



Омская государственная медицинская академия
Кафедра пропедевтики внутренних болезней



**Лабораторная и
инструментальная
диагностика
заболеваний
органов дыхания**

Методы диагностики

Лабораторные

- Скрининговые:
 - Общий анализ крови
 - Общий анализ мочи
 - Б/х исследования крови
- Специальные:
 - Общий анализ мокроты
 - Мокрота на микобактерии туберкулеза
 - Мокрота на атипичные клетки
 - Мокрота на бак. посев
 - Исследование плевральной жидкости

Инструментальные

- Рентгенологические, в том числе рентгеноконтрастные
- Ультразвуковые
- Радиоизотопные
- Эндоскопические
- Методы функциональной диагностики

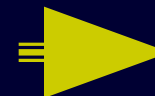
Скрининговые методы лабораторной диагностики

выполняются в условиях клинической и биохимической лабораторий

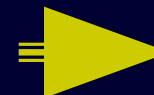
- **Общий анализ крови** — забор капиллярной крови из пальца с последующим подсчетом и анализом форменных элементов крови



- **Общий анализ мочи** — забор утренней порции на исследование с определением физических, химических свойств и микроскопией осадка мочи



- **Биохимические исследования крови** — забор крови из локтевой вены и анализом ряда параметров



Скрининговые методы лабораторной диагностики

выполняются в условиях клинической и биохимической лабораторий

- **Общий анализ крови** — забор капиллярной крови из пальца с последующим подсчетом и анализом форменных элементов крови

1. Лейкоцитоз, токсическая зернистость нейтрофилов, ускорение СОЭ: признаки микробного воспаления

2. Эозинофилия, ускорение СОЭ: признаки аллергического воспаления, паразитарных заболеваний

3. Анемия, ускорение СОЭ: признаки опухолевого процесса, кровотечения или хронической гнойной интоксикации

4. Эритроцитоз, повышение гематокрита, замедление СОЭ: признаки хронической дыхательной недостаточности

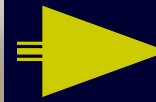


Скрининговые методы лабораторной диагностики

выполняются в условиях клинической и биохимической лабораторий

Общий анализ мочи – забор утренней порции на исследование с определением физических, химических свойств и микроскопией осадка мочи.

Олигурия,
насыщенно-желтый цвет мочи,
гиперстенурия,
низкая или умеренная
протеинурия:
признаки интоксикации, высокой
лихорадки



Скрининговые методы лабораторной диагностики

выполняются в условиях клинической и биохимической лабораторий

-**Биохимические исследования крови** — забор крови из локтевой вены и анализом ряда параметров

Диспротеинемия, повышение α_2 и γ глобулинов, сиаловых кислот, серомукоида, фибриногена, С-реактивного белка: неспецифические признаки иммунного воспаления



Специальные лабораторные методы исследования

- Общий анализ мокроты
- Мокрота на микобактерии туберкулеза
- Мокрота на атипичные (опухолевые) клетки
- Мокрота на бак. посев
- Исследование плевральной жидкости
- Исследование промывных вод бронхов на микобактерии туберкулеза и атипичные клетки

Забор мокроты на исследование



- **Кашлевая кабина** (кабина для сбора мокроты). Отличительной особенностью данной кашлевой кабины является малый вес (120 кг) и простота сборки
- **Контейнер стерильный** в индивидуальной упаковке для сбора жидкого биоматериала. Изготовлен из полипропилена. Объем - 150 мл.



Общий анализ мокроты

Мокрота — это патологический секрет дыхательных путей, выделяющийся при кашле и образующийся при повреждении слизистой оболочки трахеи и бронхов инфекционными, физическими или химическими агентами.

1. Физические свойства
2. Микроскопические свойства

Общий анализ мокроты

Цвет и характер мокроты	Характер патологического процесса
Бесцветная прозрачная (слизистая мокрота)	Многие острые заболевания легких, трахеи и бронхов (особенно в начальной стадии), сопровождающиеся преимущественно катаральным воспалением. Часто — хронические заболевания в стадии ремиссии
Желтоватый оттенок (слизисто-гнойная)	Наличие умеренного количества гноя в мокроте. Характерно для большинства острых и хронических заболеваний легких на определенной стадии развития воспаления
Зеленоватый оттенок (слизисто-гнойная или гнойная)	Застой гнойной мокроты, сопровождающийся распадом нейтрофильных лейкоцитов и выделением фермента вердопероксидазы, превращением железопорфириновой группы, что обуславливает зеленоватый оттенок мокроты
Желтый (канареечный) цвет мокроты	Присутствие в мокроте большого количества эозинофилов (например при эозинофильной пневмонии)
Ржавый цвет	Проникновение эритроцитов в просвет альвеол и освобождение из распадающихся эритроцитов гематина (наиболее характерно для крупозной пневмонии)
Розоватый цвет серозной мокроты	Примесь малоизмененных эритроцитов в серозной мокроте при альвеолярном отеке легкого
Другие оттенки красного цвета (алый, коричневый и др.)	Признаки более значительных примесей крови (кровохарканье, легочное кровотечение)
Черноватый или сероватый цвет	Примеси угольной пыли в мокроте

Деление на слои



Двухслойная мокрота чаще встречается при абсцессе легкого. Верхний слой ее состоит из серозной пенистой жидкости, а нижний — из зеленовато-желтого непрозрачного гноя.

Трехслойная мокрота наиболее характерна для гангрены легкого, хотя иногда она может появляться у больных с бронхоэктазами и даже гнилостным бронхитом.

Верхний слой такой мокроты состоит из пенистой бесцветной слизи, содержащей большое количество пузырьков воздуха, средний — из мутноватой слизисто-серозной жидкости желтовато-зеленоватого цвета, нижний — из желтого или зеленоватого непрозрачного гноя.

Основные причины кровохарканья и наиболее типичный вид мокроты

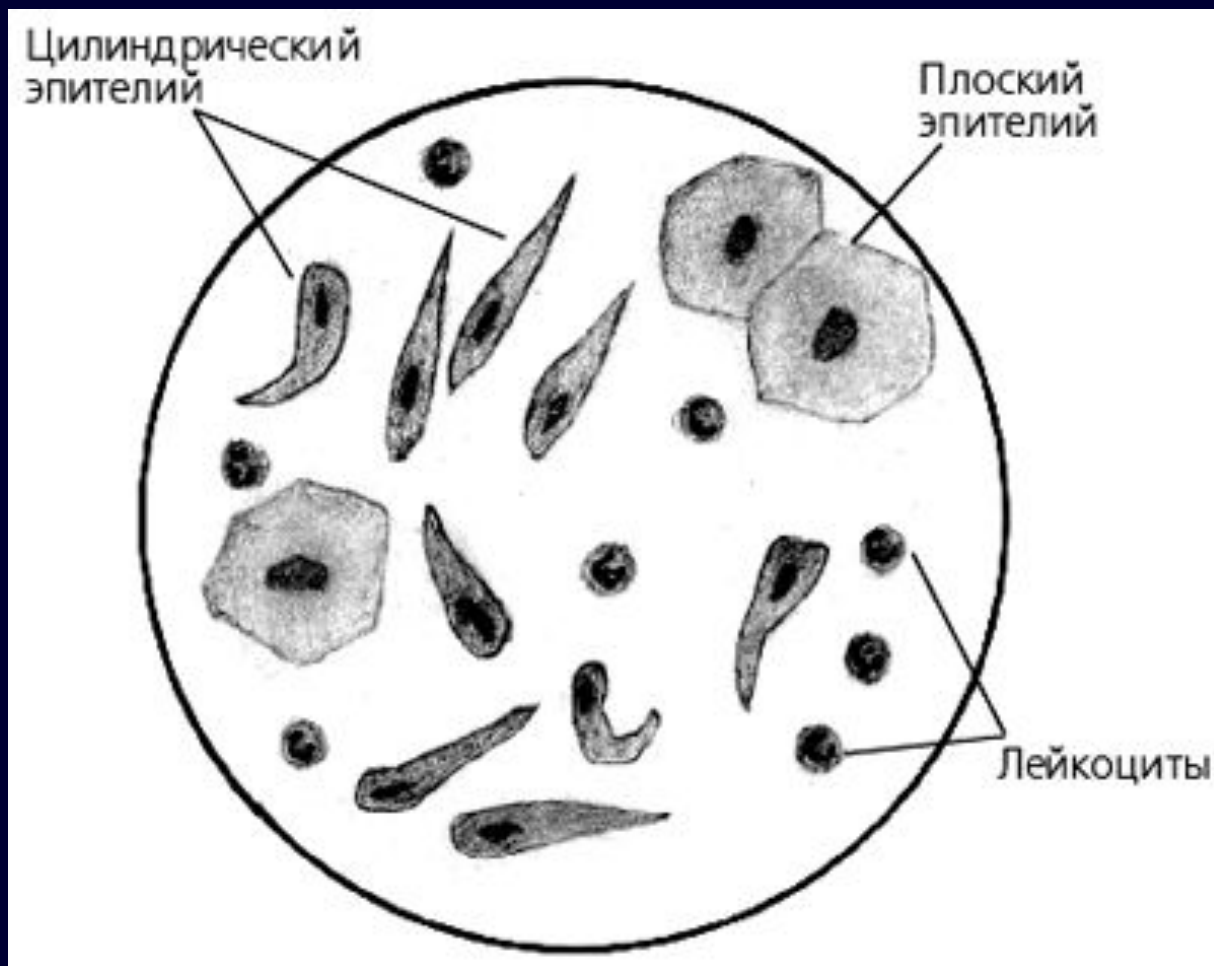
Основные причины	Характер примеси крови
Бронхоэктазы, хронический гнойный бронхит	Чаще в виде прожилок или сгустков крови в мокроте гнойного или слизисто-гнойного характера
Крупозная пневмония	«Ржавая» мокрота
Абсцесс, гангрена легкого	Гнойно-кровянистая, полужидкая, сливкообразной консистенции обильная мокрота коричневого или красного цвета с резким гнилостным запахом
Рак легкого	Кровянистая, иногда желеобразная мокрота (типа «малинового желе»)
Туберкулез легкого	Прожилки или сгустки крови в слизисто-гнойной мокроте; при формировании каверны возможно появление обильной кровянистой мокроты коричневого или красного цвета
Инфаркт легкого	Сгустки крови или мокрота, диффузно окрашенная в коричневый цвет
Альвеолярный отек легкого	Диффузно окрашенная розовая пенистая серозная мокрота
Стафилококковая или вирусная очаговая пневмония	Прожилки или сгустки крови в слизисто-гнойной мокроте, иногда «ржавая» мокрота
Актиномикоз легкого	Прожилки или сгустки крови в слизисто-гнойной или гнойной мокроте

Микроскопическое исследование мокроты

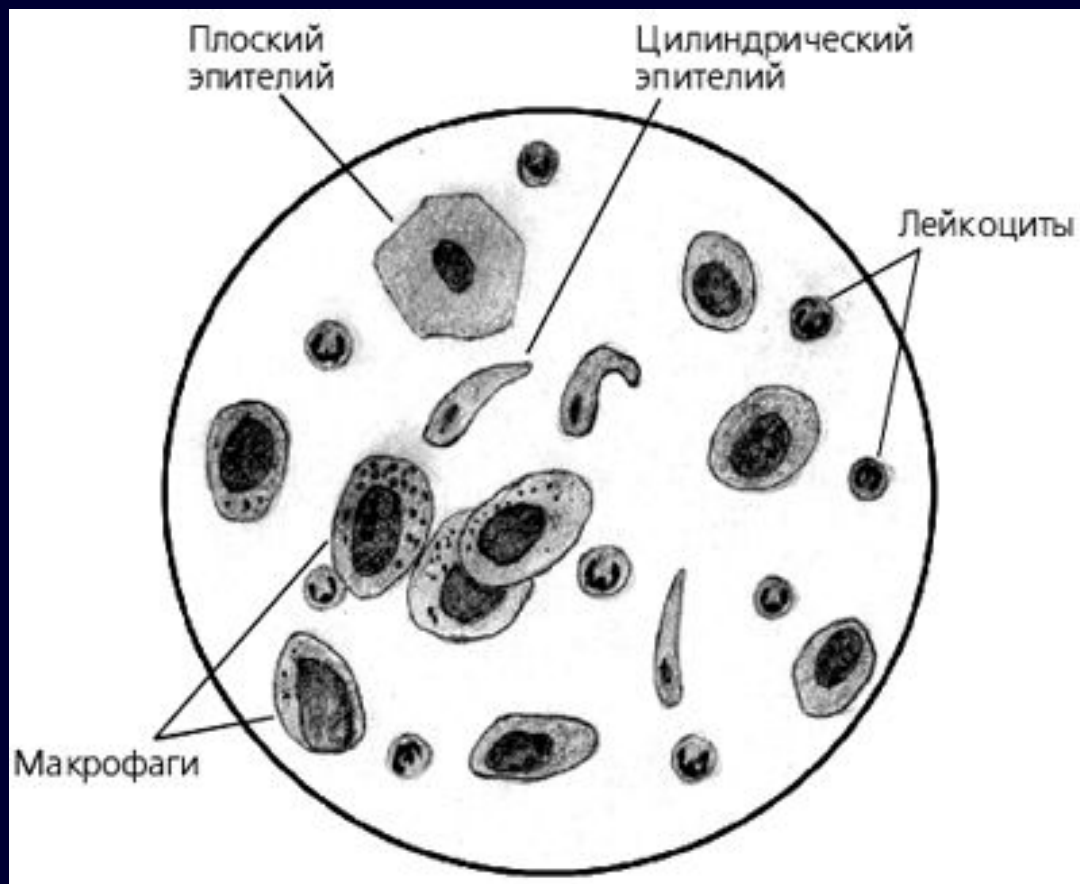
Микроскопическое исследование нативных и фиксированных окрашенных препаратов мокроты позволяет подробно изучить

- ее клеточный состав, в известной степени отражающий характер патологического процесса в легких и бронхах,
- активность патологического процесса,
- выявить различные волоконистые и кристаллические образования, имеющие важное диагностическое значение,
- и оценить состояние микробной флоры дыхательных путей (бактериоскопия).

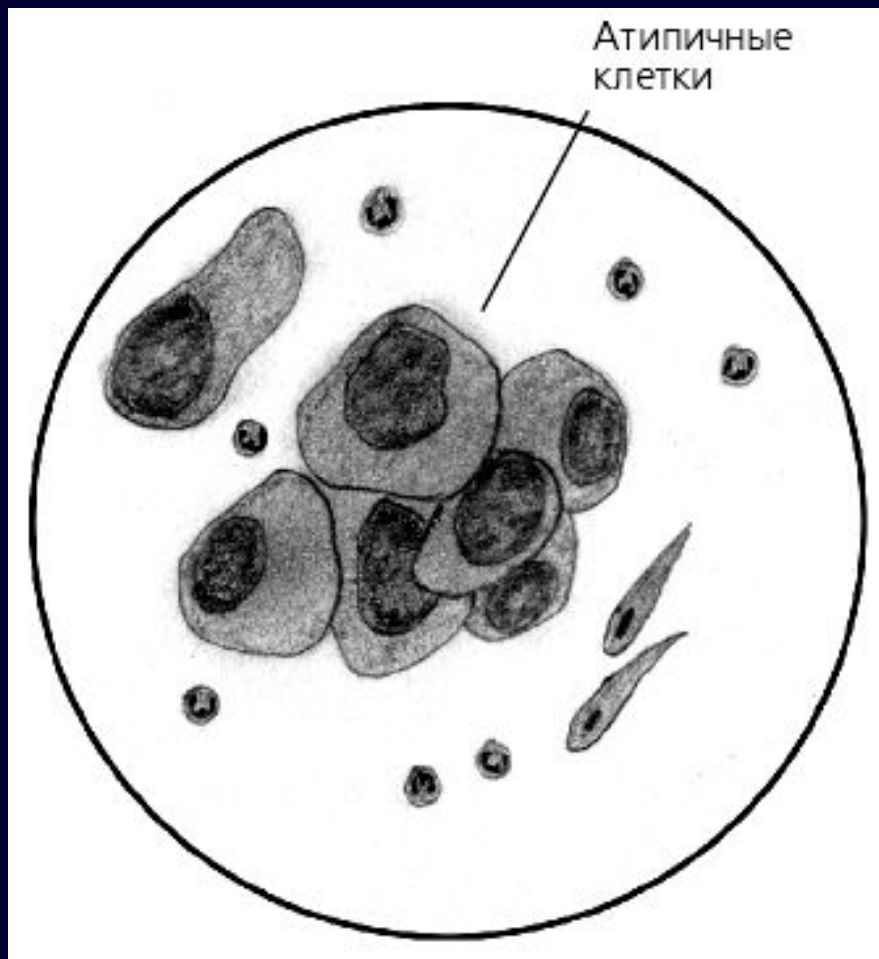
Микроскопия мокроты: плоский и цилиндрический эпителий



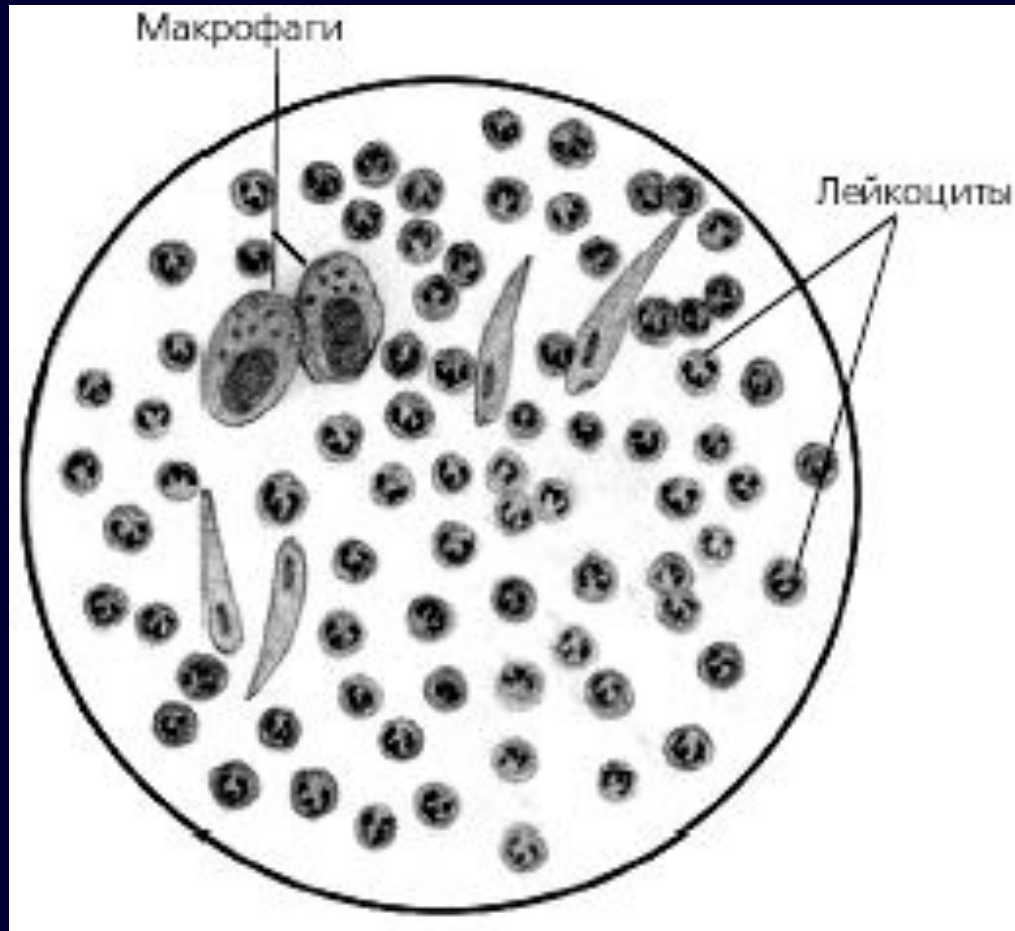
Микроскопия мокроты: макрофаги



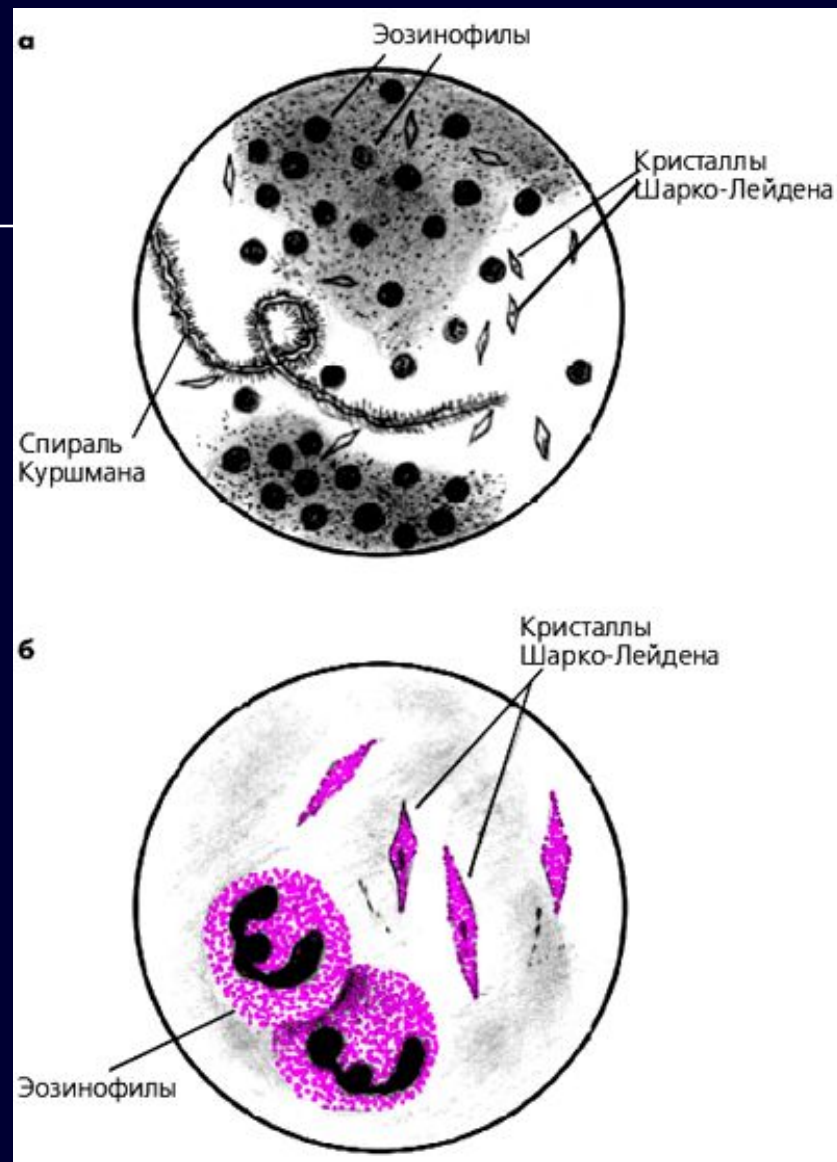
Микроскопия мокроты (нативный препарат): атипичные клетки



Микроскопия мокроты (нативный препарат):
большое количество лейкоцитов в гнойной мокроте



Микроскопия мокроты больного с бронхиальной астмой

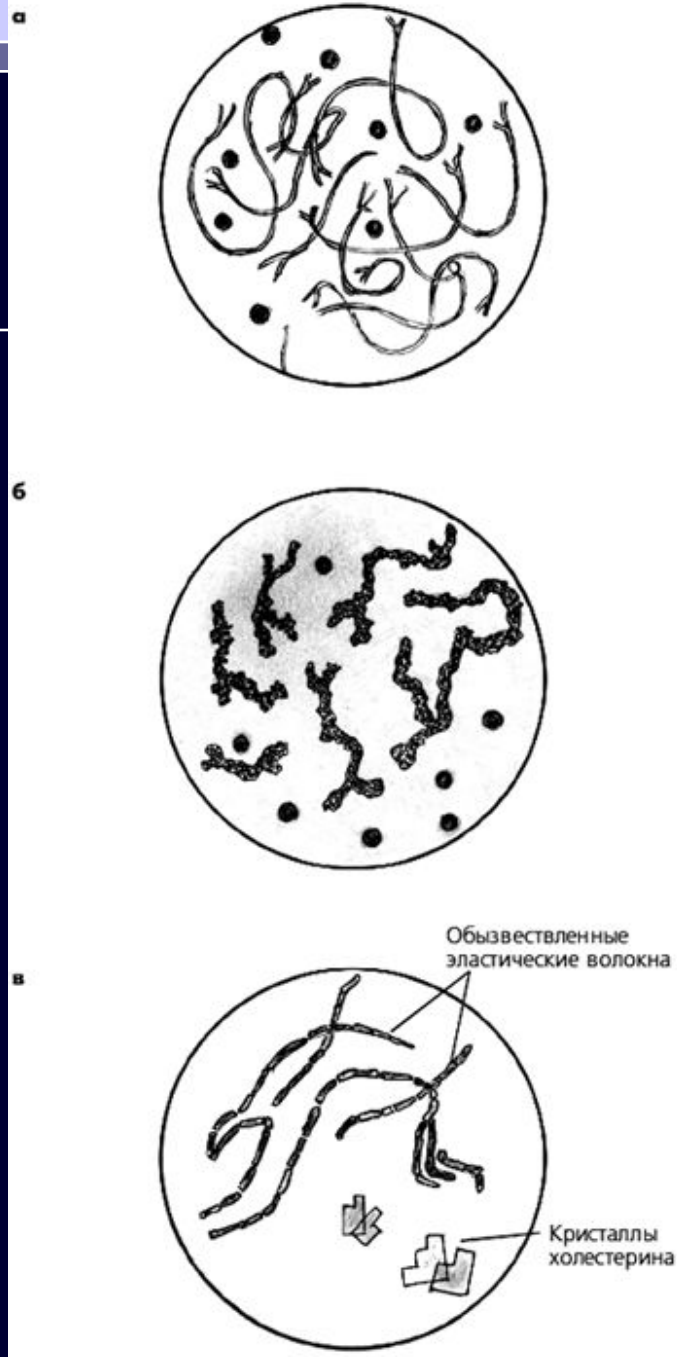


Эластические волокна

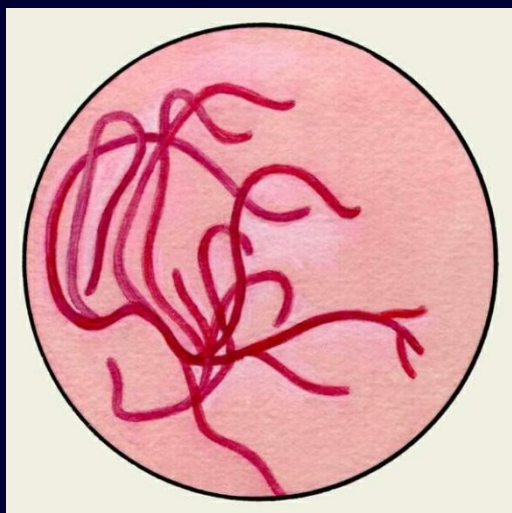
В виде тонких двуконтурных извитых нитей с дихотомическим делением на концах появляются в мокроте при деструкции легочной ткани (туберкулез, абсцесс, гангрена легкого, распадающийся рак легкого и др.).

При кавернозном туберкулезе в результате отложения капель жирных кислот и мыл эластические волокна становятся **грубыми, с бугристыми утолщениями**. Это так называемые **коралловидные волокна** (волокна Колпена-Джонса (б)).

При вскрытии петрифицированного очага любого генеза (туберкулез, абсцесс, рак легкого и т. п.) в мокроте иногда выявляются **обызвествленные эластические волокна**. Они выглядят как **грубые, пропитанные солями извести палочковидные образования**, обломки которых напоминают пунктирную линию.



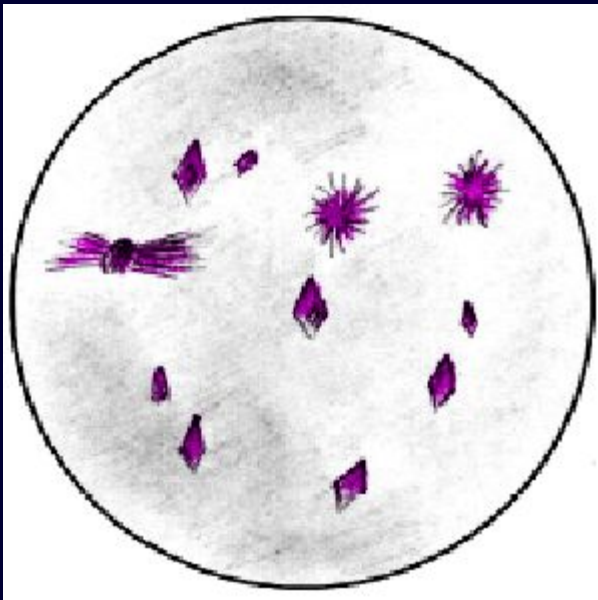
Микроскопия мокроты



Эластические волокна в виде тонких розовых нитей (окраска эозином):

- Обнаружение эластических волокон в мокроте — признак деструкции легочной ткани

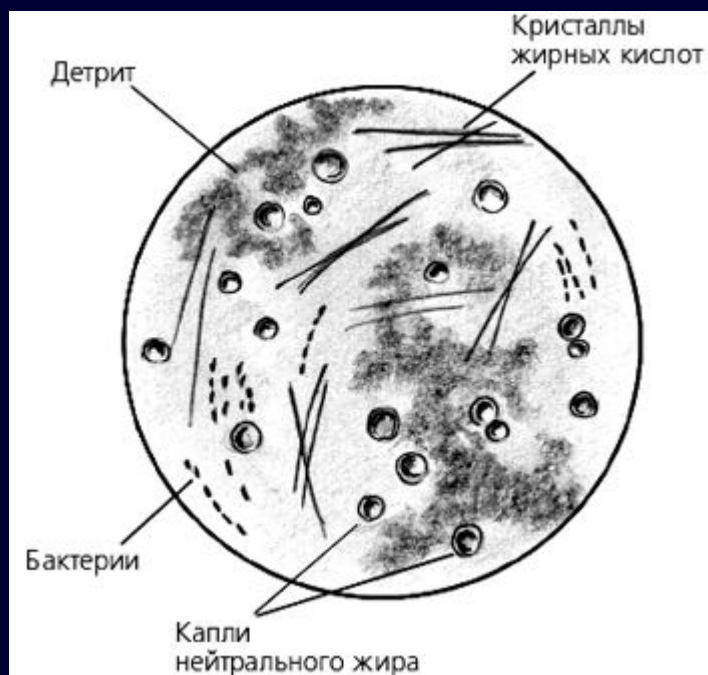
Микроскопия мокроты (нативный препарат): кристаллы гематоидина



Кристаллы гематоидина, являющегося продуктом распада гемоглобина, образуются при кровоизлияниях в некротизированных тканях, обширных гематомах.

Они имеют форму ромбов, игл, паучков и звездочек золотисто-желтого цвета.

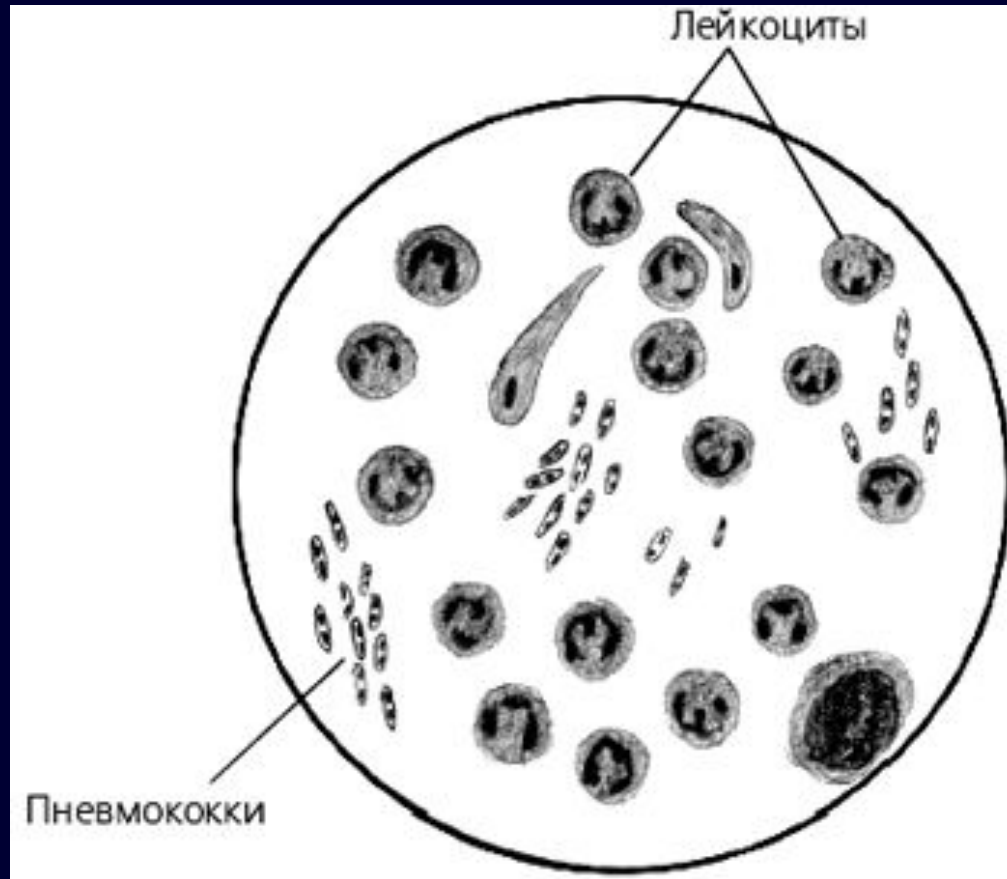
Кристаллы жирных кислот



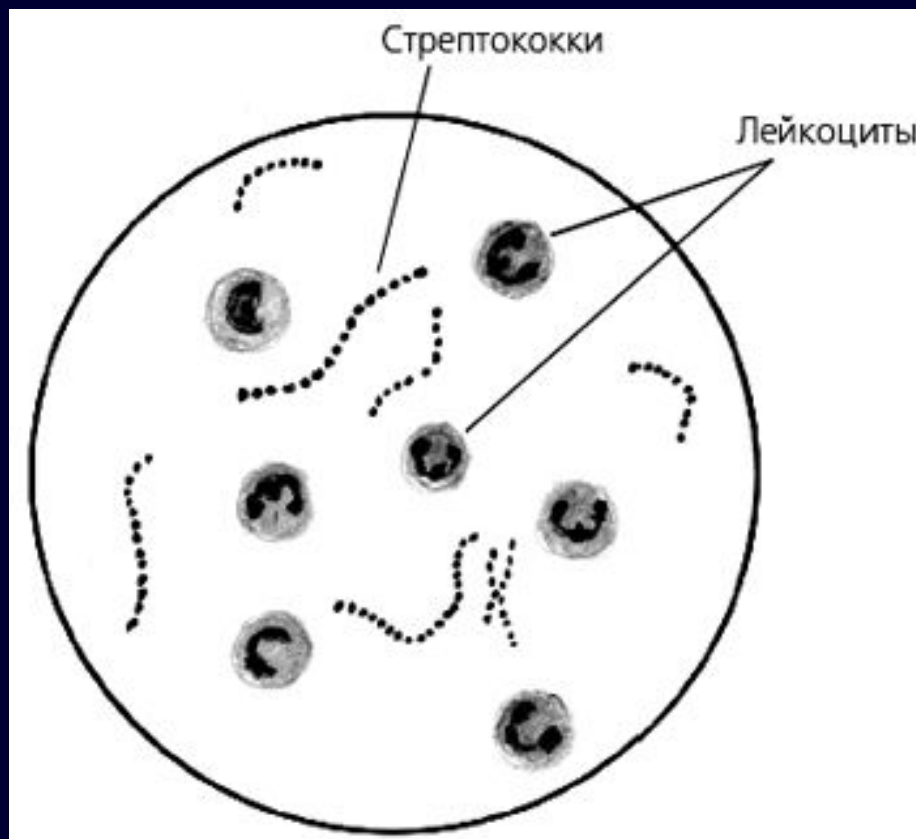
в виде тонких длинных игл также характерны для длительного застоя гнойной мокроты в полостях и встречаются при абсцессе легкого, бронхоэктазах.

В гнойной мокроте они являются элементом так называемых пробок Дитриха, в состав которых входят детрит, иглы жирных кислот, капли нейтрального жира и бактерии.

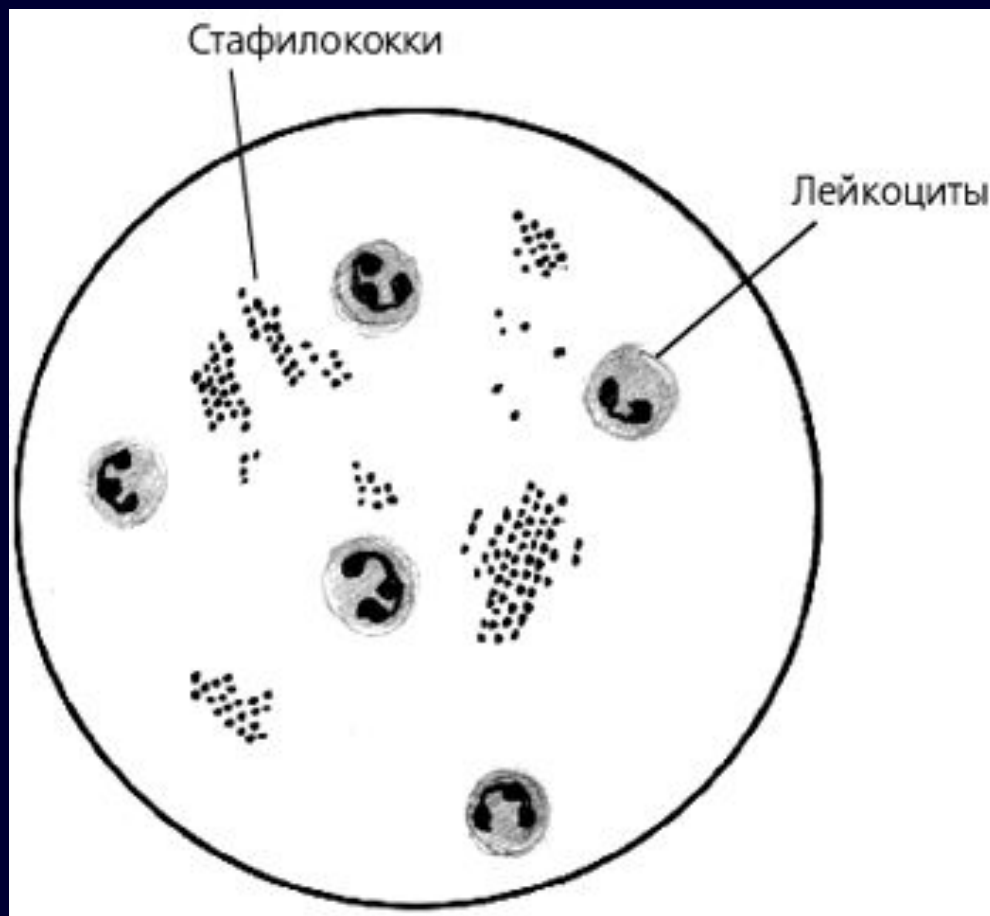
Микроскопия мокроты: пневмококки



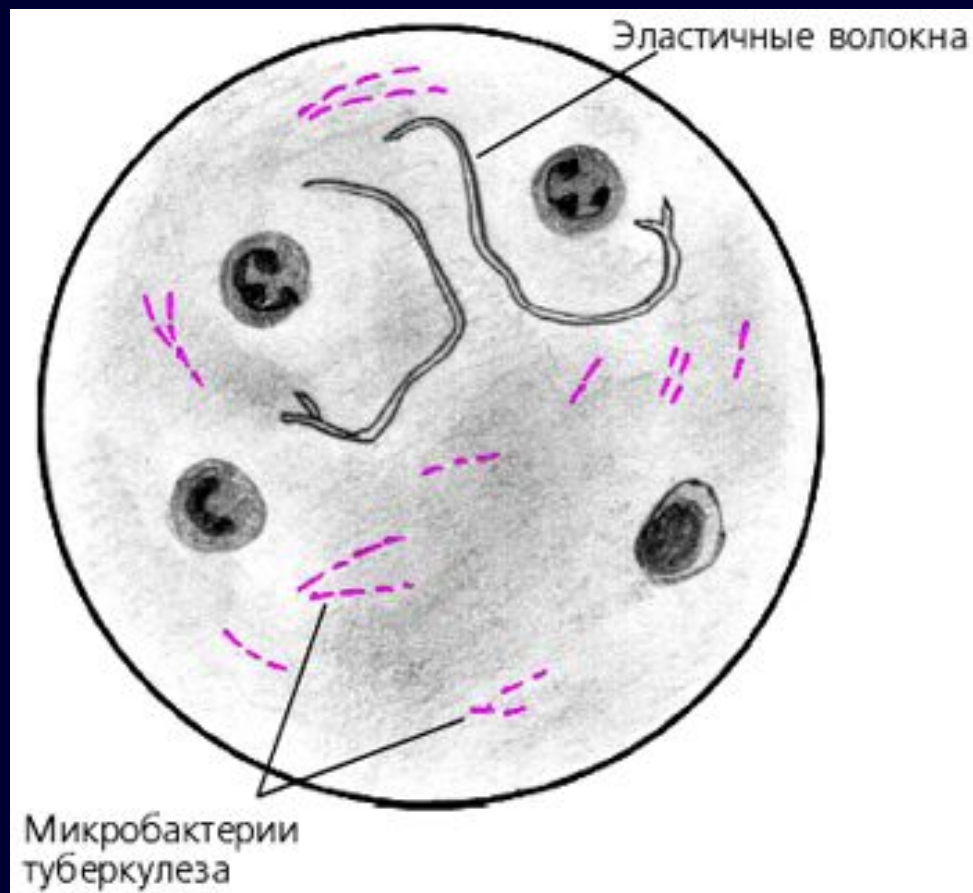
Микроскопия мокроты: стрептококки



Микроскопия мокроты: стафилококки



Микроскопия мокроты (окраска по Цилю-Нильсену): микобактерии туберкулеза



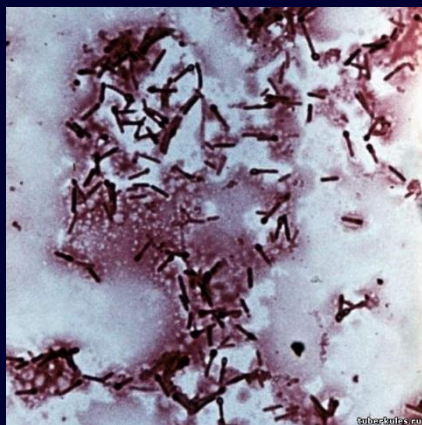
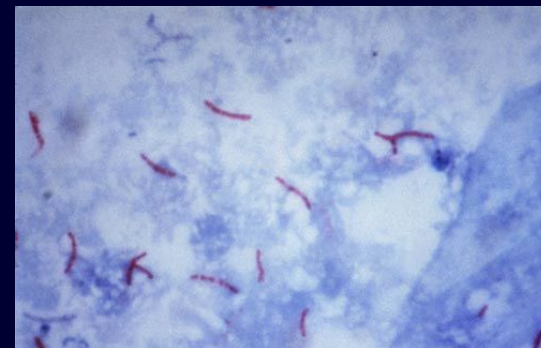
Микроскопия мокроты с целью выявления микобактерий туберкулеза



- Микобактерии туберкулеза под электронным микроскопом.



- Микобактерии туберкулеза в препарате после окраски по Цилю-Нильсену. Микроорганизмы, располагающиеся по одиночке, парами или в виде групп, хорошо выделяются на голубом фоне других компонентов препарата



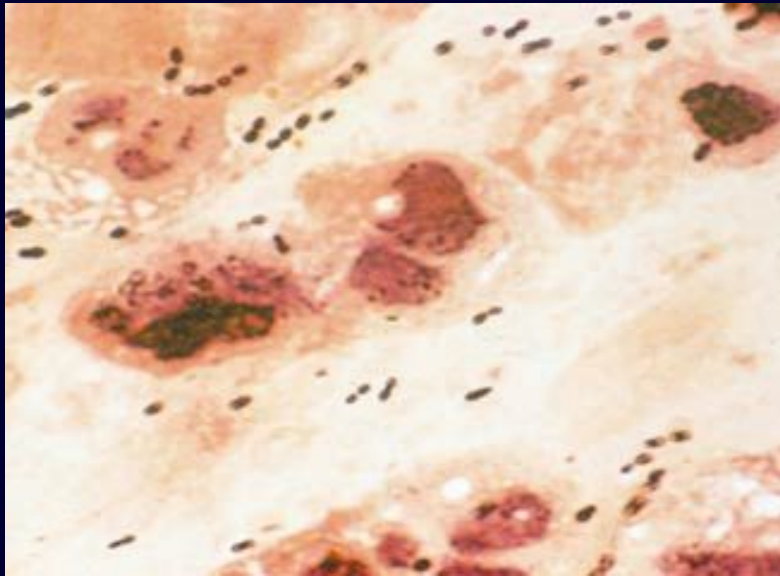
- При окраске карболовым фуксином микобактерии туберкулеза выявляются в виде тонких, слегка изогнутых палочек малиново-красного цвета, содержащих различное количество гранул.

Посев биологических жидкостей на выявление микобактерий туберкулеза

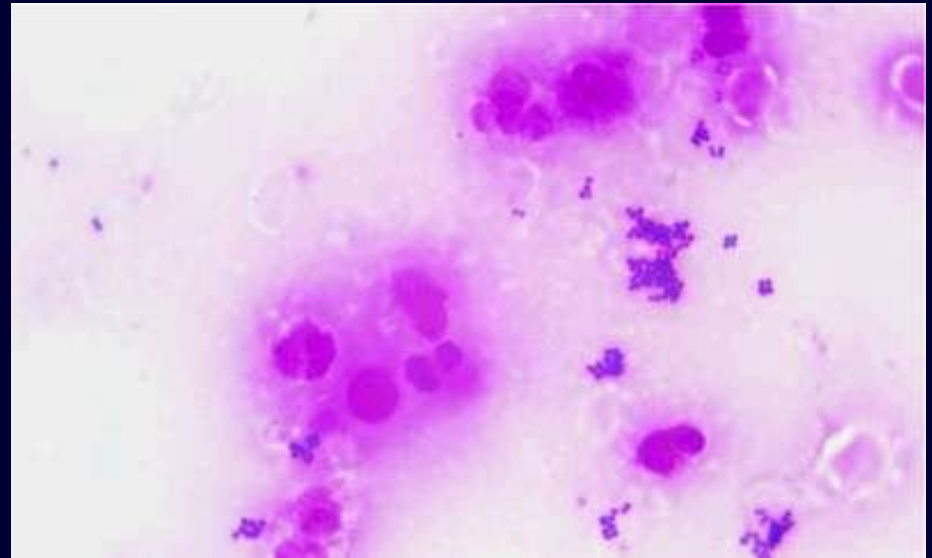


- На макроснимке отображена морфология колонии *Mycobacterium tuberculosis*.
- Колонии микобактерии туберкулеза отличаются от других микроорганизмов по бесцветной неровной поверхности.

Микроскопия мокроты



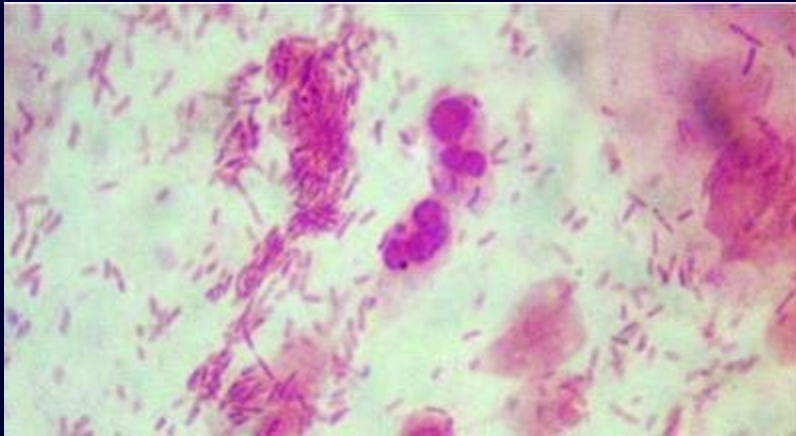
Пневмококки в гнойной мокроте



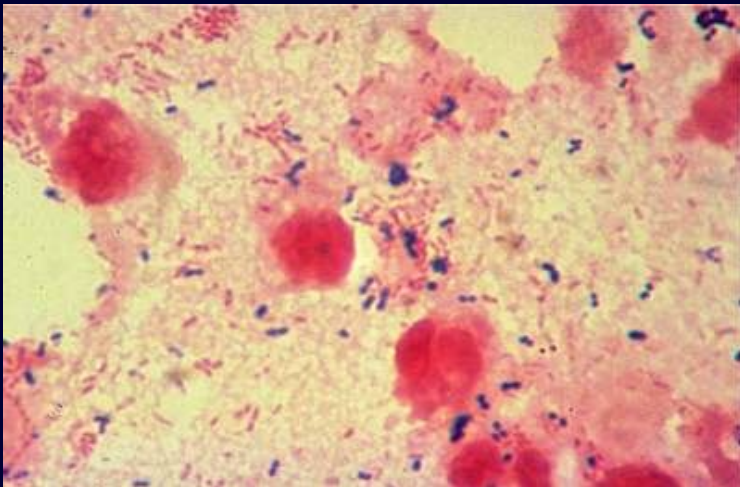
Грамположительные кокки (β -гемолитические стрептококки группы А)

Микроскопическое исследование мокроты с окраской по Грамму может служить ориентиром в определении возбудителя и выборе антибактериальных препаратов. Диагностическая ценность результатов исследований мокроты может быть оценена как высокая при выделении потенциального возбудителя в концентрации более 10^5 КОЕ/мл.

Микроскопия мокроты

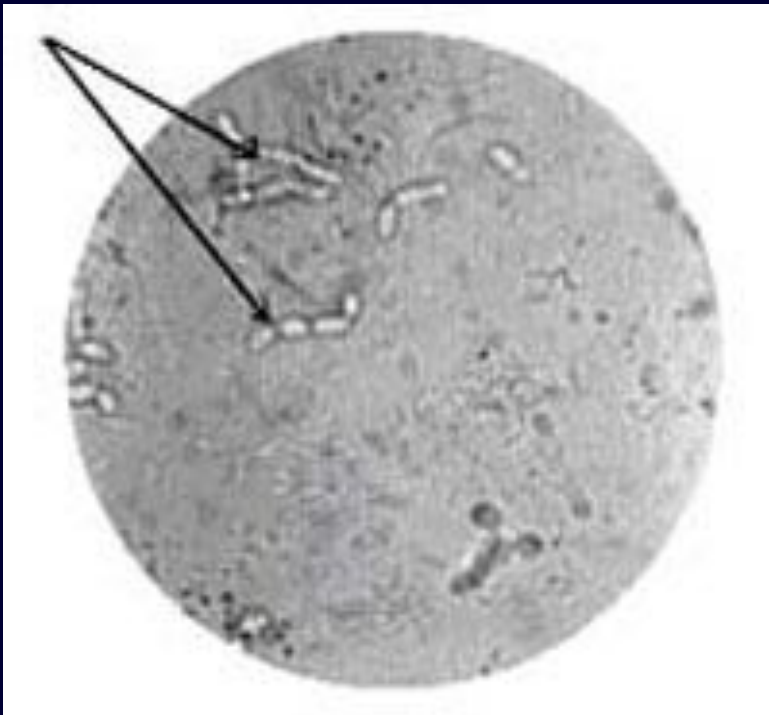


- Полиморфно-ядренные лейкоциты и грамотрицательные палочки.



- Стрептококки и анаэробы

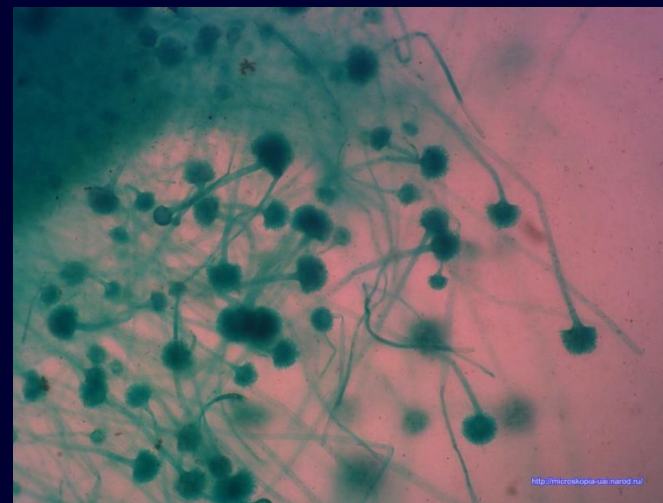
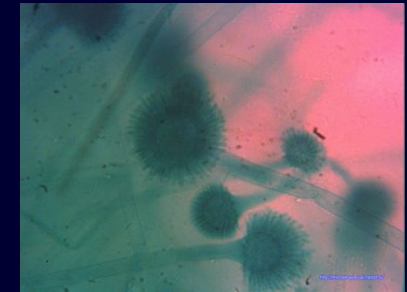
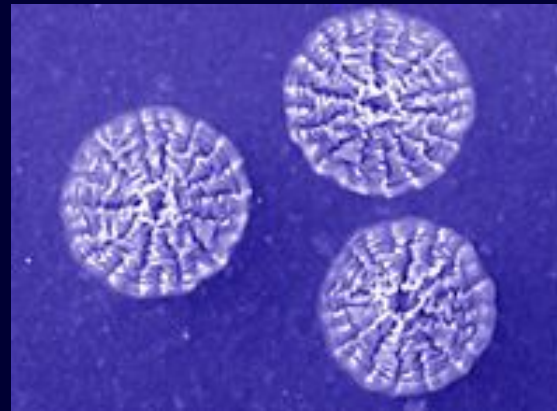
Обнаружение мицелия грибов в мокроте



- мицелий дрожжеподобного гриба

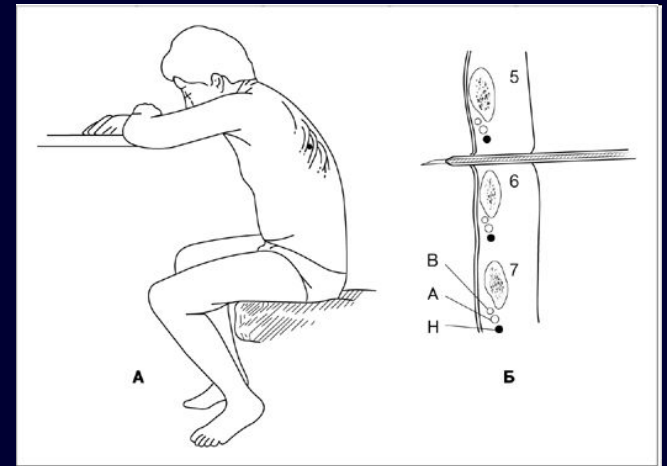
АКТИНОМИКОЗ

Пигментация у различных видов актиномицетов в пробирках и чашке Петри



Клиническая форма пневмонии	Основные возбудители	Редкие возбудители
Крупозная	Пневмококки	Стрептококки, клебсиеллы
Постгриппозная	Стафилококки, пневмококки, клебсиеллы	Гемофильная палочка, стрептококки
Абсцедирующая	Стафилококки, бактероиды, смешанная флора	Клебсиеллы, синегнойная палочка
Аспирационная	Бактероиды, анаэробные стрептококки	Стафилококки, пневмококки
Послеоперационная	Стафилококки	Пневмококки, клебсиеллы
Интерстициальная	Микоплазмы	Возбудители орнитоза, пситтакоза
Вторичная пневмония у госпитальных больных без предшествующей антибактериальной терапии	Стафилококки, пневмококки, клебсиеллы, бактероиды	Кишечная палочка, серрации и др.
Вторичная пневмония, развившаяся на фоне антибактериальной терапии	Факультативно-патогенные микроорганизмы	<i>Pseudomonas, Serratia, Klebsiella, Staphylococcus, Proteus</i> и др.
У больных хроническим бронхитом	Пневмококки, гемофильная палочка	Стафилококки, стрептококки
У больных алкоголизмом	Пневмококки, гемофильная палочка, клебсиеллы	Кишечная палочка, простейшие
При синдроме приобретенной иммунологической недостаточности	Пневмоцисты, грибы	Цитомегаловирусы
У больных, уход за которыми осуществляют посторонние	Пневмококки, стафилококки, гемофильная палочка	Клебсиеллы, кишечная палочка

Получение плевральной жидкости



- Для получения плевральной жидкости в условиях процедурного кабинета выполняется плевральная пункция

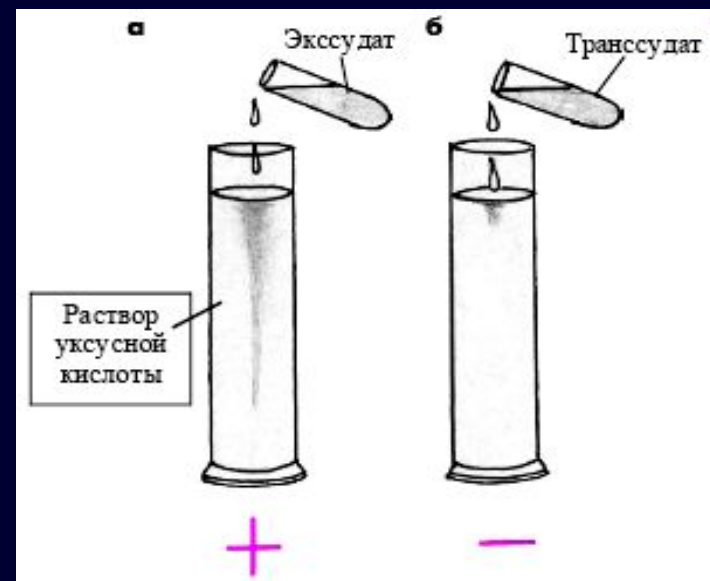


Исследование плевральной жидкости

Плевральная жидкость отправляется на исследование в клиническую лабораторию с определением физических, химических свойств жидкости, микроскопии жидкости, исследования плевральной жидкости на микобактерии туберкулеза, атипичные клетки, бак. посев плевральной жидкости

Отличительные признаки экссудата и транссудата

	Экссудат	Транссудат
Характер	Серозный, гнойный, геморрагический, хилёзный, хилесоподобный, холестериновый	Серозный
Относительная плотность	более 1,015	менее 1,015
Концентрация белка	более 30 г/л	менее 30 г/л
Проба Ривольта	положительная	отрицательная





Рентгенологические методы исследования

- Рентгенография органов грудной клетки в прямой и боковых проекциях
- Рентгеновская томография легких
- Спиральная компьютерная томография органов грудной клетки
- Бронхография
- Ангиопульмонография

Рентгенологический кабинет



Определение конфигурации сердца.
Уточнение выраженности сердечной недостаточности.
Отек легких.
Подозрение на наличие жидкости в плевральной полости.
Тромбоэмболия легочной артерии.

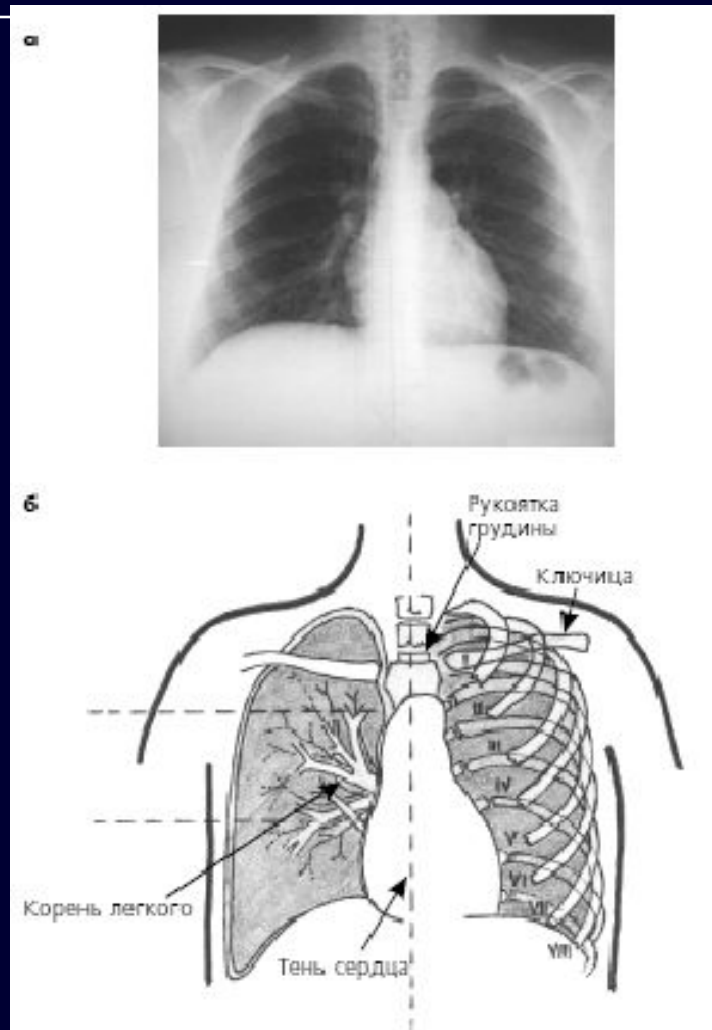
Показания к рентгенографии грудной клетки

Жалобы на кашель, одышку, боли в грудной клетке.

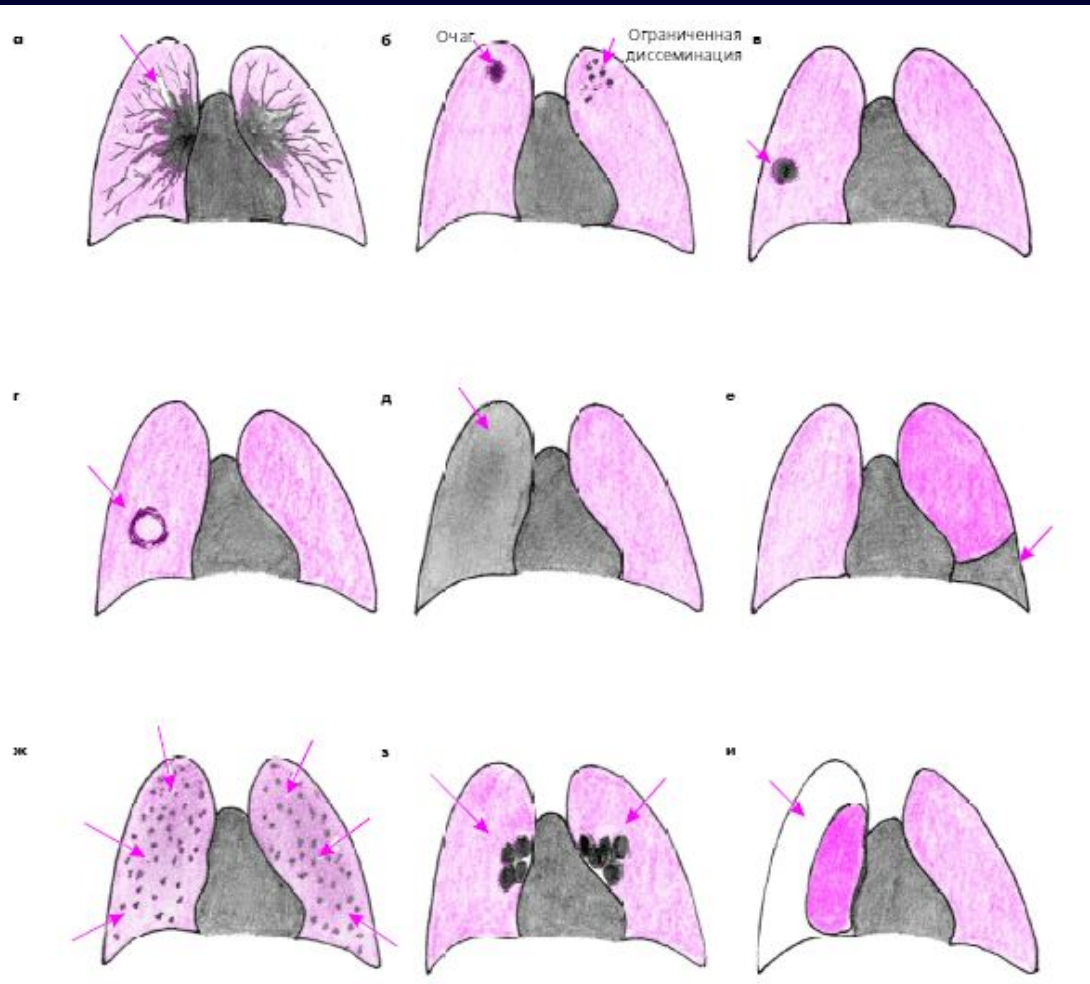
Подозрение на воспалительные (пневмония, туберкулез) и невоспалительные (опухоль) заболевания легких.



Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции (а)
и схематическое изображение органов грудной клетки (б)



Схематическое изображение основных патологических рентгенологических синдромов



а — изменение легочного рисунка,
б — очаги и ограниченные диссеминации,
в — округлая тень в легочном поле,
г — кольцевидная тень в легочном поле,
д — тотальное и субтотальное затемнение легочного поля,
е — ограниченное (пристеночное) затемнение легочного поля,
ж — диффузная диссеминация,
з — патология корней легких и внутригрудная аденопатия,
и — обширное просветление легочного поля

Рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции



Крупозная левосторонняя нижнедолевая пневмония в стадии опеченения

- Интенсивное затемнение, соответствующее пораженной доле.
- Границы затемнения четко выражены, что соответствует междолевой плевре.
- Междолевая плевра уплотнена (плеврит).

Рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции



Интерстициальная пневмония

- Усиление и деформация легочного рисунка по ячеистому типу.
- Усиление легочного рисунка ограничено (что типично для интерстициальной пневмонии) средними и нижними отделами.
- Поражение двустороннее, но картина асимметричная (что также типично для интерстициальной пневмонии).

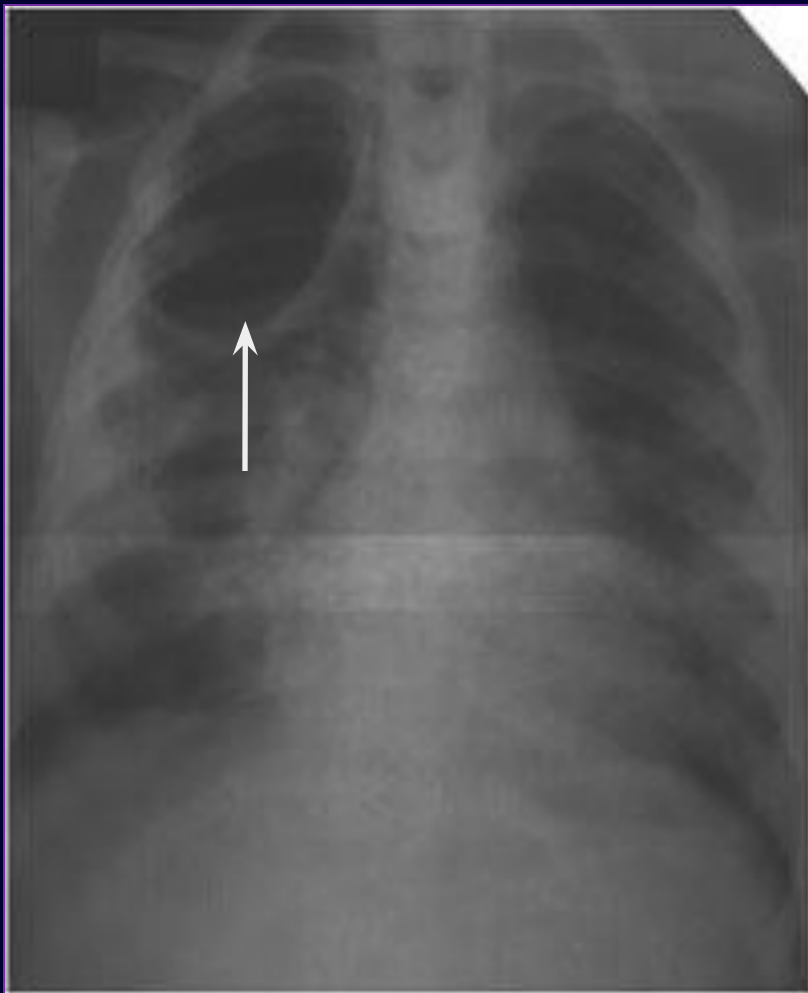
Рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции



Опухоль главного левого бронха с ателектазом левого легкого

- Значительное уменьшение объема левого гемиторакса.
- Смещение органов средостения влево.
- Викарная эмфизема правого легкого.
- Выраженное смещение трахеи влево.

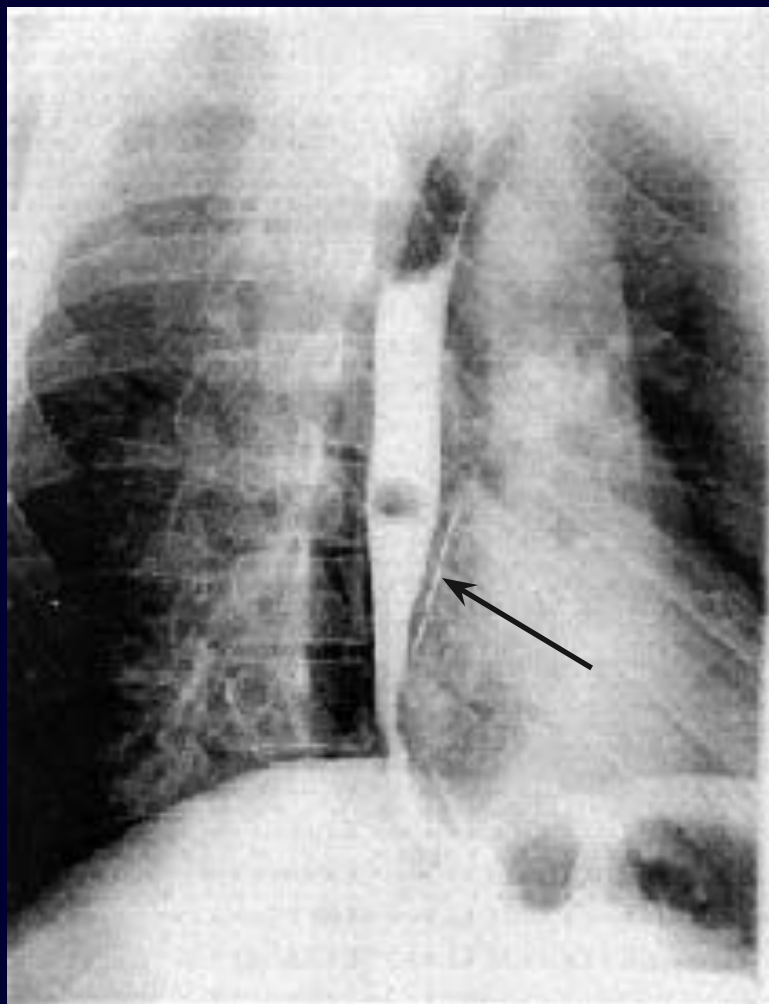
Рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции



Киста легкого

- Врожденные кисты возникают вследствие недоразвития мелкого бронха или бронхиолы, врожденным сужением их и врожденной патологией альвеолярной системы.
- Приобретенные кисты возникают в результате повреждающего фактора (инфекция) в нормально сформированном легком.

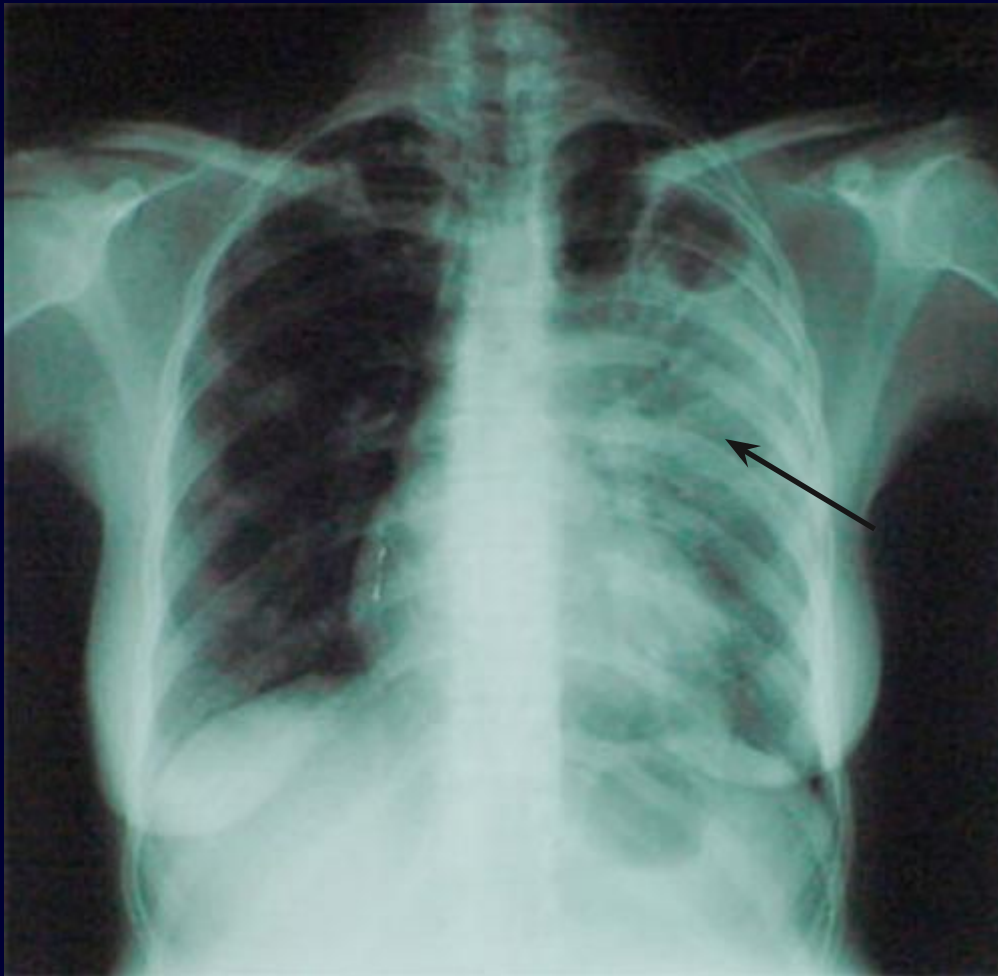
Рентгенография органов грудной клетки с контрастированием пищевода бариевой взвесью



Иностранное тело бронха

- Свободного газа и жидкости в плевральных полостях нет.
- Тень средостения не расширена.
- На уровне Th V-VI в заднем средостении вне просвета пищевода определяется швейная игла длиной 5 см, расположенная косо, продольно по отношению к пищеводу.
- Затекания контрастного вещества за контуры пищевода нет.

Рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции

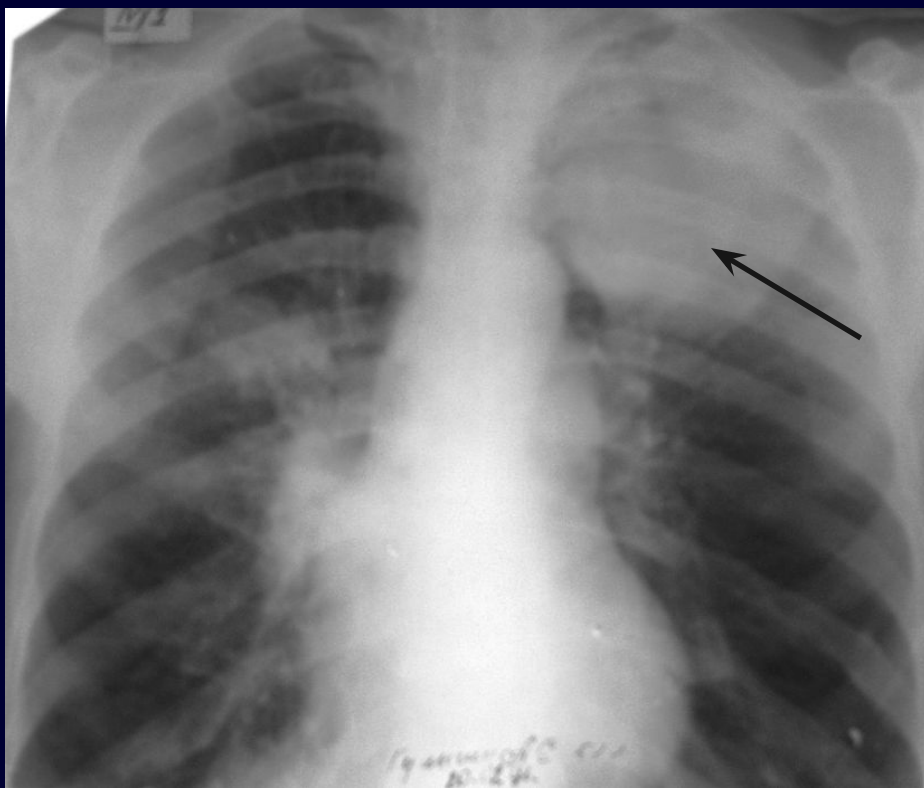


Инфильтративный туберкулез левого легкого

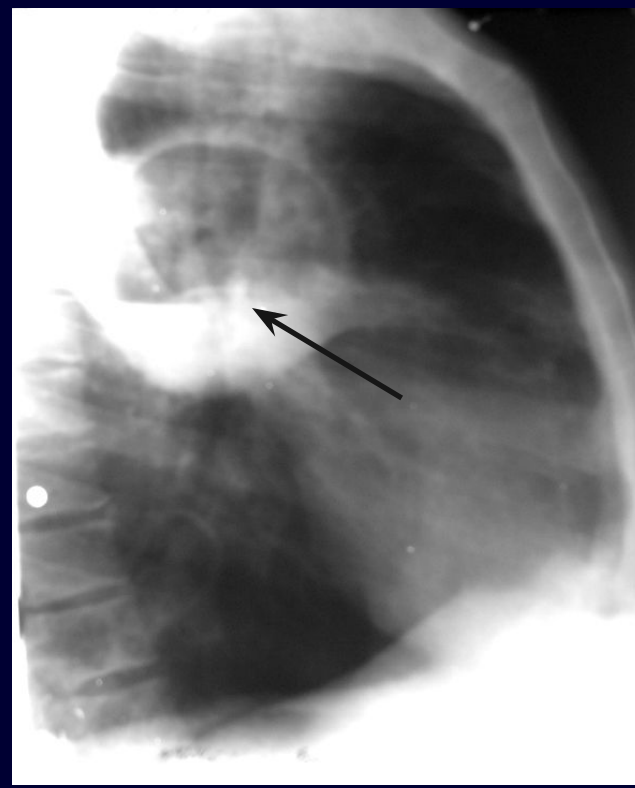
- Субтотальное гомогенное затемнение левого гемиторакса.

Рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции

Абсцесс верхней доли левого легкого



Абсцесс до вскрытия



Абсцесс после вскрытия
(опорожнившийся)

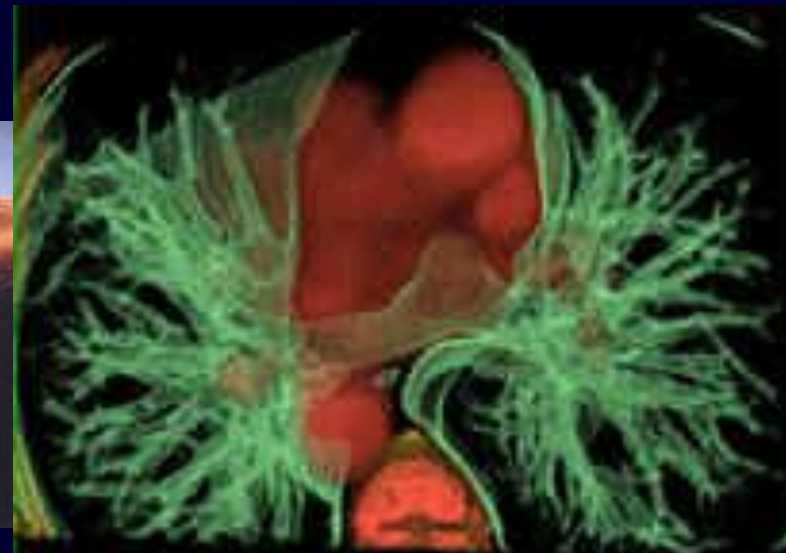
Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)

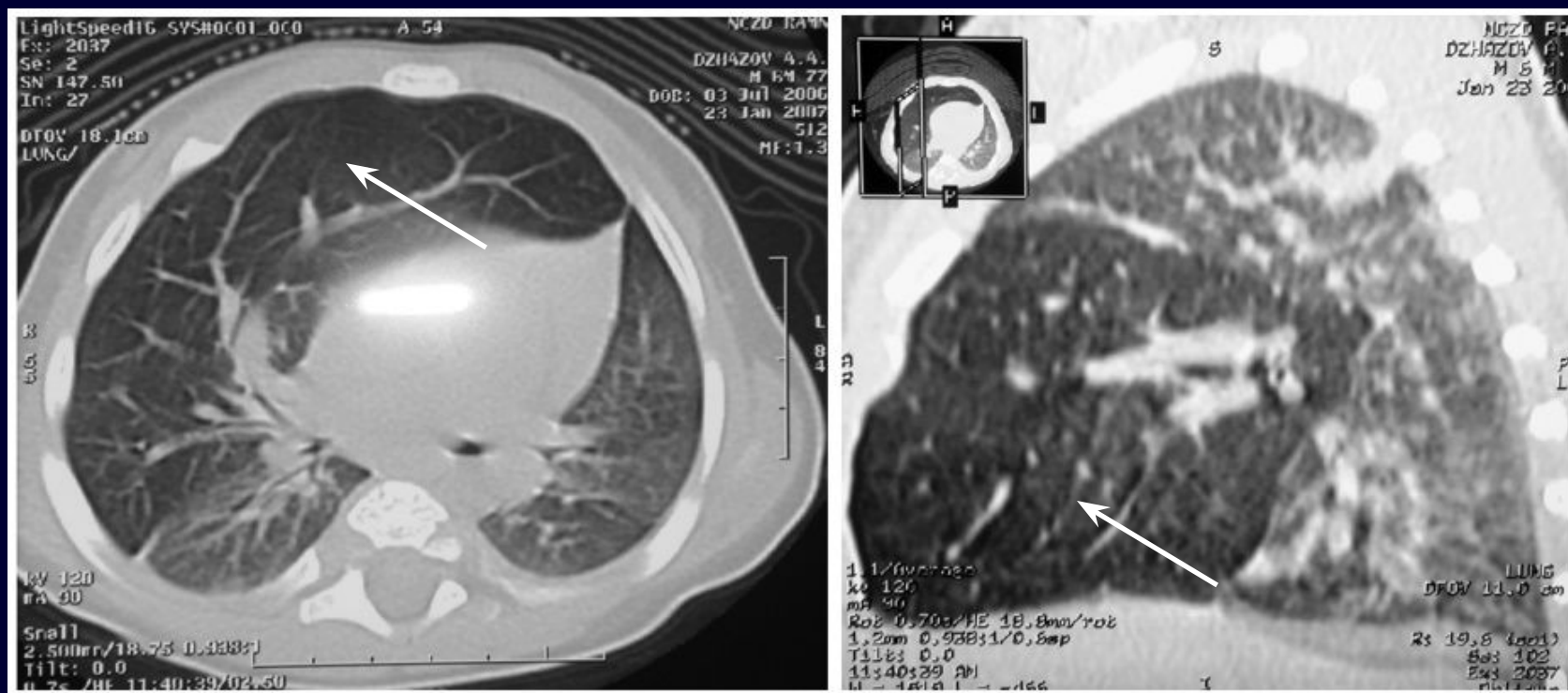


- Кабинет компьютерной томографии
- Образование срезов «спиралей» при использовании спирального КТ
- Объемная реконструкция снимка легких (бронхи окрашены зеленым, сердце, аорта и позвоночник – красным).

Большинство КТ исследований делается в плановом порядке для окончательного подтверждения диагноза. Как правило, перед проведением компьютерной томографии, делаются более простые исследования — рентгенография, УЗИ, эндоскопические исследования. КТ используют для контроля результатов лечения, проведения лечебных и диагностических манипуляций, например пункция под контролем компьютерной томографии



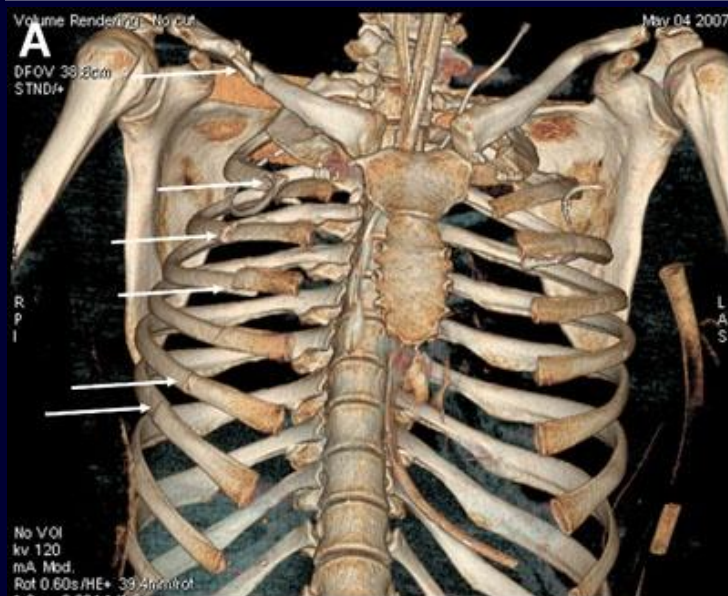
Компьютерная томография легких (органов грудной клетки)



Врожденная эмфизема средней доли правого легкого у ребенка 7 мес.

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)

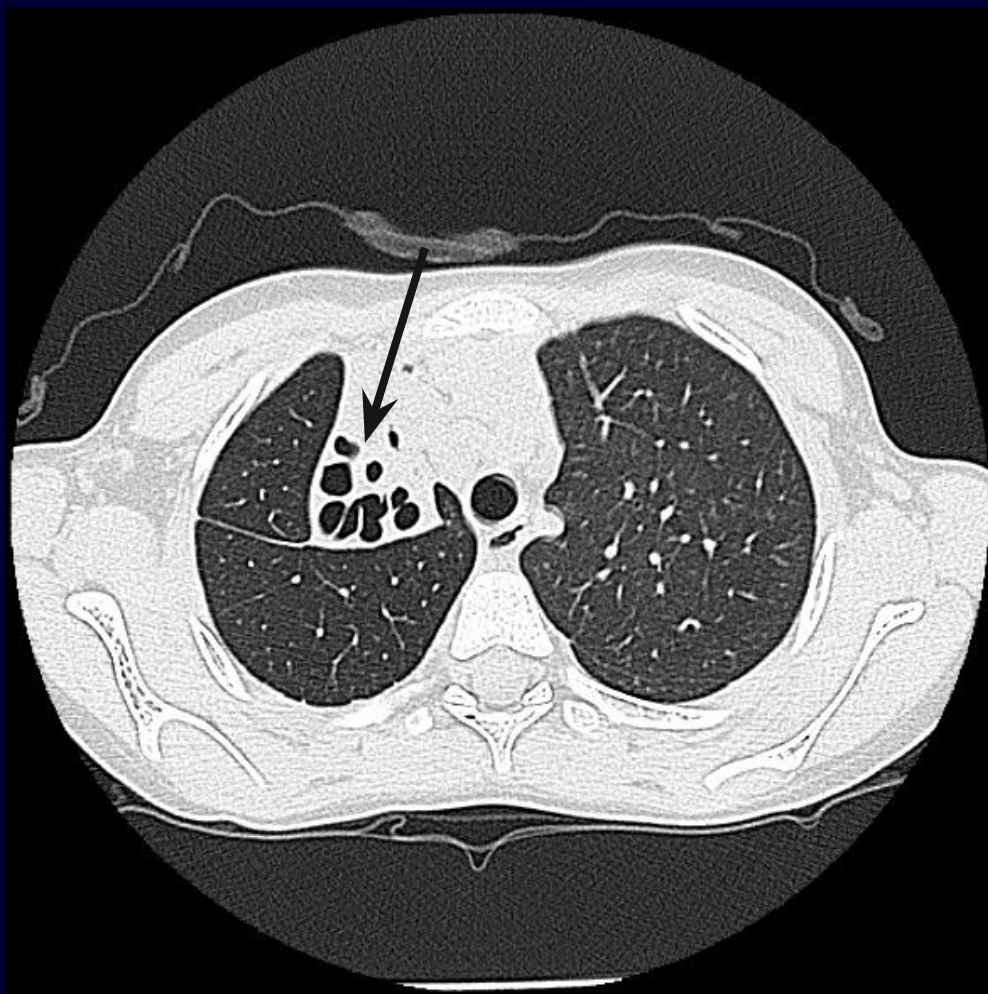


Множественные переломы правой ключицы, ребер, визуализируются назогастральный зонд, подключичный венозный катетер, плевральные дренажи.

Вследствие множественных переломов ребер у пациентки развился двухсторонний пневмоторакс в сочетании с респираторным дистресс-синдромом.

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)



**Бронхоэктазы
в верхней доле справа**

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)



Лимфангиолейоматоз:

множественные мелкие
диффузные, тонкостенные
кисты.

Лимфангиолейомиоматоз легких — редкое заболевание, характеризующееся опухолеподобным разрастанием гладкомышечных волокон в интерстициальной ткани легких, вокруг кровеносных и лимфатических сосудов, бронхов, в лимфатических узлах с последующей мелкокистозной трансформацией легочной паренхимы («сотовое легкое»).

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)



Туберкулез легких

- воспалительная инфильтрация легочной ткани
- абсцедирование
- каверны
- плевральный выпот

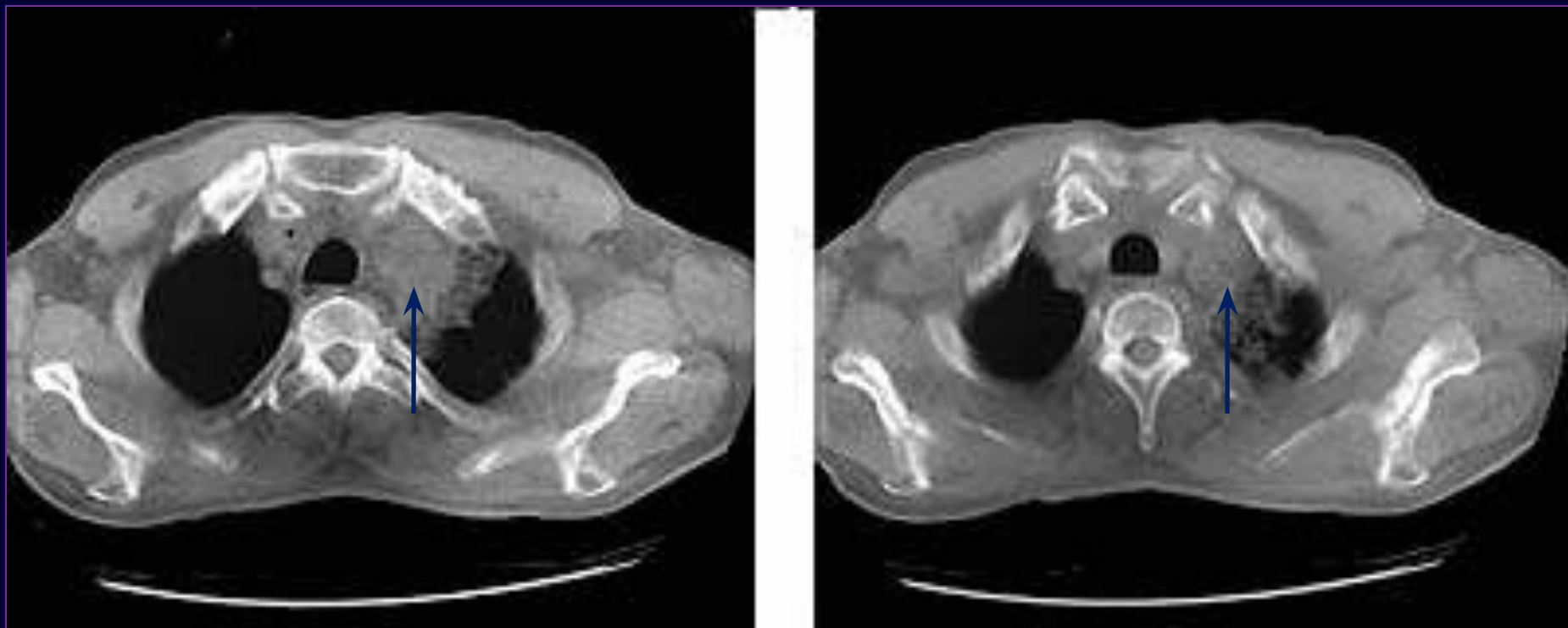
Компьютерная томография легких (органов грудной клетки)



Напряженный пневмоторакс

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)

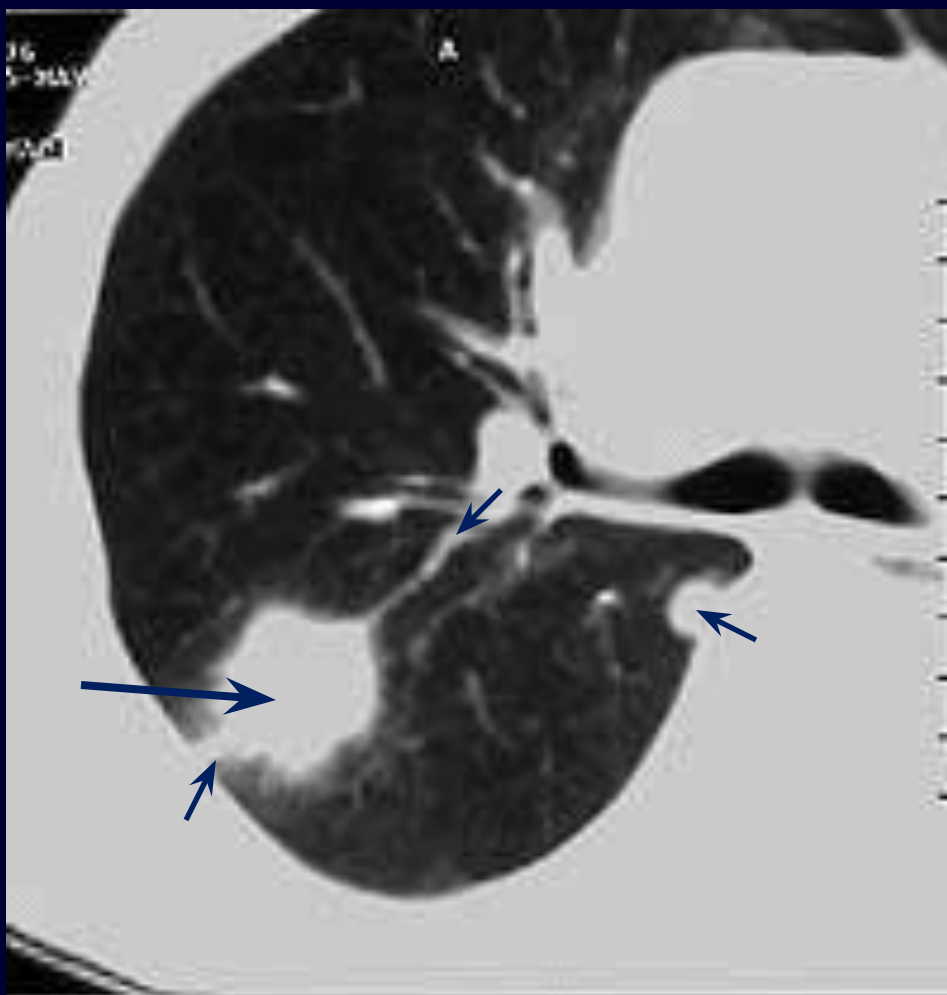


Верхушечный рак (аденокарцинома) правого легкого.

- вокруг опухолевых масс определяется инфильтрация легочной ткани и жировой клетчатки средостения

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)

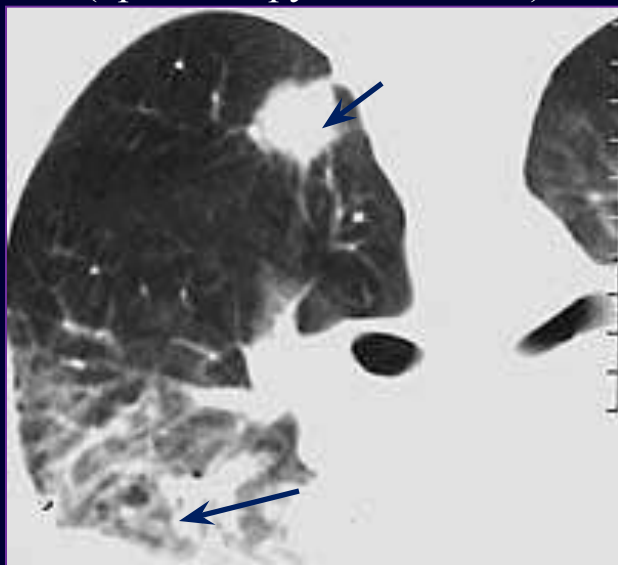


Периферический плоскоклеточный рак VI сегмента правого легкого

- Опухоль округлой формы, размером до 1,8 см, однородной структуры.
- Признаки регионарного лимфангиита в виде «радиального венца» и «дорожки» к корню легкого и плевре.
- Паравертебрально выявляется субплевральный метастаз.

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)



Периферический рак

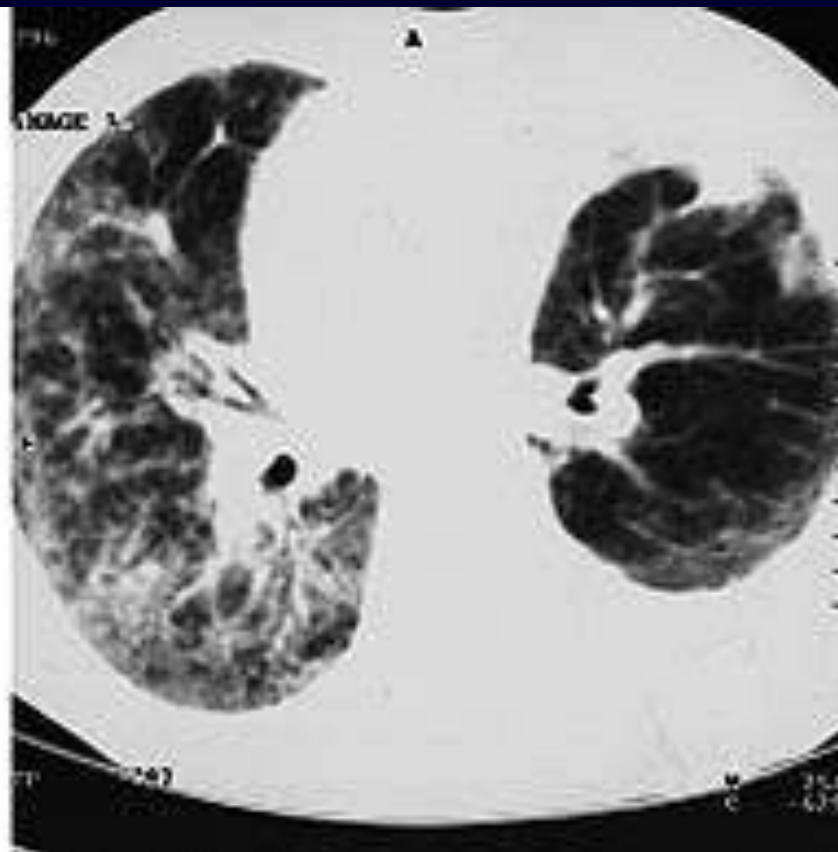
- Опухолевая инфильтрация правого легкого с вовлечением плевры
- Субплевральный метастаз в соседнюю долю.



- Опухолевая инфильтрация нижней доли левого легкого с вовлечением плевры, с распадом.
- Режим «двойного окна».

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)



Бронхоальвеолярный рак правого легкого, диффузная форма

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)



**Метастатическое поражение
легочной ткани**

- Множественные гематогенные метастазы обеих легких

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)



**Тонкоигольная биопсия
периферического объемного
образования под контролем
компьютерной томографии**

- Объемное образование верхней доли левого легкого
- Пункция произведена через переднюю стенку грудной клетки.
- Конец иглы определяется в центре опухоли

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)



Плевральный выпот

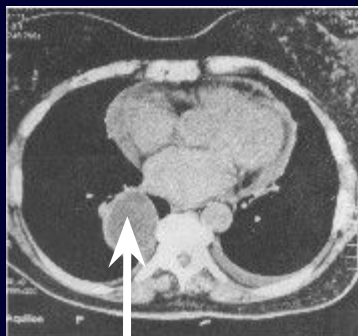
- Билатеральная инфильтрация
- Левосторонний плевральный выпот (эмпиема).



- Мезотелиома плевры справа.
- Определяется утолщение плевры.
- Выраженный правосторонний плеврит

Компьютерная томография легких

(органов грудной клетки)



Эхинококкоз

Рис.1

В левом легком жидкостная киста до 4 см. в диаметре с четко визуализируемой капсулой.

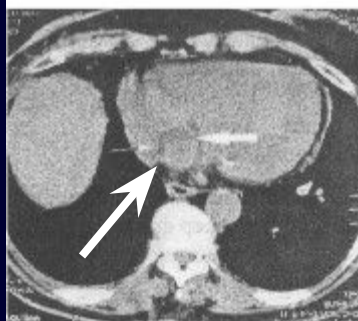


Рис.2

В проекции задней стенки левого желудочка капсулированное жидкостное объемное образование округлой формы до 2,5 см в диаметре.



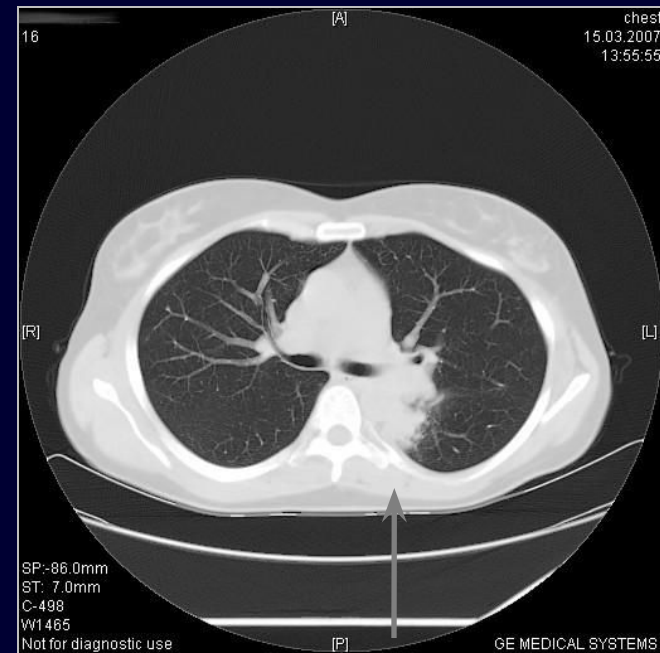
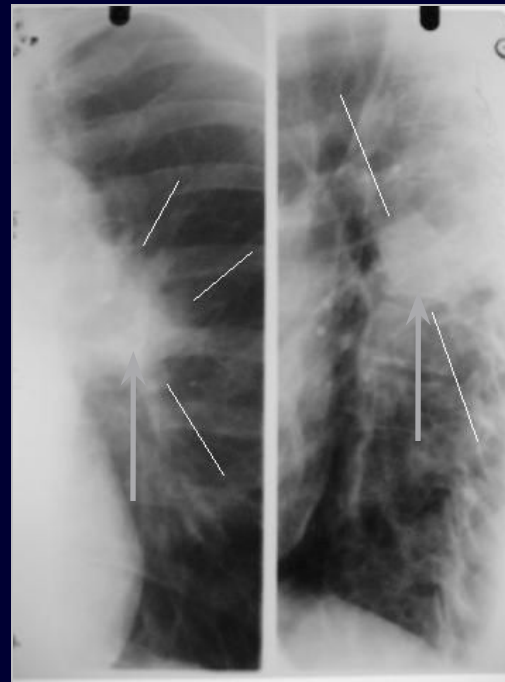
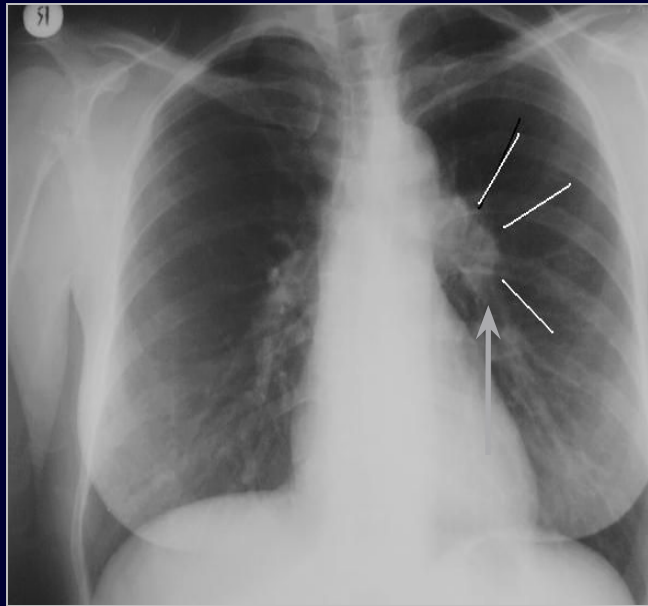
Рис.3

Фронтальная реконструкция.

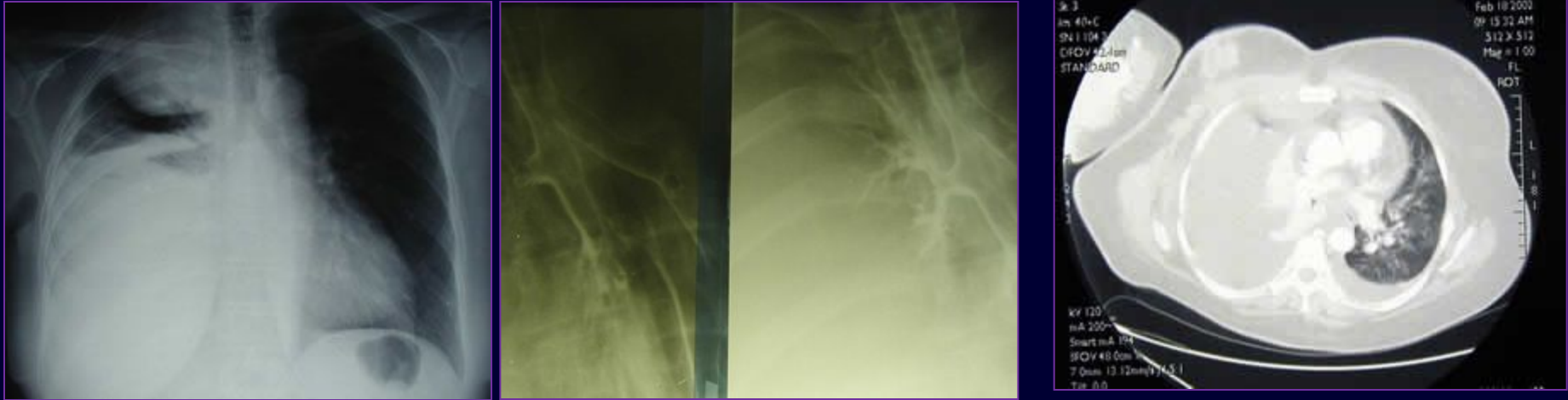
Сочетание рентгенологических методов исследования

(рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции и компьютерная томография)

Рак легкого



Сочетание рентгенологических методов исследования

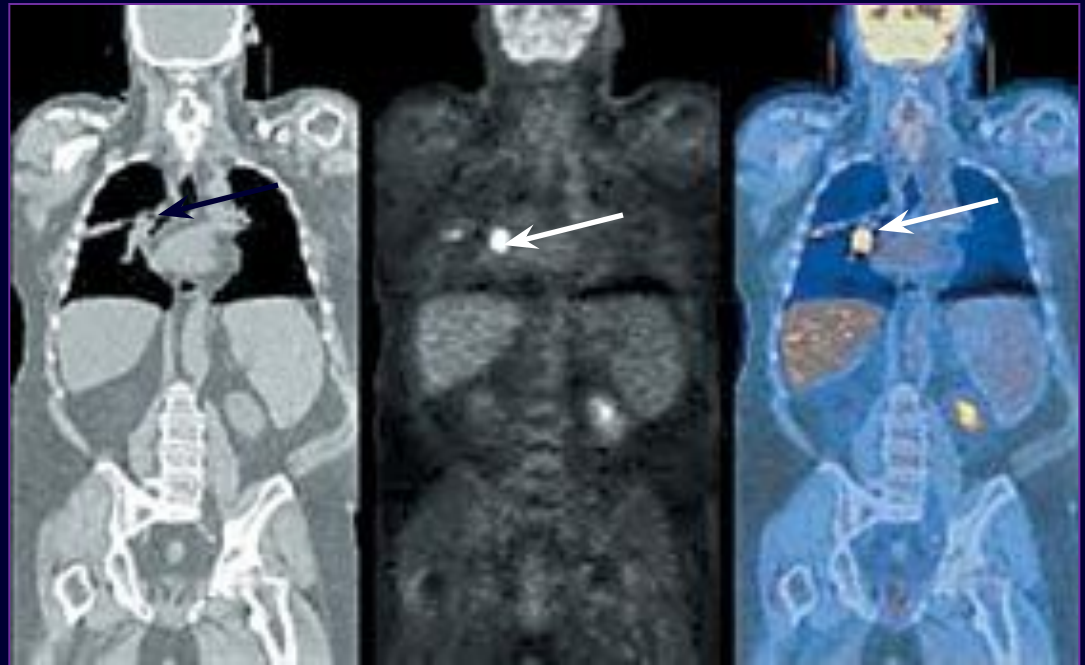
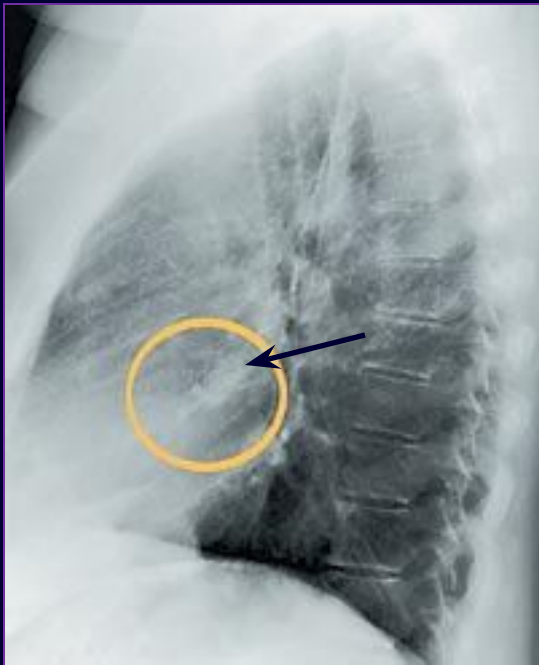


Инфильтративный туберкулез легких

- На Rg - тотальное затенение правого гемиторакса.
- При бронхографии - бронхи значительно сближены, просветы их прослеживаются).
- На КТ - массивный правосторонний плевральный выпот и очаги в левом легком, также обнаружен небольшой выпот в левой плевральной полости (эмпиема).

Сочетание компьютерной томографии и позитронно-эмиссионной томографии легких

- На рентгеновском снимке грудной клетки виден небольшой узелок размером 1,5 см. Дальнейшее обследование (цитология мокроты, компьютерная томография) покажет, что он является **злокачественным образованием**.
- Самыми эффективными диагностическими методами раннего выявления рака легкого можно назвать компьютерную томографию и позитронно-эмиссионную томографию.
- На рисунке: слева - КТ грудной клетки, посередине - ПЭТ, справа - комбинация этих двух томограмм. Светлые пятна - легочная ткань, пораженная раком.



Бронхография

Бронхография – это рентгеноконтрастный метод диагностики, не только выявляющий, но и документирующий характер патологических изменений в бронхах. Позволяет изучить бронхиальное дерево на всем его протяжении.

Показания к бронхографии:

- 1) уточнение локализации бронхолегочного процесса при различных заболеваниях бронхов и легких;
- 2) исследование отделов бронхиального дерева, которые недоступны или малодоступны для осмотра при бронхоскопии;
- 3) определение объема предстоящего хирургического вмешательства на легких.

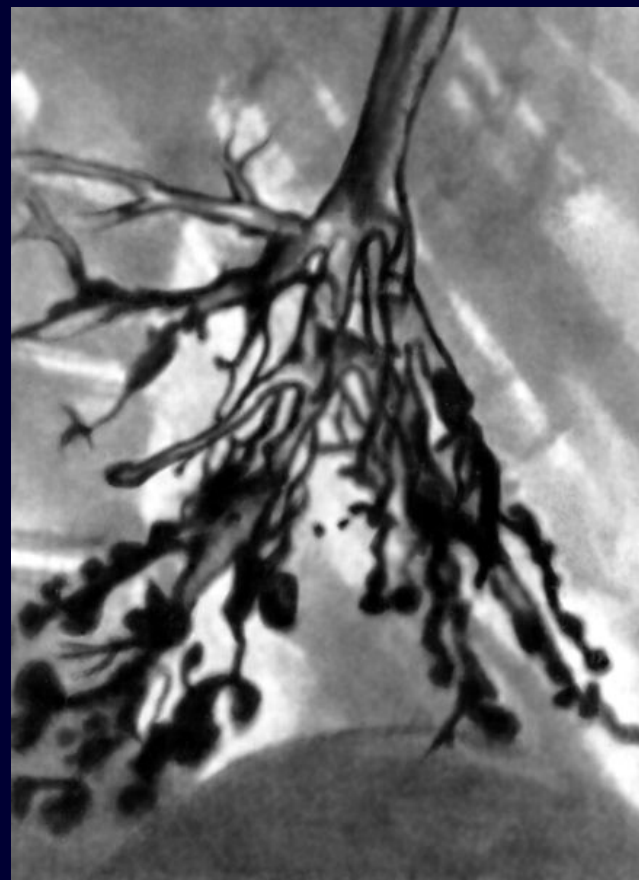


Бронхограмма в норме

Бронхография



Бронхограмма в норме (дана для сравнения)



Бронхограмма при мешотчатых
bronхоэктазах

Ангиографический кабинет



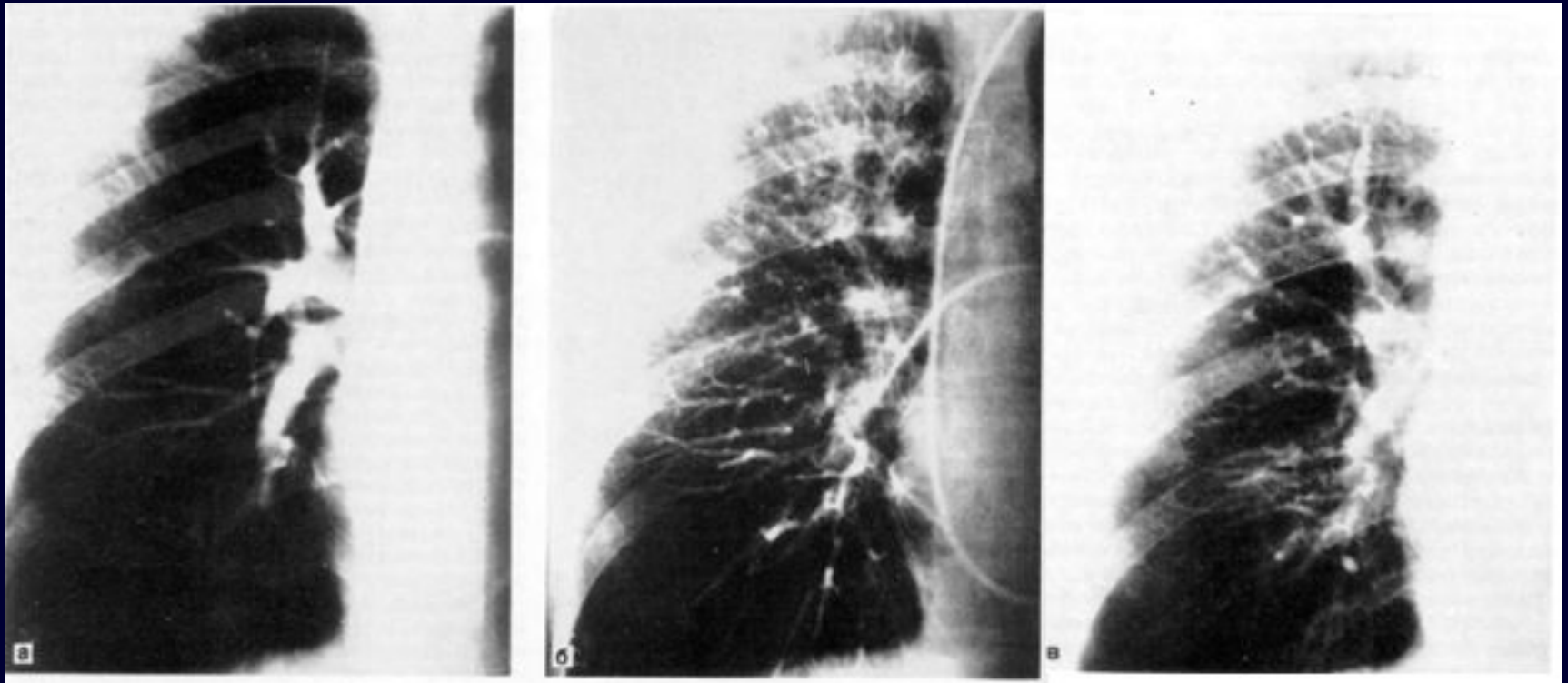
Ангиография – это рентгеноконтрастный метод диагностики позволяющий выявить патологические изменения в сосудах.

Показания к ангиопульмонографии:

- 1) подозрение на ТЭЛА
- 2) подозрение на артериовенозный свищ в легких или опухоль, прорастающую в стенку артерии

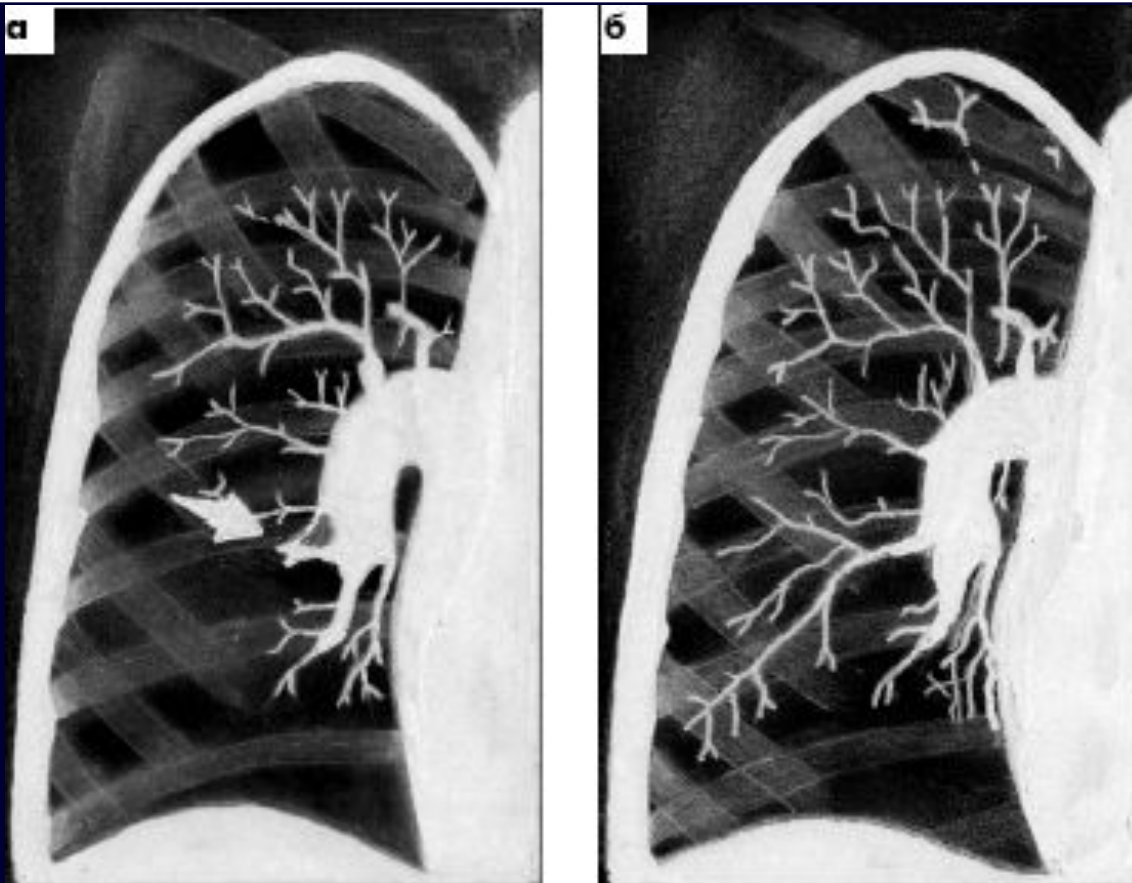


Ангиопульмонография



а — артериальная фаза; б — капиллярная фаза; в — венозная фаза.

Схема ангиограммы легких при тромбоэмболии ветви легочной артерии (а).
Стрелкой показан артериальный дефект наполнения в области локализации эмбола и обрыв
наполнения артерии ("культя артерии").
Б - нормальная ангиограмма (схема).



Радиоизотопные методы исследования

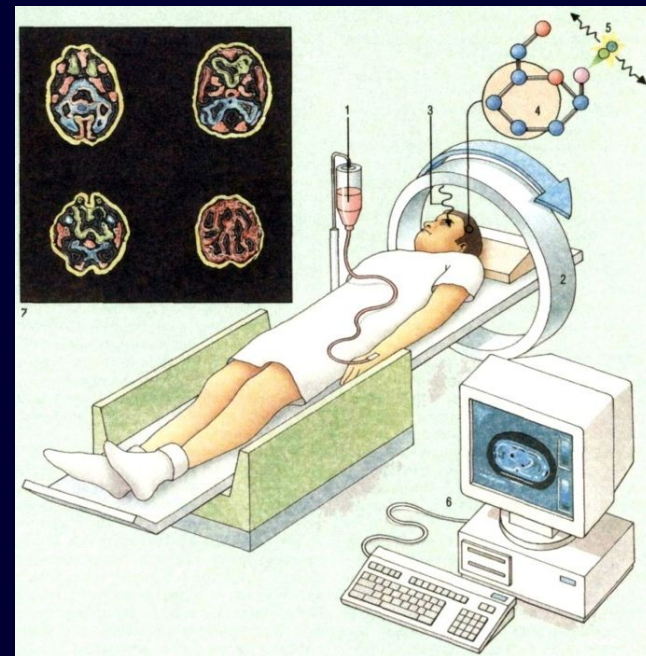
- Сцинтиграфия легких
- Позитронно-эмиссионная томография легких

Показания к применению перфузионной сцинтиграфии легких

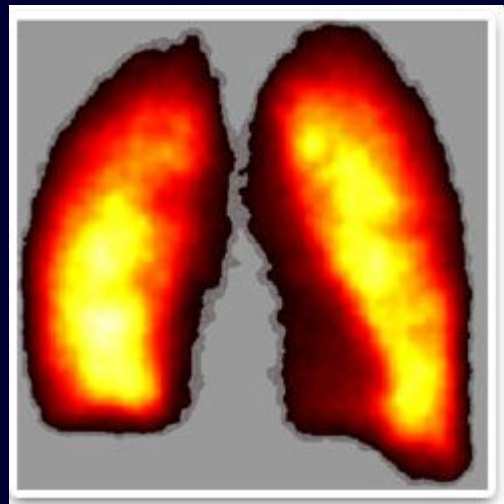
- применяется при обследовании больных с различными легочными заболеваниями, ведущими к нарушению распределения кровотока в системе легочной артерии, в основном при тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА).
- является приоритетным в постановке диагноза ТЭЛА. Обладая при этом наименьшей травматичностью и лучевой нагрузкой на пациента. Учитывая малую лучевую нагрузку, отсутствие неудобств при проведении процедуры, позволяет исследовать перфузию в системе легочной артерии неоднократно в динамике в процессе лечения.

Позитронно-эмиссионная томография

- Позитронно-эмиссионный томограф измеряет локальную концентрацию следовых количеств радиоактивного изотопа, введенного в объект, помещенный в поле зрения ПЭТ-камеры.
- Это один из наиболее чувствительных методов диагностики рака, что связано с высоким уровнем обмена веществ (метаболизмом) раковых клеток. При введении радиоактивного вещества, ткани пораженные раком «захватывают» его, намного активнее, чем здоровые ткани.
- Опухолевые ткани четко видны на позитронно-эмиссионных томограммах, в отличие от компьютерных или магнитно-резонансных томограмм.
- Позитронно-эмиссионная томография используется для ранней диагностики рака.
- При позитронно-эмиссионной томографии всего тела можно определить область тканей распространенности опухолевого поражения – поражение одного определенного органа или системное поражение с наличием метастазов.

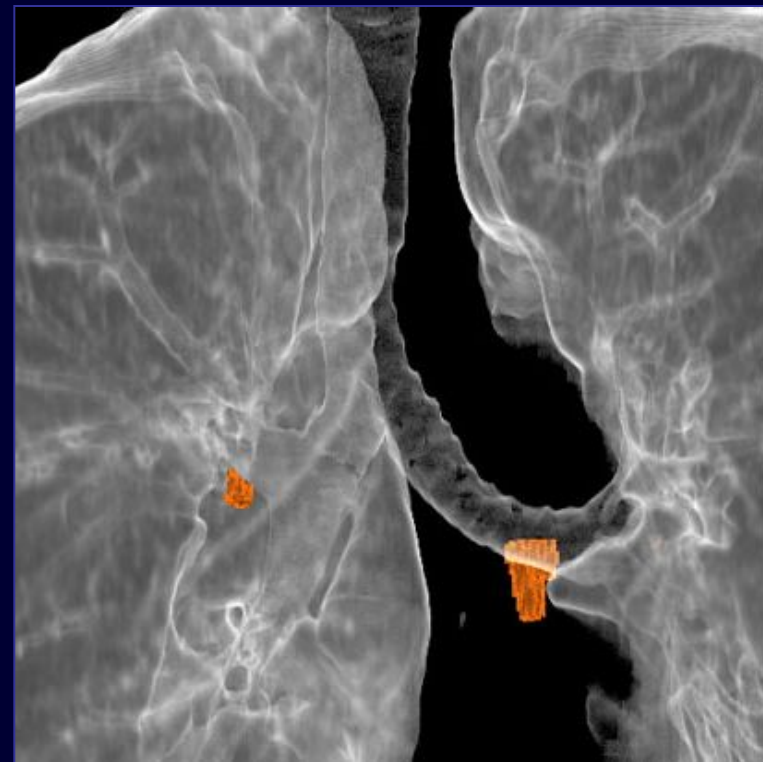


Сцинтиграфия легких



- Служит для визуальной и функциональной оценки сосудов и дыхательных путей.
- Различают перфузионный и вентиляционный виды сцинтиграфии.
- Показания: эмболия сосудов легких.
- Длительность обследования: 30-60 мин.

Позитронно-эмиссионная томография



Центральный рак легкого

(яркие светящиеся пятна – очаги накопления радиофармпрепарата в опухолевых клетках)

Эндоскопические методы диагностики

- Фибробронхоскопия
- Торакоскопия

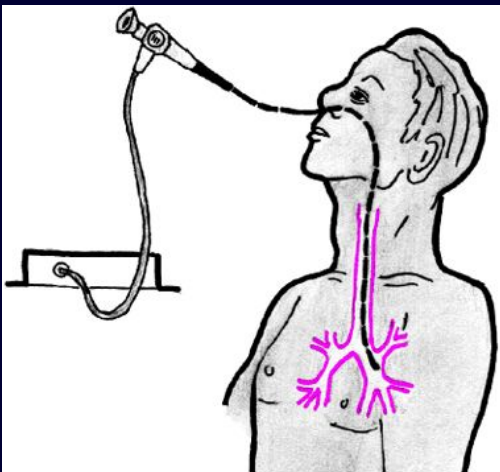
Бронхоскопия (от греч. brónchos — дыхательное горло, трахея и skopeo — смотрю, рассматриваю, наблюдаю), называемый так же трахеобронхоскопией — это метод непосредственного осмотра и оценки состояния слизистых трахеобронхиального дерева: трахеи и бронхов при помощи специального прибора — бронхофиброскопа или жесткого дыхательного бронхоскопа, разновидности эндоскопов.

Показаниями к бронхоскопии является:

1. подозрение на опухоль или воспаление в бронхах
2. установление причины кровохарканья
3. диссеминированный процесс в легких
4. извлечение из бронхов инородных тел, осмотр искривленных и суженных бронхов, проведение биопсии и введение лекарственных средств

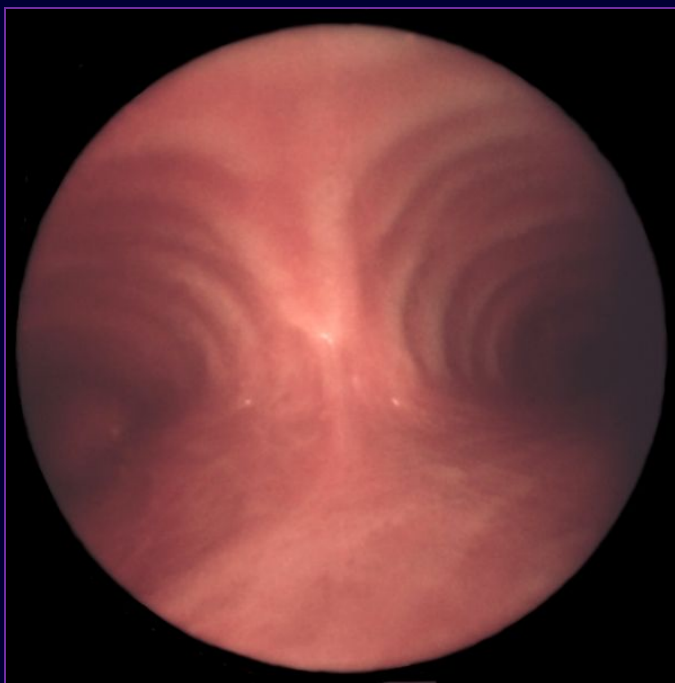


Фибробронхоскопия (ФБС)



Фибробронхоскопия

Бронхоскопическая картина в норме

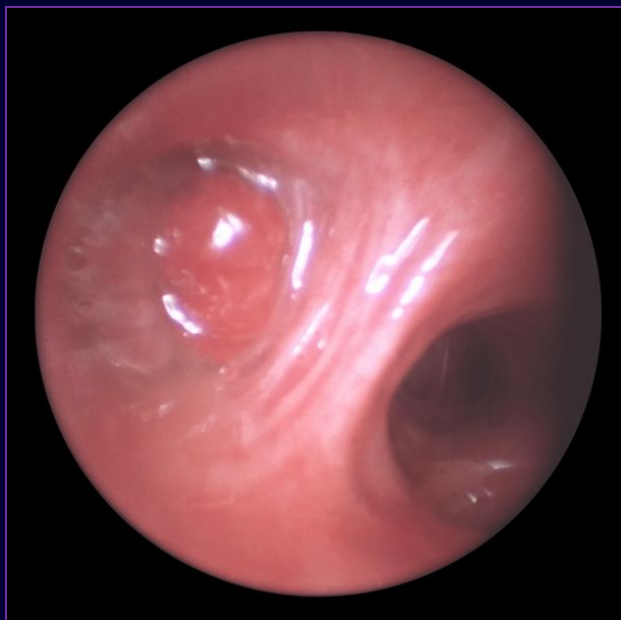


бифуркация трахеи и
устья главных бронхов



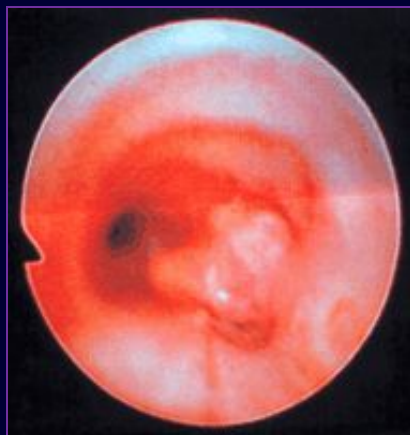
среднедолевой бронх и устья
сегментарных бронхов средней
доли правого легкого

Фибробронхоскопия



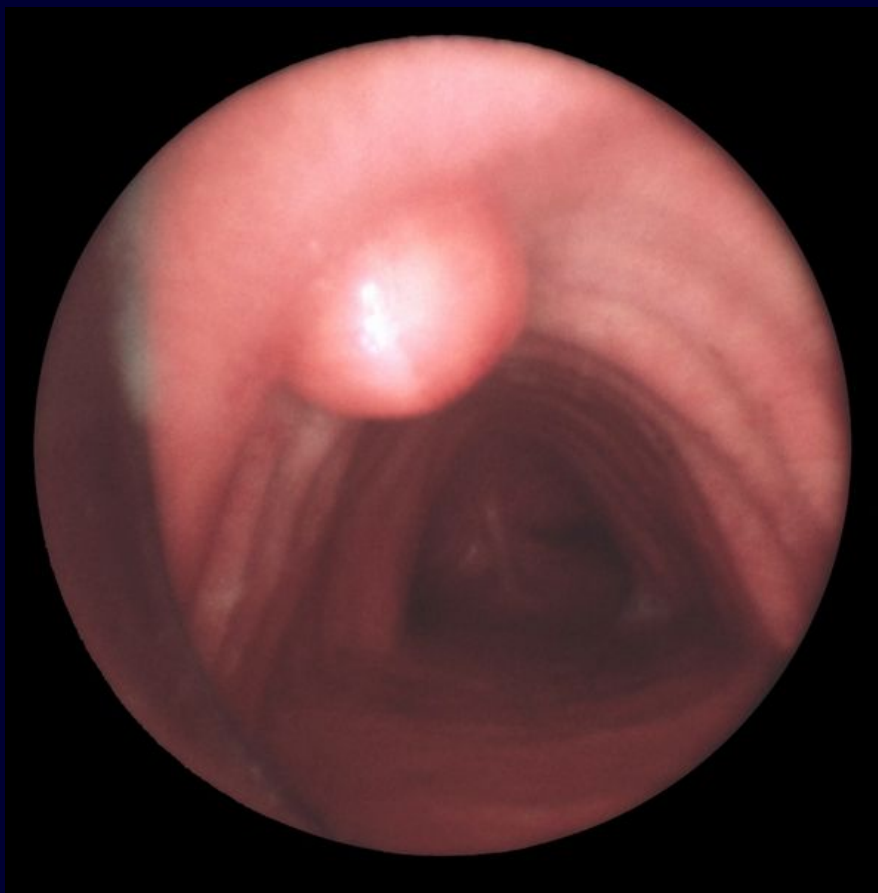
Центральный рак легкого (экзофитная форма)

- Просвет левого верхнего долевого бронха закрывает опухоль ярко-красного цвета с гладкой поверхностью.



- Опухоль размером 1.5x1 см закрывает просвет правого главного бронха

Фибробронхоскопия



Фиброма средней трети трахеи

- на хрящевой части трахеи видна гладкая плотная опухоль, покрытая мало измененной слизистой оболочкой.

Фибробронхоскопия



Объемное образование

- опухоль обтурирует верхнедолевой бронх справа



- комбинированным способом удалено новообразование (ложе опухоли после лазерной фотодеструкции (справа))

Фибробронхоскопия

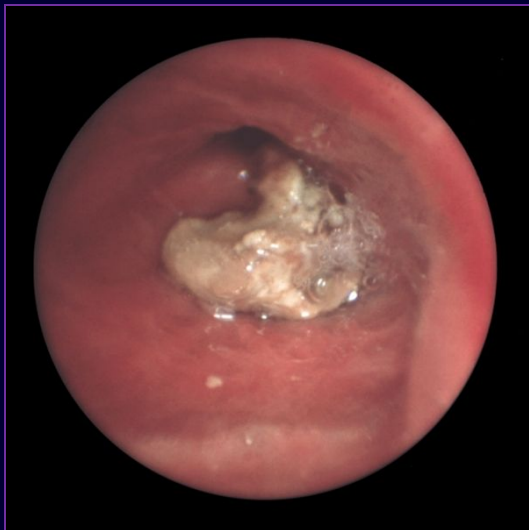


- Постинтубационный O-образный стеноз трахеи с сужением просвета до 90% объема



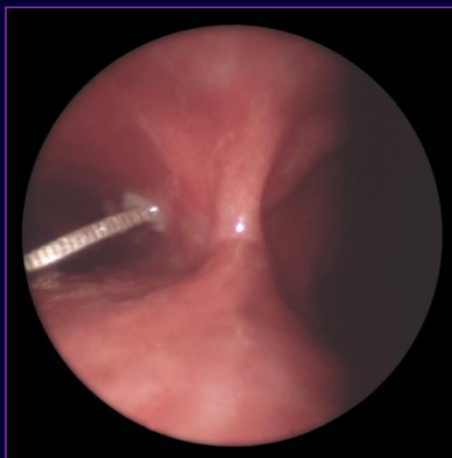
- Установлен металлокаркасный стент после комбинированного рассечения и бужирования в качестве подготовки к предстоящей пластике трахеи

Фибробронхоскопия



Бронхолит правого промежуточного бронха

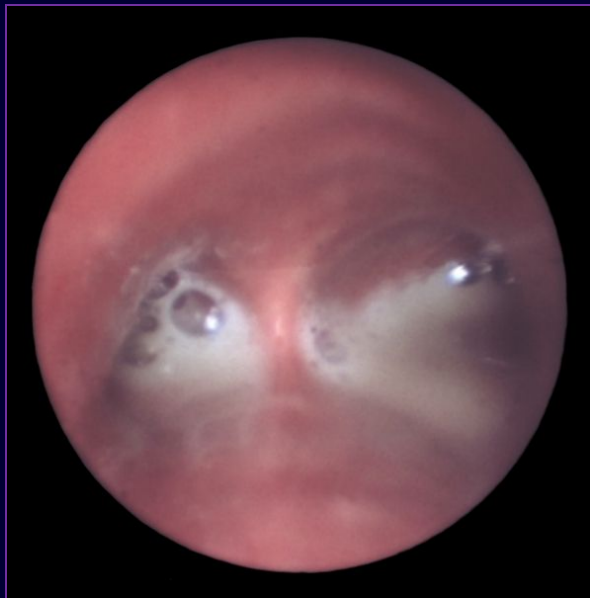
- в просвете бронха виден камень, бронх стенозирован, слизистая оболочка вокруг камня инфильтрирована



Иностранное тело (монета) в устье левого главного бронха

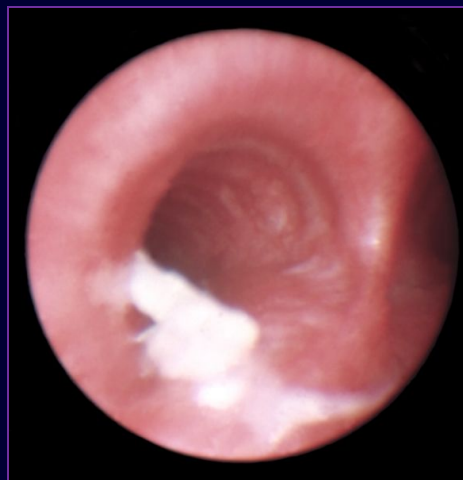
- на медиальной стенке бронха у края монеты — гнойные наложения.

Фибробронхоскопия



Гангрена легкого

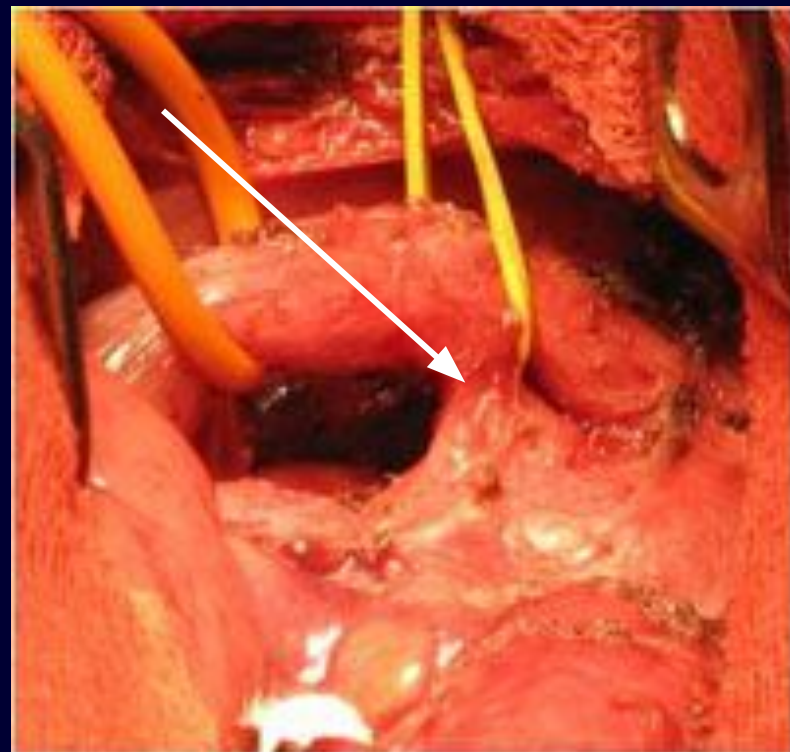
- устья главных бронхов заполнены жидким гнойным содержимым серо-зеленого цвета.



Гнойно-обструктивный бронхит

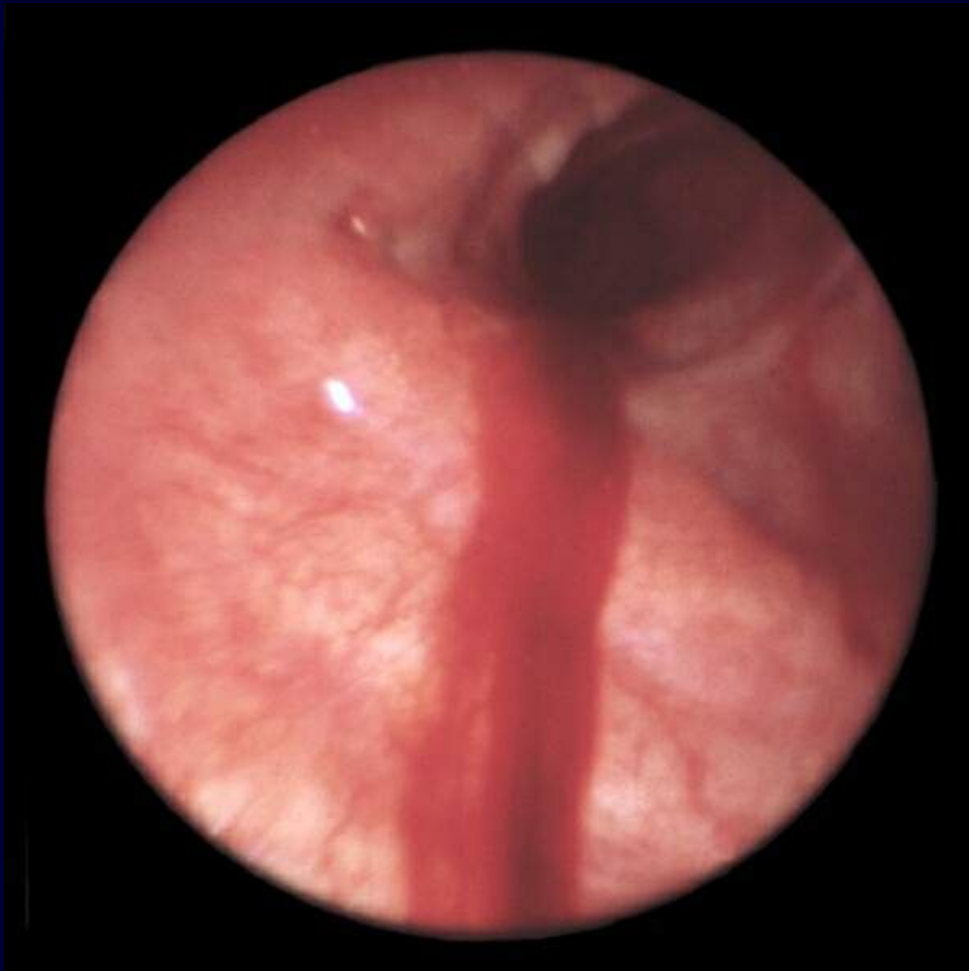
- в просвете левого главного бронха виден плотный сгусток мокроты.

Фибробронхоскопия



Врожденный трахеопищеводный свищ

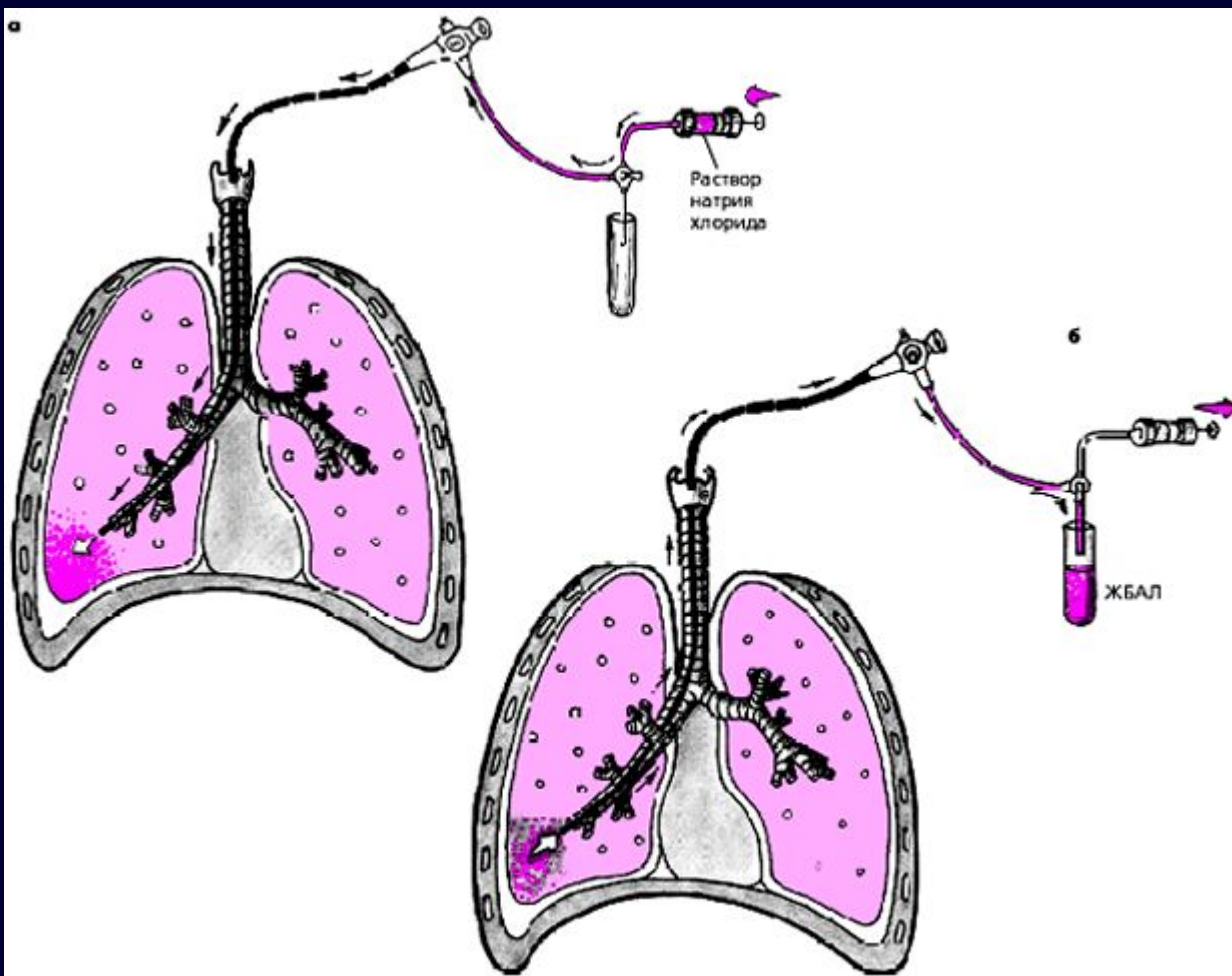
Фибробронхоскопия



Легочное кровоотечение

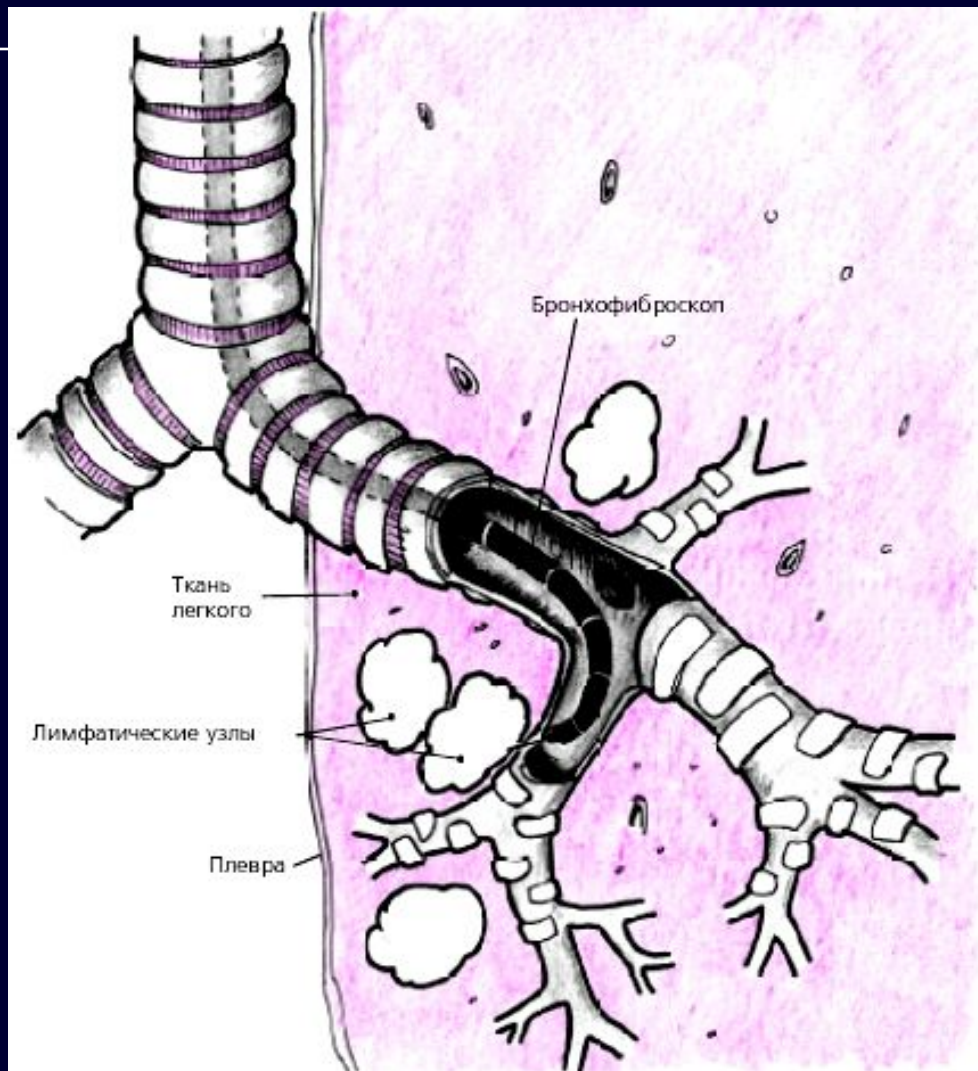
- «дорожка» крови, выделяющейся из устья сегментарного бронха

Схема проведения диагностического бронхоальвеолярного лаважа

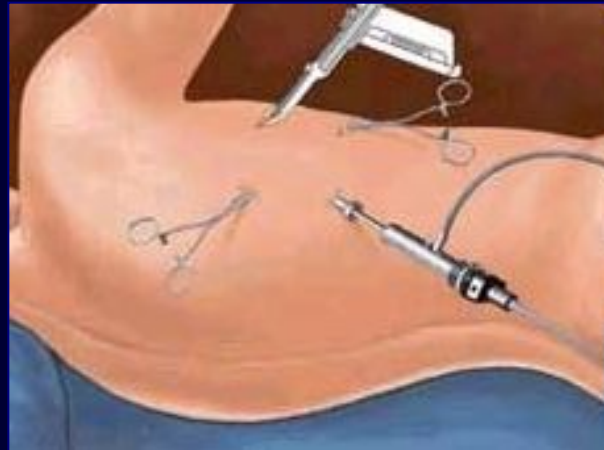


Диагностический субсегментарный бронхоальвеолярный лаваж для цитологического и бактериологического исследования бронхоальвеолярного содержимого.

Схема проведения пункционной биопсии увеличенных трахеобронхиальных лимфатических узлов



Торакоскопия



Функциональные методы исследования

- Spiрография
- Spiрометрия
- Пикфлоуметрия
- Эргоспирометрия

Показаниями для проведения спирографии:

- объективные изменения функционального состояния легких
- при наличии определенных клинических (одышка, кашель, свистящее дыхание, изменение перкуторного тона и характера дыхания, выявления хрипов и пр. признаков)
- определение риска развития заболевания легких (у курильщиков, работников вредных производств, при работе с определенным типом напряжений)
- оценка прогноза заболевания
- оценка состояния здоровья
- оценка эффективности терапевтических мероприятий
- определение пригодности к работе в определенных условиях
- определение трудоспособности



Задачи исследования функции внешнего дыхания

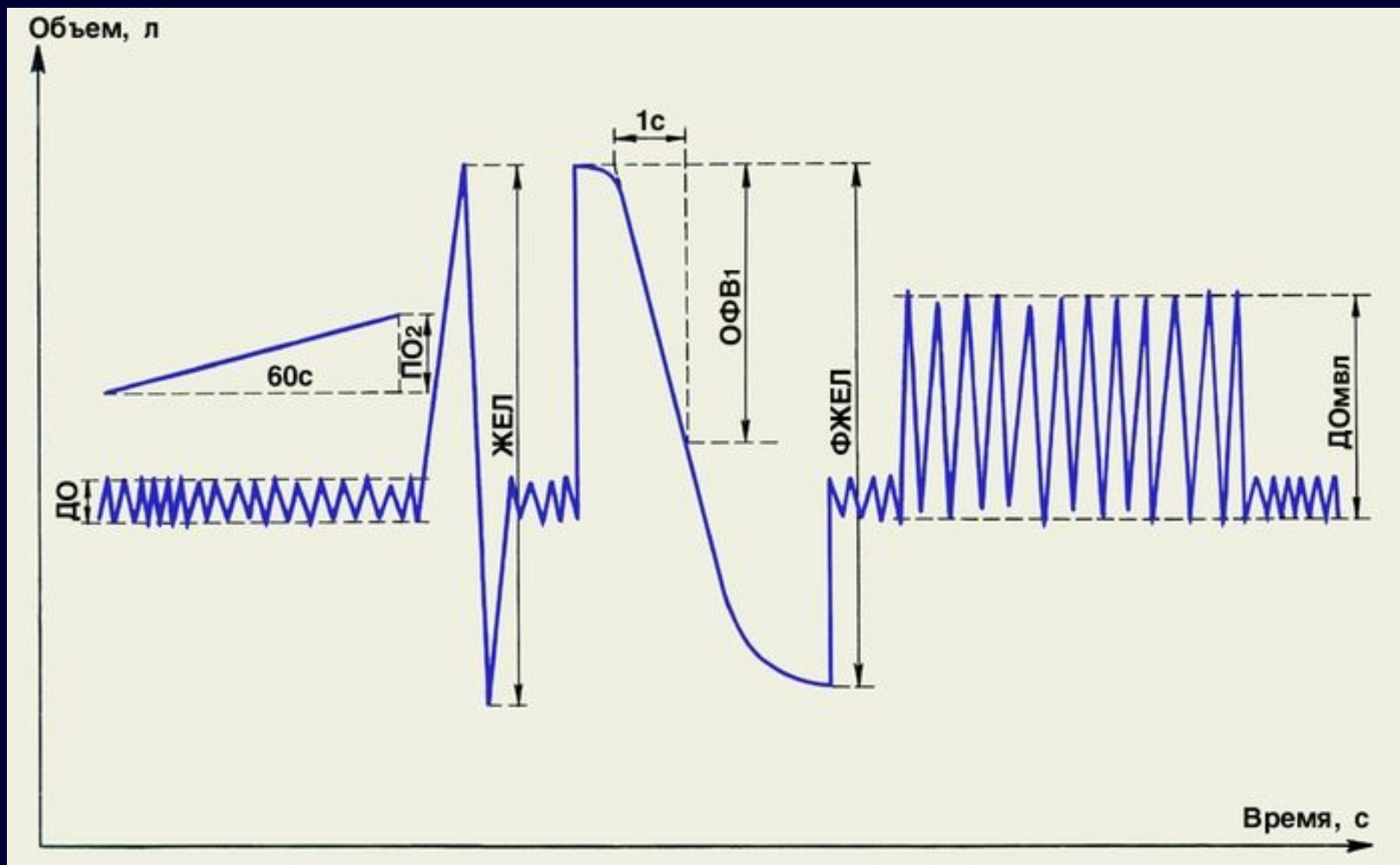
1. Диагностика нарушений функции внешнего дыхания и объективная оценка тяжести дыхательной недостаточности.
2. Дифференциальная диагностика обструктивных и рестриктивных расстройств легочной вентиляции.
3. Обоснование патогенетической терапии дыхательной недостаточности.
4. Оценка эффективности проводимого лечения.

Эти задачи решаются с помощью ряда инструментальных и лабораторных методов исследования: спирометрии, спирографии, пневмотахографии, тестов на диффузионную способность легких и др.

Кабинет методов функциональной диагностики



Спирограмма



Спирография

(вариант программного анализа данных)

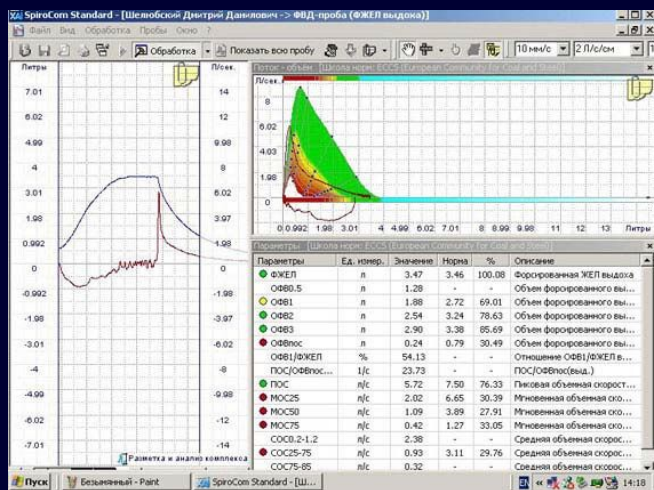
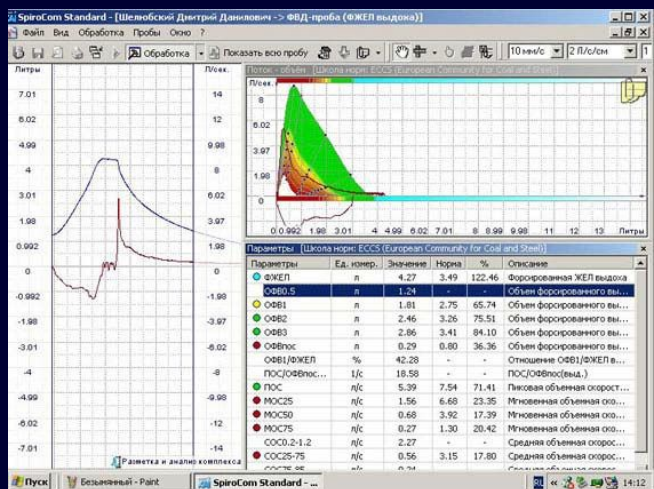
Обструктивные изменения средней тяжести

Прирост ОФВ1 в пробе с беродуалом - 22%

- а) проба спокойного дыхания
- б) проба форсированного выдоха
- в) проба форсированного выдоха на высоте фармакологической пробы с сальбутамолом

На фоне лечения прирост ОФВ1 в пробе с беродуалом - 15%

В динамике некоторое повышение исходного ОФВ1 (51%) и ФЖЕЛ (83%), что соответствует умеренным нарушениям вентиляции по обструктивному типу.



Пикфлоуметрия



Пикфлоуметрия - один из наиболее важных методов диагностики и контроля бронхиальной астмы. Мониторинг астмы с помощью пикфлоуметра дает следующие возможности врачу:

определить обратимость бронхиальной обструкции (сужение дыхательных путей);

- оценить тяжесть течения заболевания;

- оценить гиперреактивность бронхов (сужение просвета бронхов вследствие мышечного спазма);

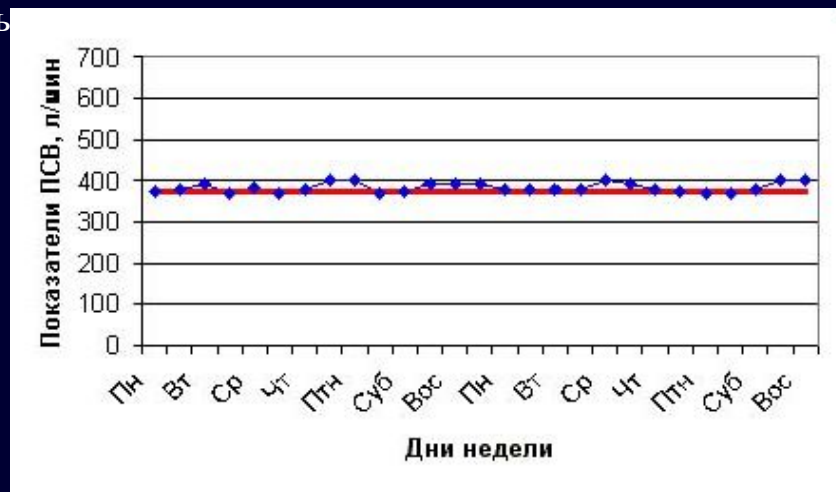
- прогнозировать обострение астмы;

- определить профессиональную астму;

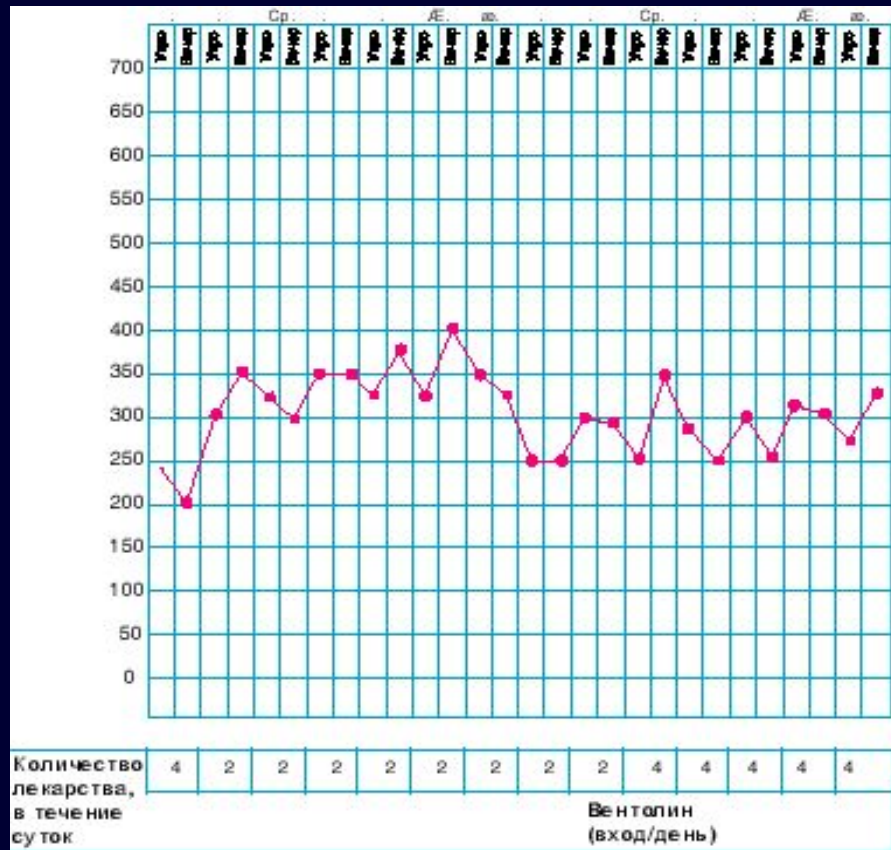
- оценить эффективность

лечения.

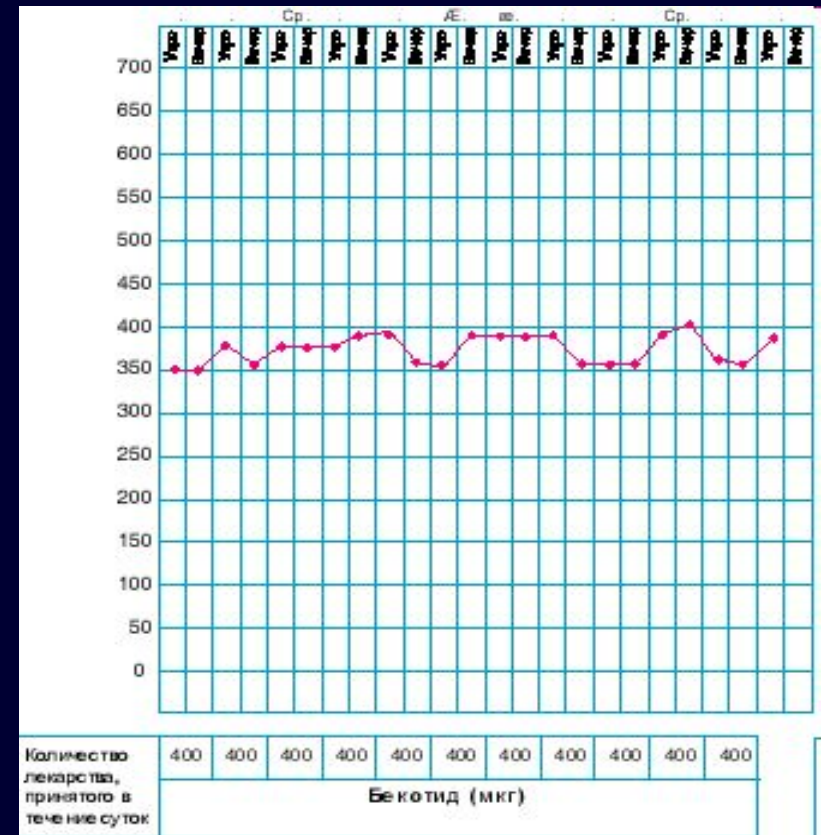
Каждому больному бронхиальной астмой рекомендована ежедневная пикфлоуметрия.



Показатели пикфлоуметрии



- Показания пикфлоуметра у ребенка с неконтролируемой астмой.



- Показания пикфлоуметра при хорошо контролируемой астме.

Основные причины и механизмы дыхательной недостаточности

	Внелегочные причины ДН			Легочные причины ДН						
				Обструкция дыхат. путей						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Механизмы ДН	Нарушения центральной регуляции дыхания	Поражение дыхательных мышц и периферических нервов	Поражение грудной стенки	Крупных (гортань, трахея, главные бронхи)	Мелких (мелкие бронхи)	Нарушение рестрикции (растяжимости легочной ткани)	Сокращение функционирующей ткани легкого	Нарушение диффузии газов	Нарушение легочного кровотока	Нарушение вентиляционно-перфузионных отношений
Заболевания и синдромы	Поражение головного мозга: инсульт, токсические поражения, травма, нейроинфекция	Травма, миалгия, полиомиелит, полирадикулоневрит, столбняк	Травма, кифосколиоз, другие деформации	Опухоль, инородное тело, дискинезия мембранозной части трахеи	Бронхиальная астма, бронхолит, обструктивный бронхит	Гидроторакс, пневмоторакс, фиброторакс, отек легких, массивные пневмонии	Массивное воспаление, резекция легкого, ателектазы	Отек легких, воспаление легкого, фиброз легкого	Застой в малом круге, гиповолемия	Хронический обструктивный бронхит, тромбоэмболия ветвей легочной артерии, воспаление легкого
Форма ДН	Вентиляционная форма ДН							Паренхиматозная форма ДН		
Нарушение газового состава крови	Гиперкапния и гипоксемия							Гипоксемия		



В соответствии с преобладающим нарушением одного или нескольких из приведенных звеньев вентиляции различают

1. Преимущественно **обструктивную вентиляционную недостаточность**, связанную с нарушением прохождения воздуха по крупным или/и мелким воздухоносным путям.

2. Преимущественно **рестриктивную недостаточность вентиляции**, обусловленную снижением способности легких или/и грудной клетки и плевры к расправлению во время вдоха.

Обструктивная вентиляционная дыхательная недостаточность может быть обусловлена следующими механизмами:

1. воспалительной инфильтрацией и выраженным отеком слизистой оболочки бронхов (бронхит, бронхиолит);
2. увеличением количества вязкого секрета (мокроты) в бронхах (бронхит, бронхиолит, бронхоэктазы, пневмония и др.);
3. спазмом гладкой мускулатуры мелких бронхов (бронхиальная астма);
4. ранним экспираторным закрытием (коллапсом) мелких бронхов, наиболее выраженным у больных с эмфиземой легких;
5. деформацией бронхов, опухолью, инородным телом;
6. сужением в области гортани (воспалительный или аллергический отек гортани, опухоль голосовых связок и т. п.);
7. дискинезией мембранозной части трахеи и главных бронхов.

Рестриктивная дыхательная недостаточность может быть вызвана:

1. заболеваниями плевры, ограничивающими экскурсию легкого (экссудативный плеврит, гидроторакс, пневмоторакс, фиброторакс и др.);
2. уменьшением объема функционирующей паренхимы легкого (ателектазы, пневмонии, резекция легкого и др.);
3. воспалительной или гемодинамически обусловленной инфильтрацией легочной ткани, ведущей к увеличению «жесткости» легочной паренхимы (пневмония, интерстициальный или альвеолярный отек легких при левожелудочковой сердечной недостаточности и др.);
4. пневмосклерозом различной этиологии;
5. поражениями грудной клетки (деформации, кифосколиоз) и дыхательных мышц (миозиты).