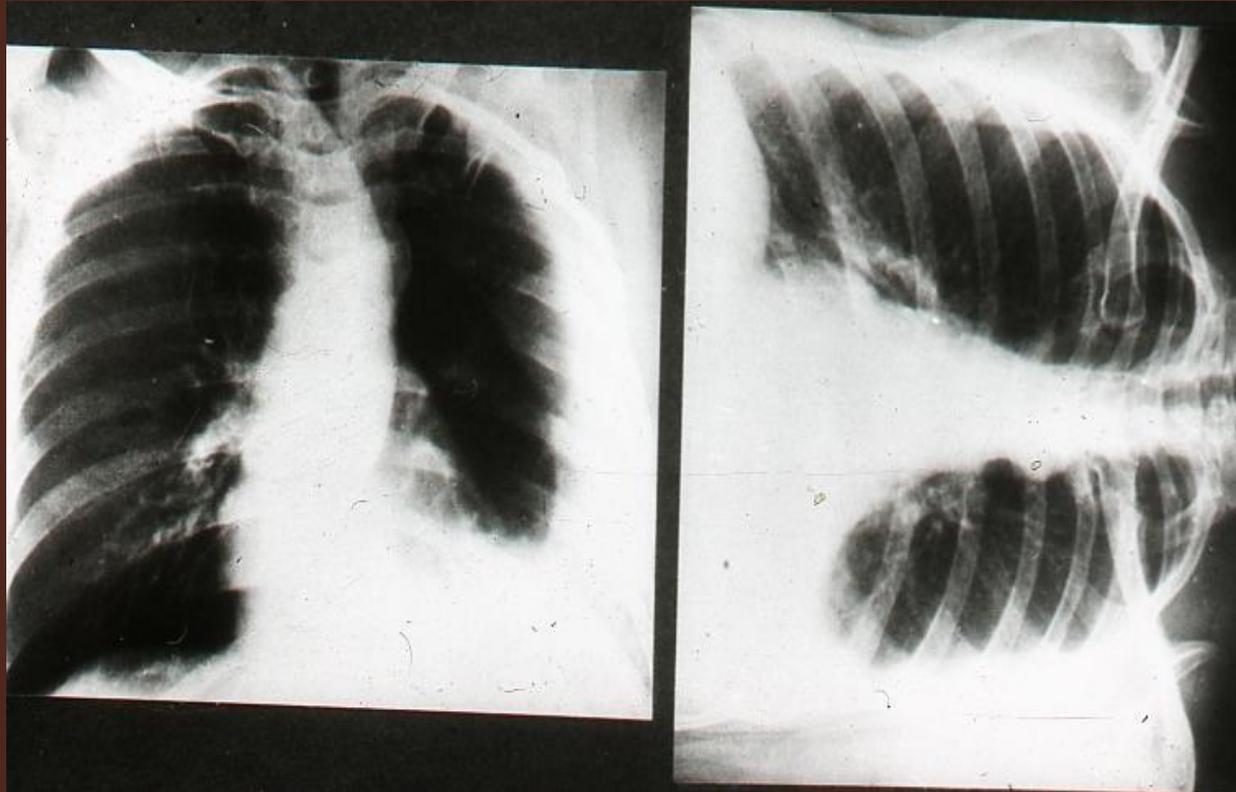
Пневмоторакс



Проявляется:

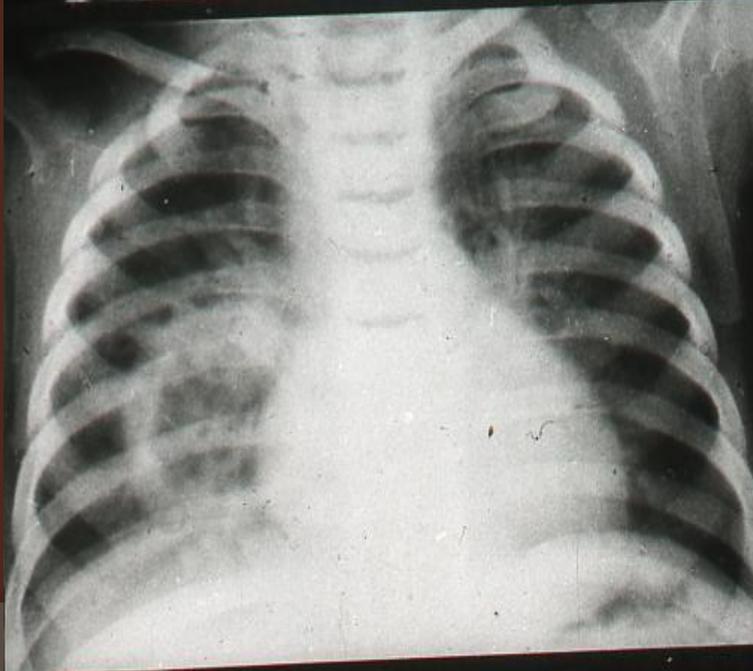
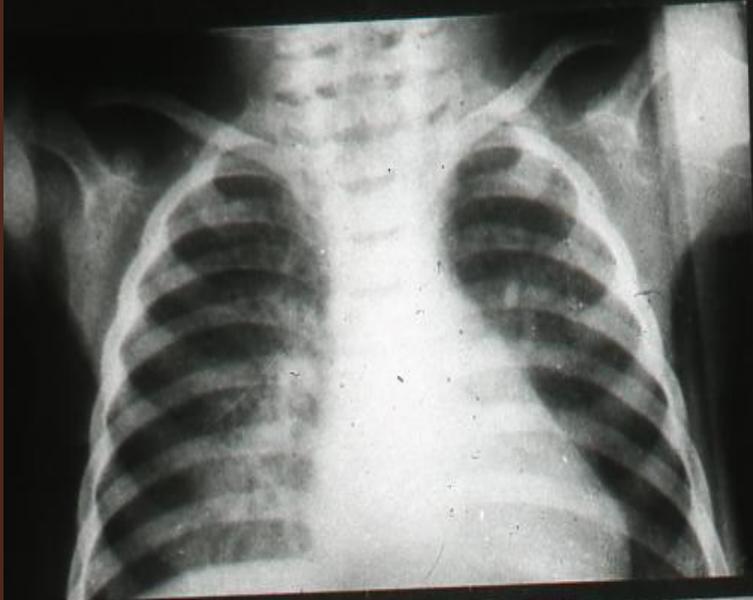
- поджатием легкого к корню
- отсутствием легочного рисунка кнаружи от поджатого легкого

Экссудативный плеврит



-ограниченное
однородное
интенсивное
затемнение
-верхне-внутренний
контур вогнут
(располагается по
линии Демуазо)

Крупозная пневмония. Крупозная пневмония абсцедированием



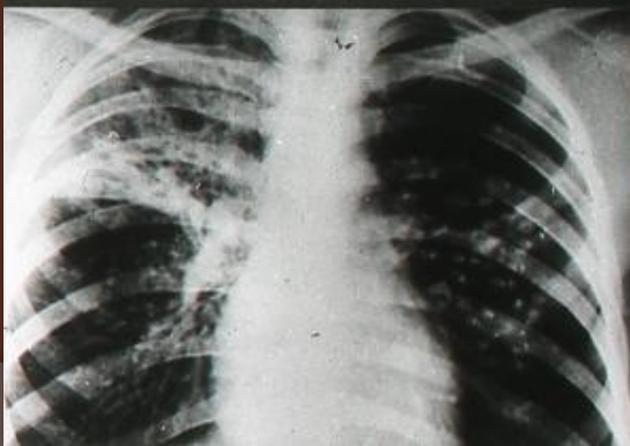
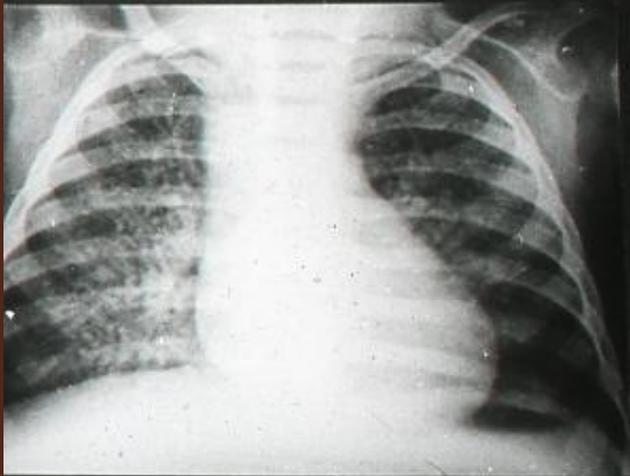
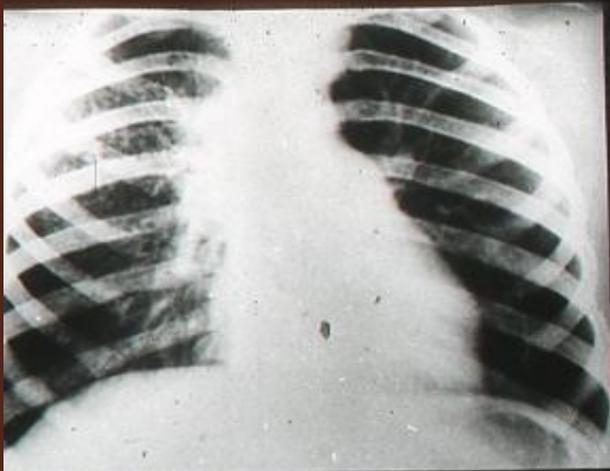
- Ограниченное неоднородное по структуре затемнение
- Контуры его неровные, нечеткие, постепенно переходят в неизмененную легочную ткань
- Четкость контура объясняется тем, что затемнение ограничено междолевой плеврой

Очаговая пневмония

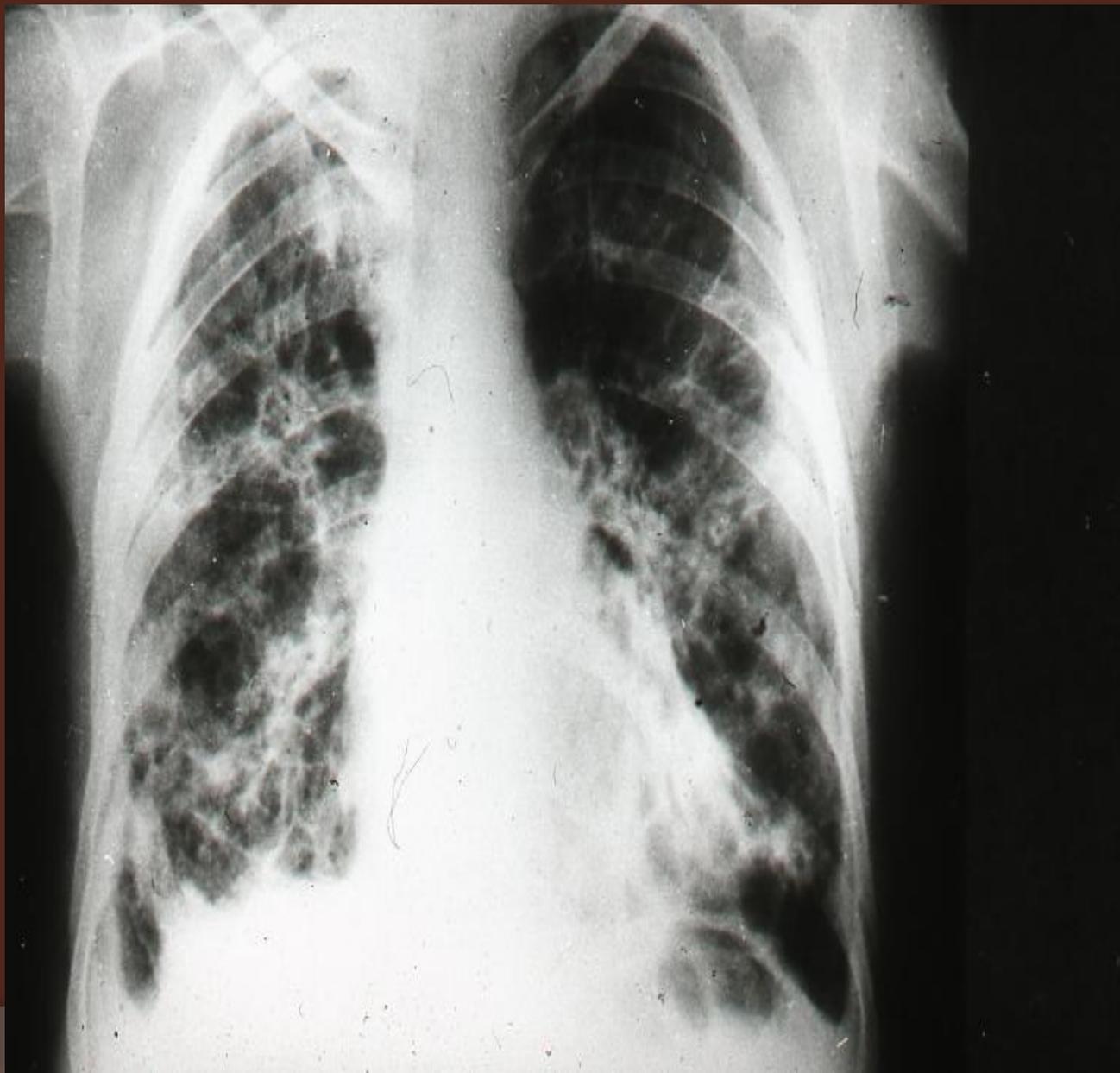
-характеризуется пестрой
картиной

-легочный рисунок усилен

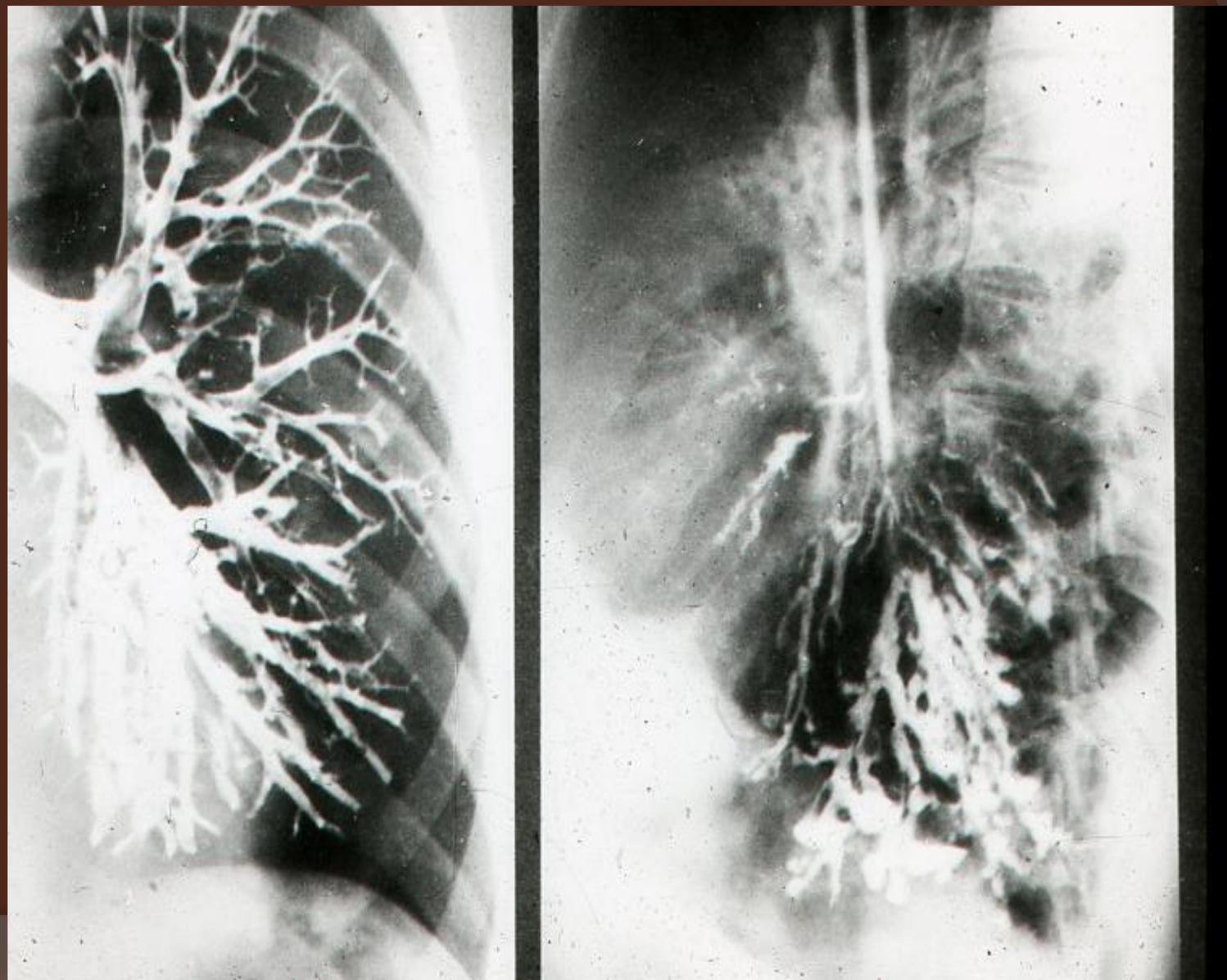
-местами видна очаговая
диссеминация



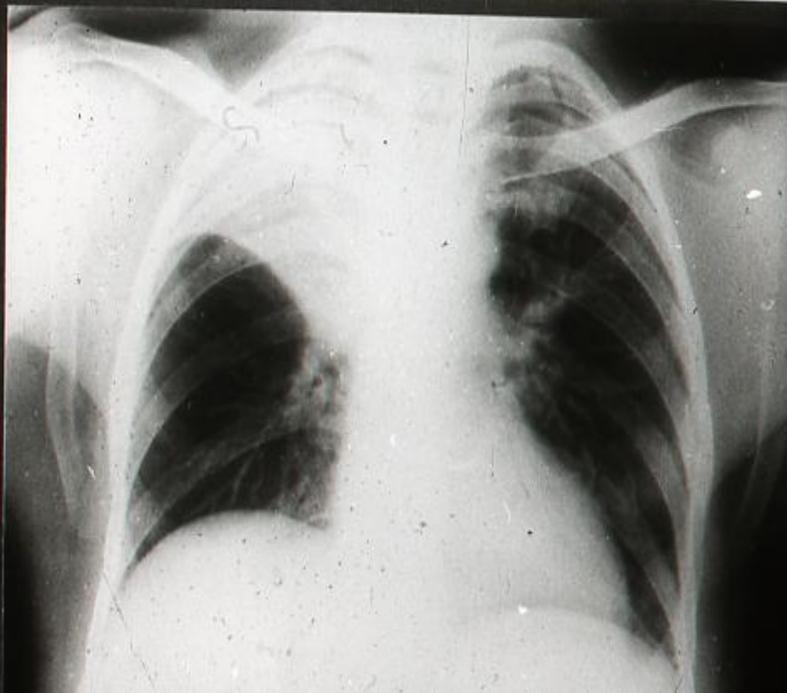
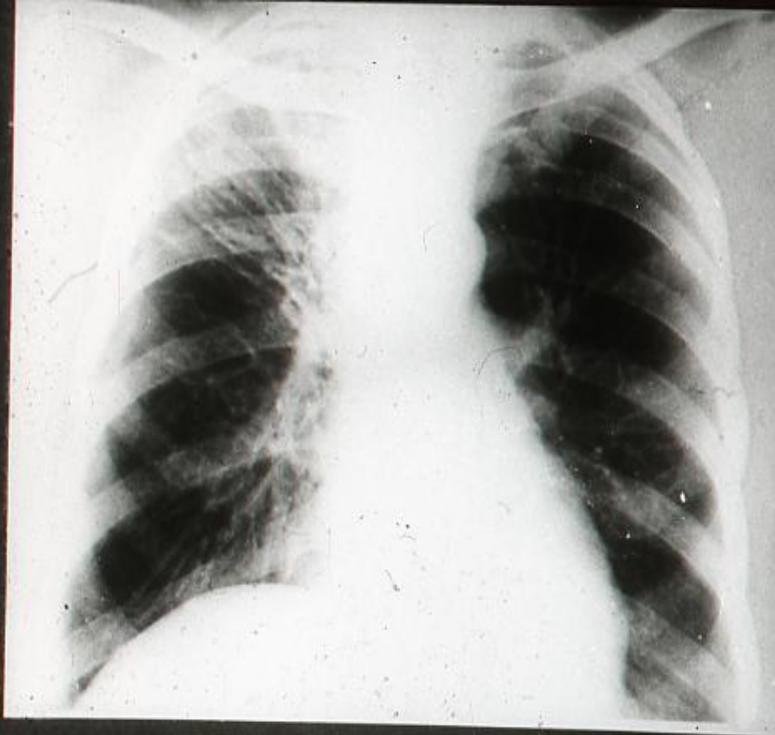
Хроническая пневмония



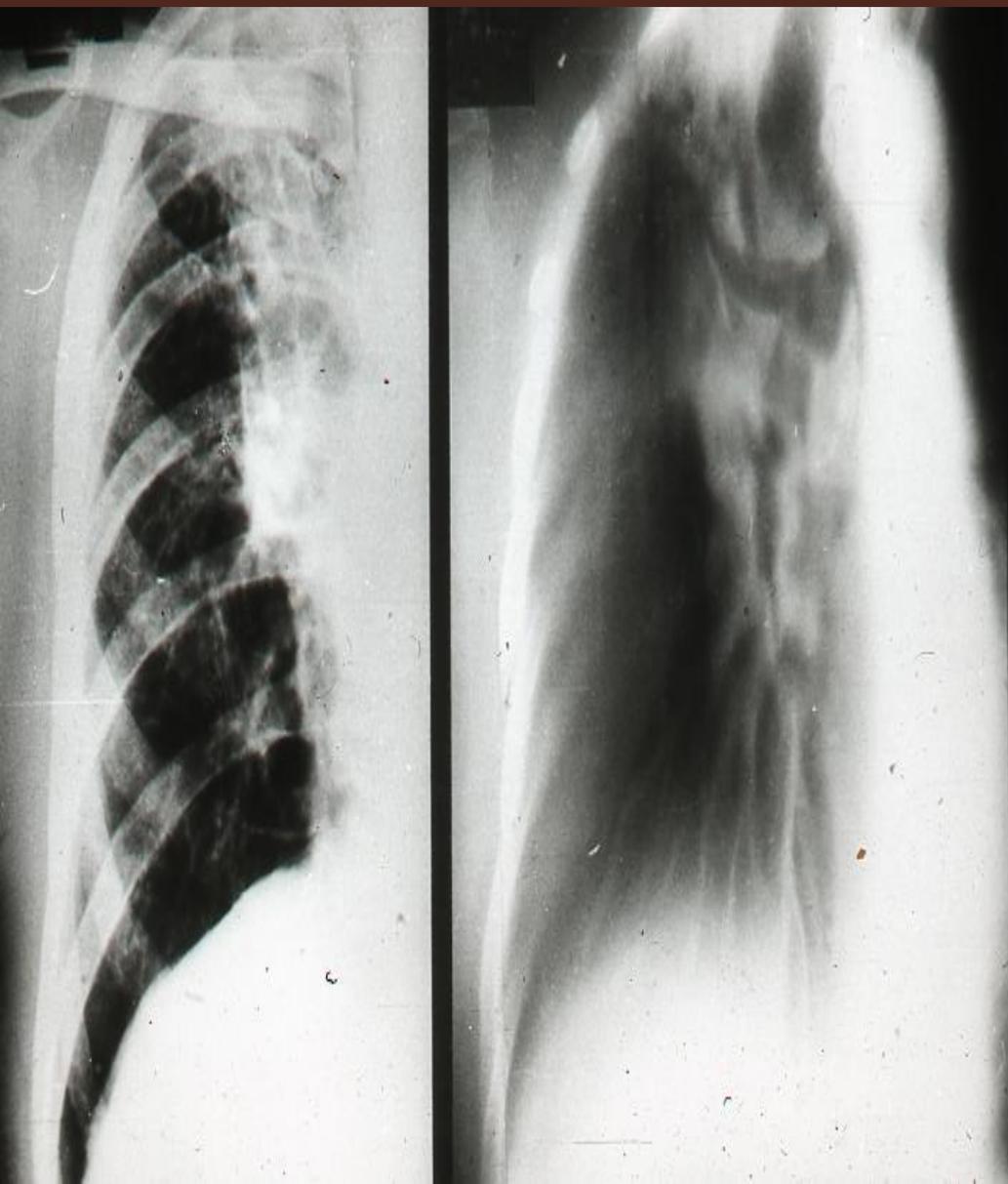
Бронхография (бронхоэктазы)



Ателектаз при центральном раке легкого



Центральный рак легкого



Центральный экзобронхиальный рак

легкого:

Обнаруживается округлое
затемнение в

корне

Центральный эндобронхиальный рак

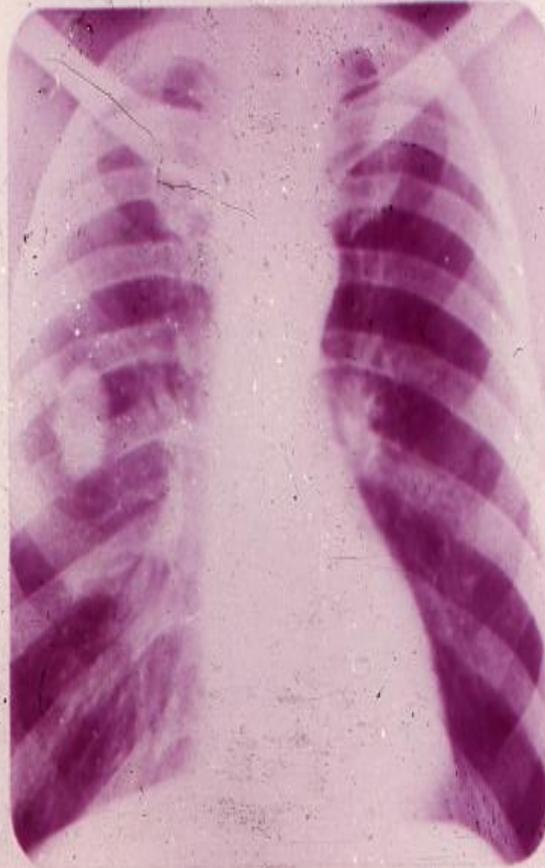
легкого

-ограниченное однородное
затемнение

-контуры четкие, вогнутые внутрь

-форма треугольная с верхушкой,
обращенной к корню

Периферический рак легкого

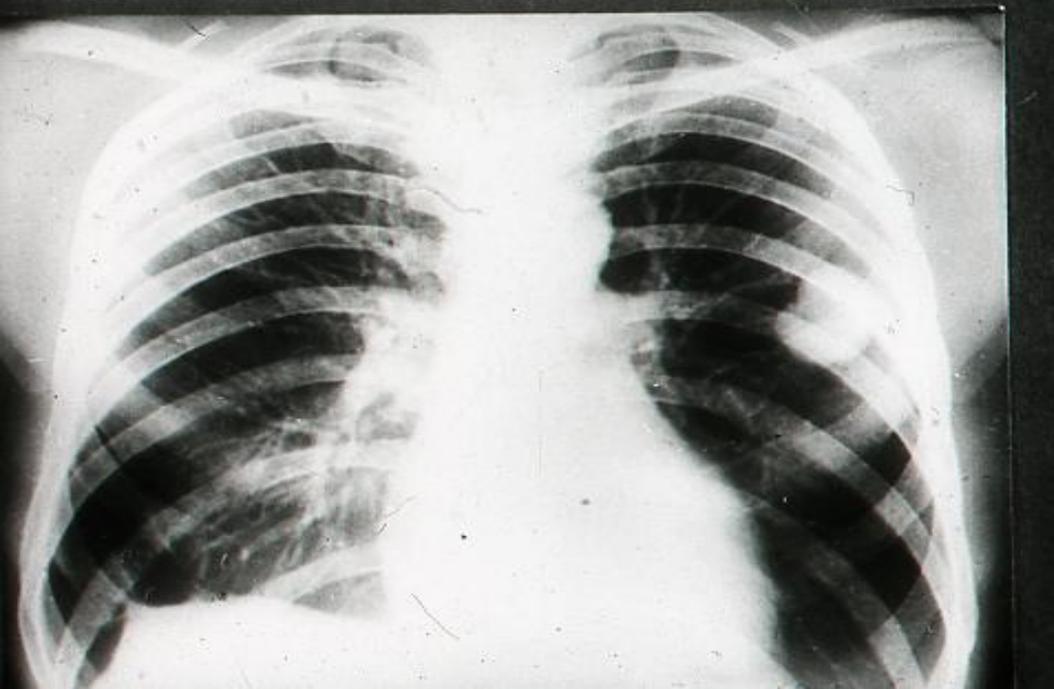


- округлая однородная тень
- контуры могут быть четкими или нечеткими, бугристыми
- со всех сторон окружена легочной тканью



Диссеминированный туберкулез

**Множественные
округлые тени на
легочных полях**

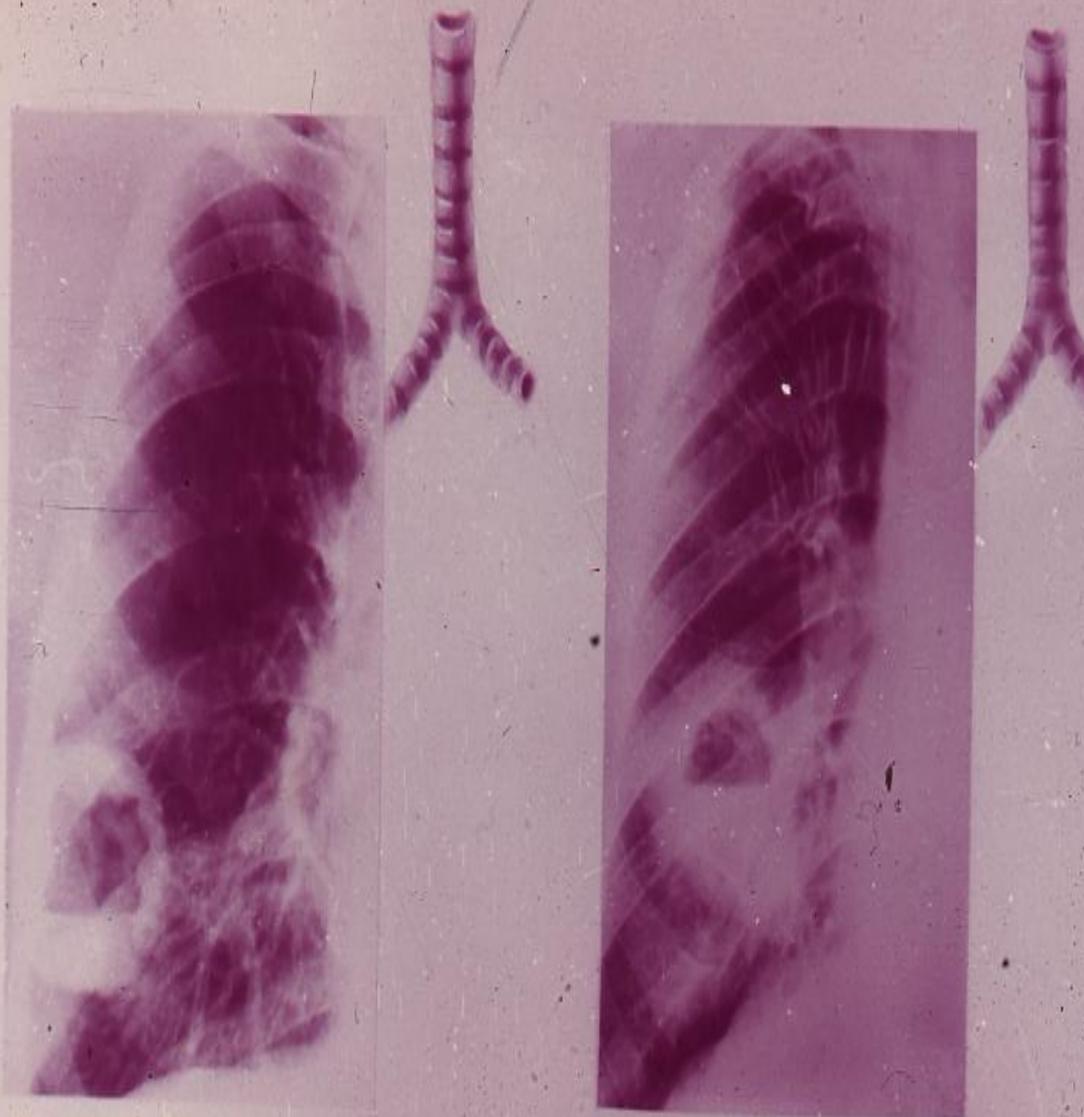


Рентгенограмма органов грудной клетки в прямой проекции при гематогенно-диссеминированном туберкулезе легких



Рентгенограмма органов грудной клетки в прямой проекции при гематогенно-диссеминированном туберкулезе легких: в обоих легких видны множественные средней интенсивности четко очерченные тени диаметром 2—3 мм, слева определяется обызвествленный первичный туберкулезный комплекс — кальцинированный очаг в легочной ткани на уровне пятого межреберья (1) и крупные кальцинаты в корне левого легкого (2).

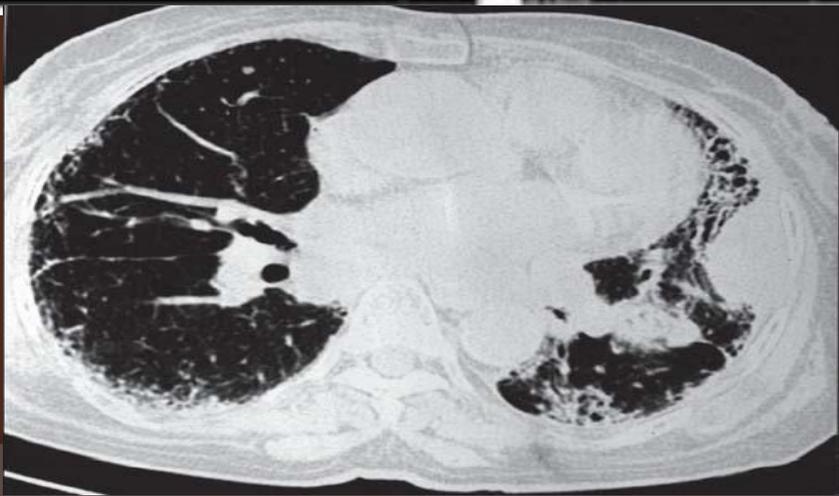
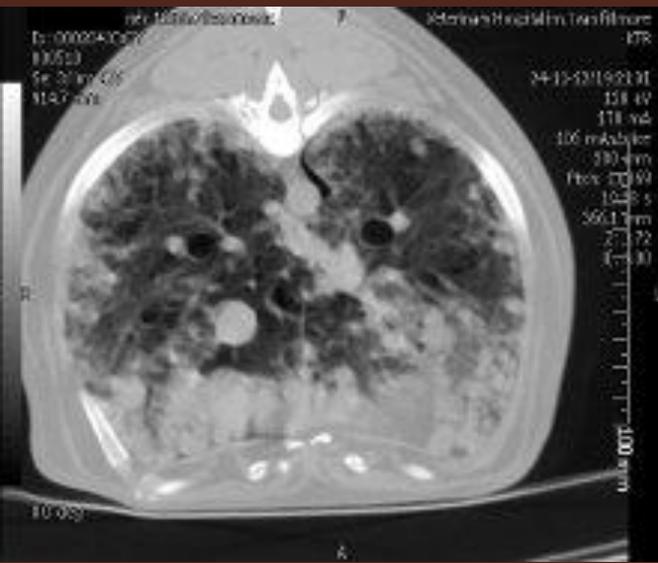
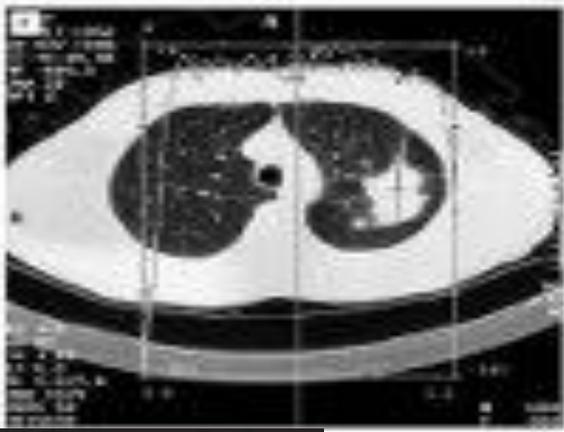
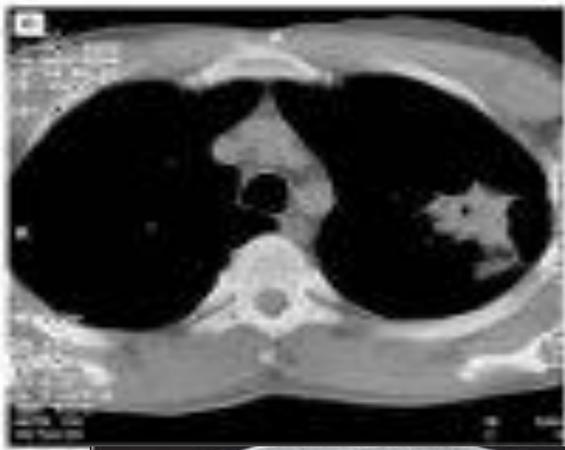
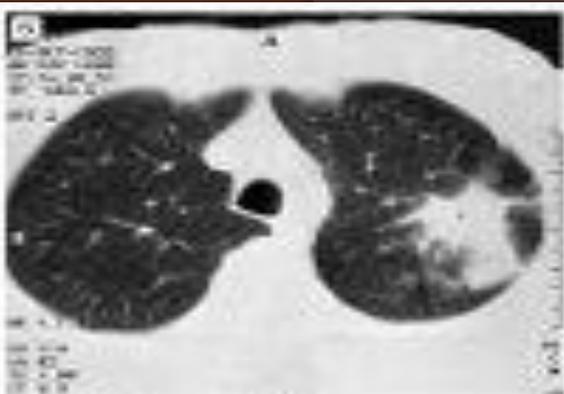
Абсцесс легкого



- полостное образование (кольцевидная тень)
- нижняя часть в полости затемнена жидкостью, образующей горизонтальный уровень

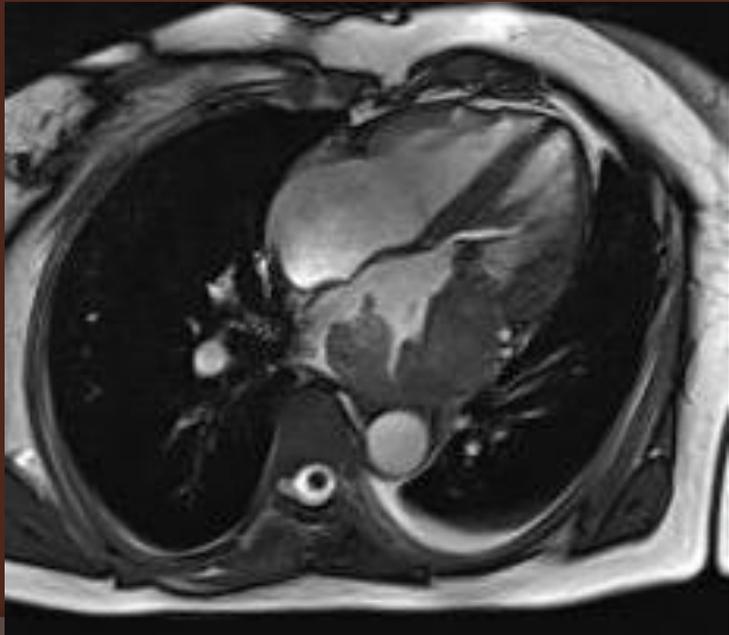
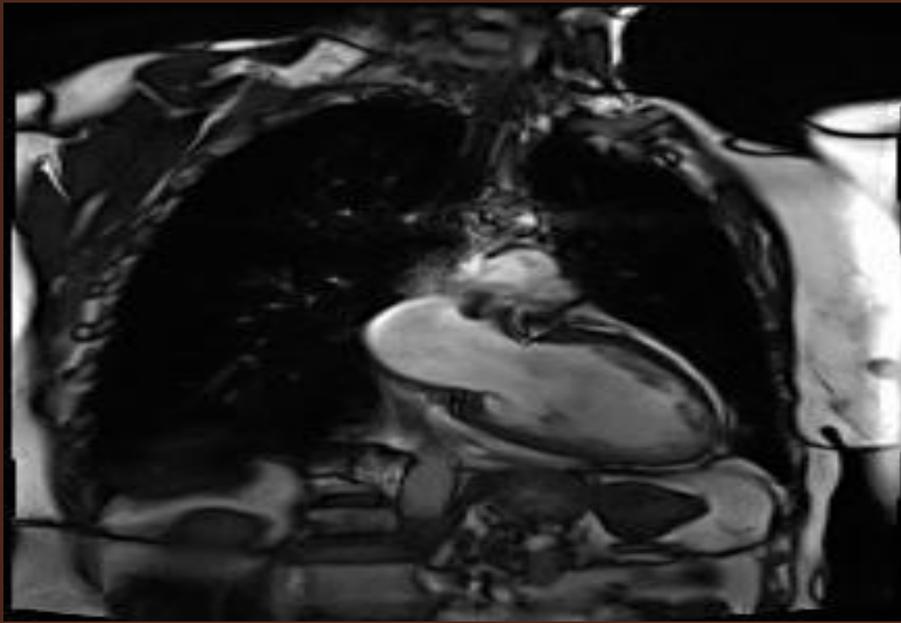
Компьютерная томография

1. Диагностика опухолей легких, выявление метастазов, патологических образований средостения, оценка распространенности на соседние органы.
2. Дифференциальная диагностика диффузных и диссеминированных процессов поражения легких
3. Диагностика опухолей плевры.
4. Уточнение стадии туберкулезного процесса, диагностика осложнений, остаточных изменений.
5. Определение полостных образований в легких (кист, бронхоэктазов, булл)
6. Выявление аневризмы аорты, расслаивающейся аневризмы

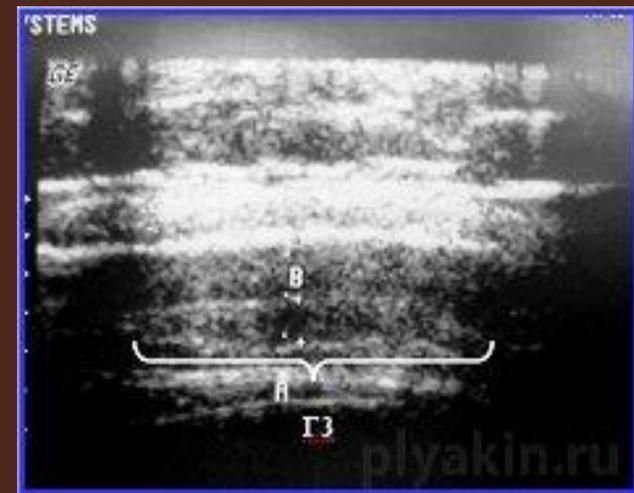
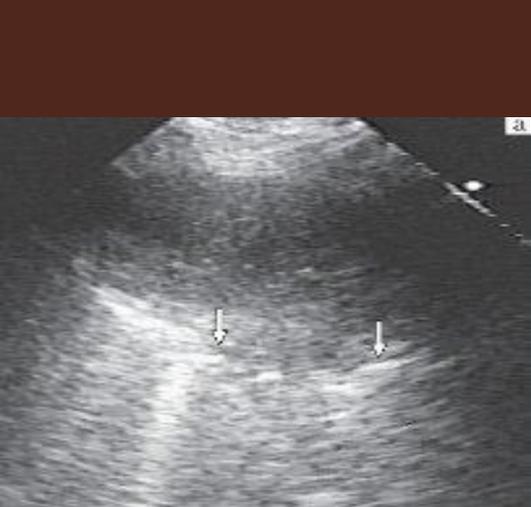


МРТ грудной клетки

1. Определение стадии рака легкого (проращение грудной клетки, проращение перикарда и структур сердечно-сосудистой системы).
2. Диагностика верхушечного рака легкого, опухолей верхнего отдела реберно-позвоночного столба.
3. Диагностика доброкачественных и злокачественных опухолей средостения.
4. Заболевания грудного отдела аорты и крупных сосудов грудной клетки.
5. Диагностика тромбозов ветвей легочной артерии.
6. Использование функциональной МРТ для оценки перфузии и вентиляции легких, кровоснабжения и легочно-артериальной гипертензии.
7. Определение стадии лимфом и динамическое наблюдение после лечения.



Ультразвуковое исследование органов грудной клетки используется в клинической практике в диагностике патологических изменений органов плевры, легких и средостения



УЗИ органов грудной клетки

