

**Основные синдромы
легочных заболеваний.
Лабораторные и
инструментальные методы
исследования органов
дыхания**

Синдромы поражения легких

1. Синдром очагового (инфильтративного) уплотнения легочной ткани
2. Синдром воздушной полости в легких
3. Синдром бронхиальной обструкции
4. Синдром повышенной воздушности легочной ткани (эмфизема)
5. Синдром скопления жидкости в плевральной полости
6. Синдром скопления воздуха в плевральной полости
7. Синдром ателектаза
8. Дыхательная недостаточность

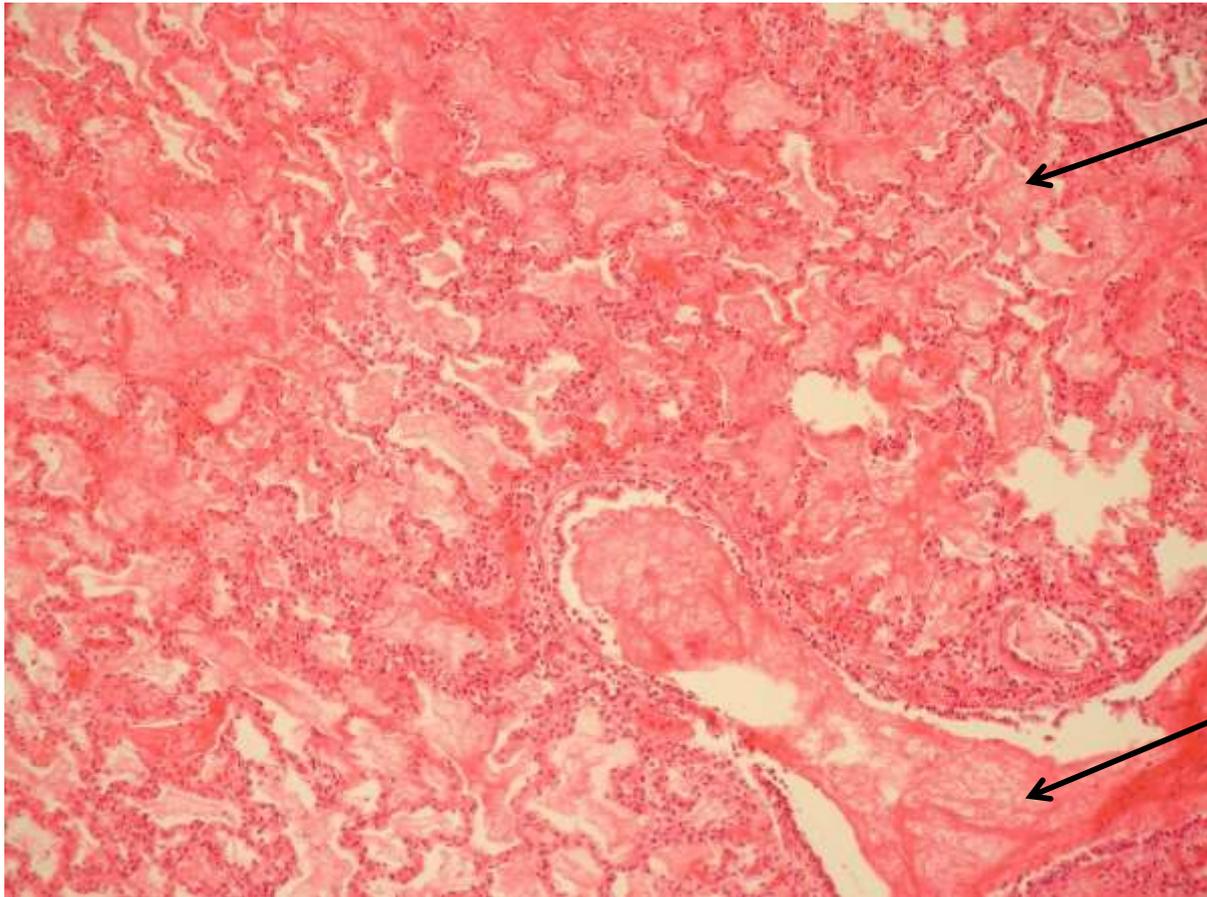
Синдром очагового уплотнения легочной ткани

Пример: Пневмония

Синдром очагового (инфильтративного) уплотнения легочной ткани

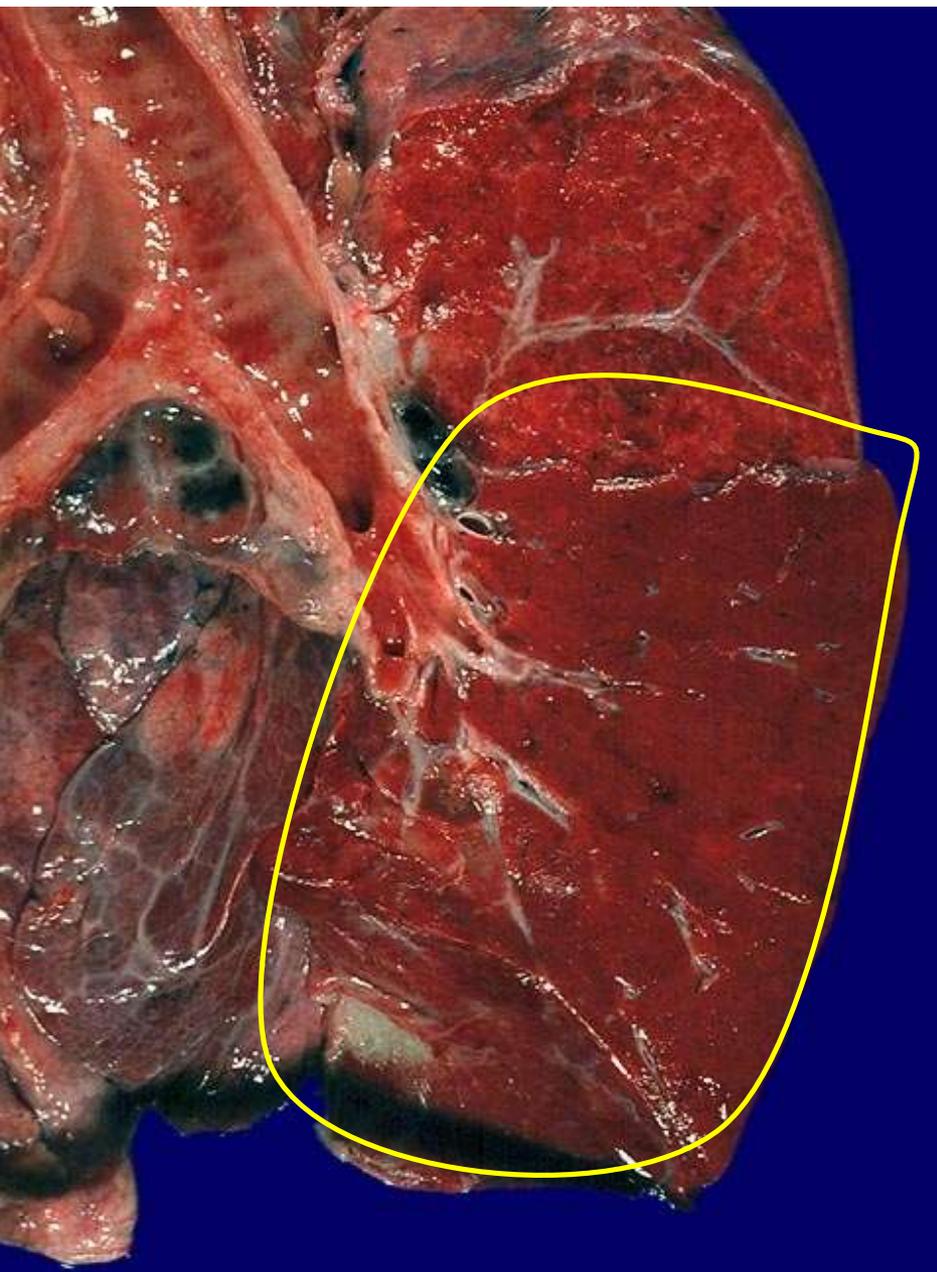
- Патогенез: скопление в альвеолах жидкости и клеточных элементов
- Клиническая картина: зависит от основного заболевания, но преобладают: кашель влажный, смешанная одышка, боль в груди, кровохарканье, температура
- Объективно: притупление (тупость), дыхание ослабленное везикулярное, бронхиальное дыхание, крепитация, влажные хрипы
- Рентгенография: инфильтрация легочной ткани
- Заболевания: пневмония, рак легкого, туберкулез

Микропрепарат легкого в стадии прилива



Альвеолы,
заполненные
экссудатом

сосуд

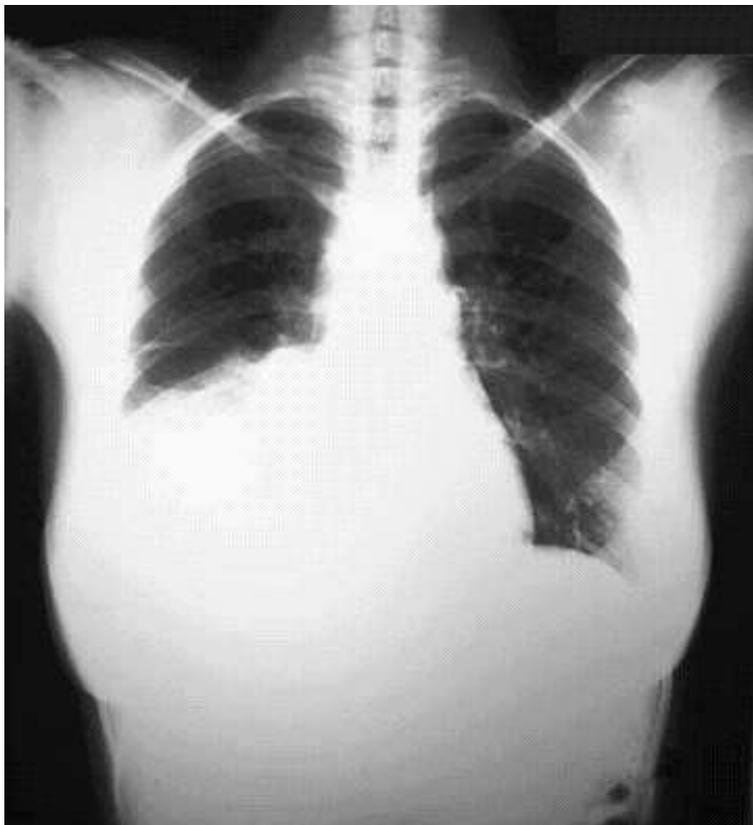


Макропрепарат легкого в стадии красного опеченения

- **Вследствие альвеолярной экссудации доля легкого плотная, безвоздушная, напоминает печень.**

Рентгенография при пневмонии

Долевая пневмония



Интенсивное гомогенное затемнение в средней доле справа

Двухсторонняя полисегментарная пневмония



Неоднородное затемнение в обоих легких

Синдром воздушной полости в легком

Пример: Абсцесс

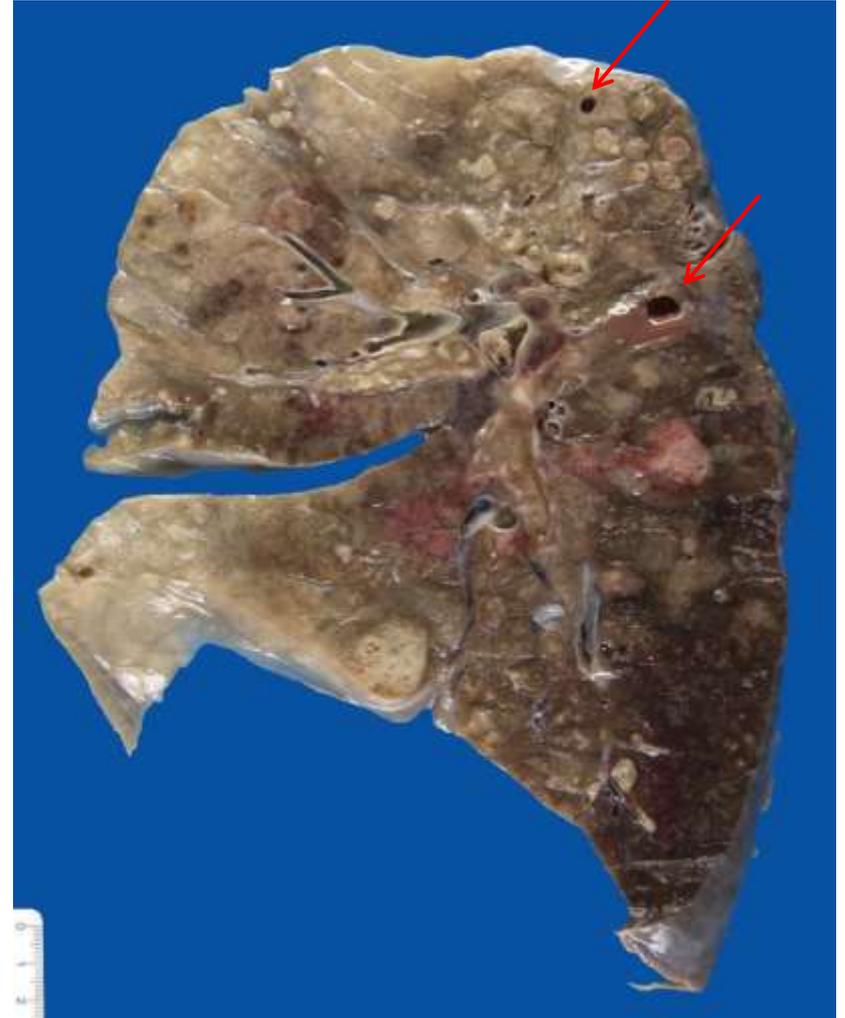
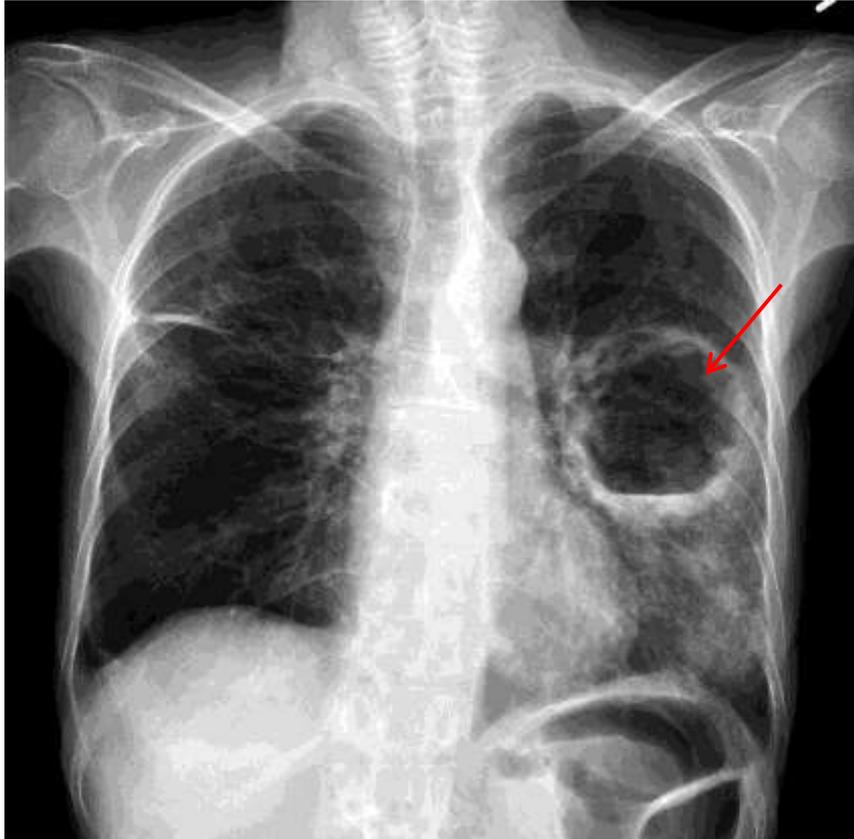
Синдром полости (воздушной) в легком

- Патогенез: очаговая деструкция легочной ткани (абсцесс, каверна, бронхоэктазы). Может сообщаться с полостью бронха, может не сообщаться.
- Клиническая картина: кашель сухой (сообщение с бронхом отсутствует) или с мокротой (при сообщении с бронхом), кровохарканье, боль в груди
- Объективно: тупость (полость заполнена гноем) ИЛИ тимпанит (полость заполнена воздухом), бронхиальное дыхание, влажные хрипы
- Рентгенография: полость в легком
- Заболевания: абсцедирующая пневмония, рак легкого, туберкулез, бронхоэктатическая болезнь

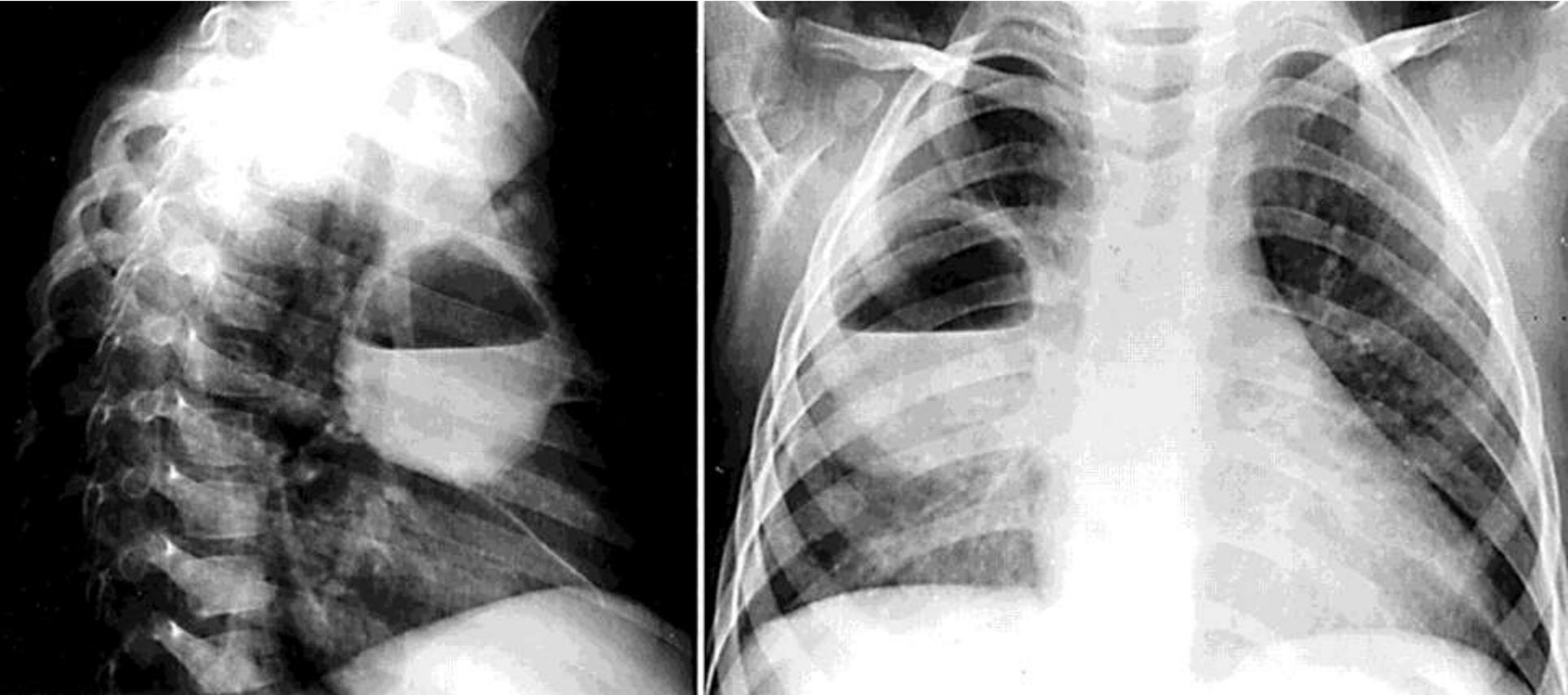
Комментарий к понятию «полость»

- **Киста** – полость, самый общий термин для анатомических дефектов (причины: порок развития, каверны, абсцессы)
- **Абсцесс** – гнойный процесс ограниченный капсулой, вокруг, как правило, инфильтрация легочной ткани (пневмония)
- **Каверна** – полость в легком, возникшая на фоне туберкулеза
- **Бронхоэктаз** – деформация стенки бронха в форме мешковидного выпячивания или патологического расширения бронха на каком-то протяжении, сопровождается тяжелым гнойным процессом.
- **Булла** – тонкостенный пузырь в легком от 1 см невоспалительного происхождения (напр., при эмфиземе, врожденные)

Полость в легком. Абсцесс легкого на фоне пневмонии.



Случай абсцесса легкого на фоне ветряной оспы



Мальчик. 12 лет. Поступил с температурой 41,2⁰С, кашлем и одышкой и сыпью. Парциальное давление кислорода в крови 96%. На 5 день заболевания появилась полость в легком. Снимок: 14 день заболевания.

Полость в легком. Кавернозный туберкулез.

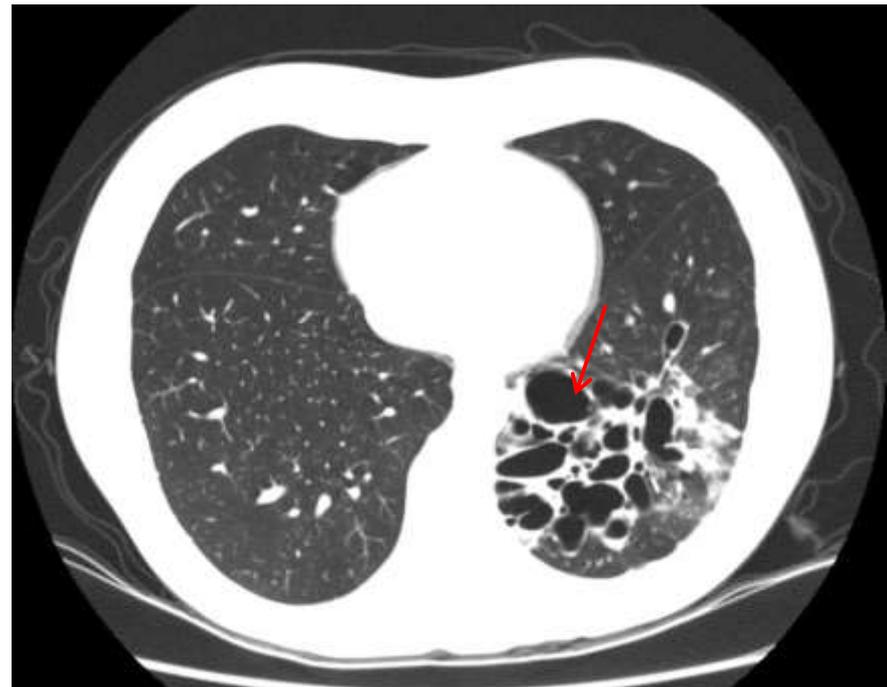
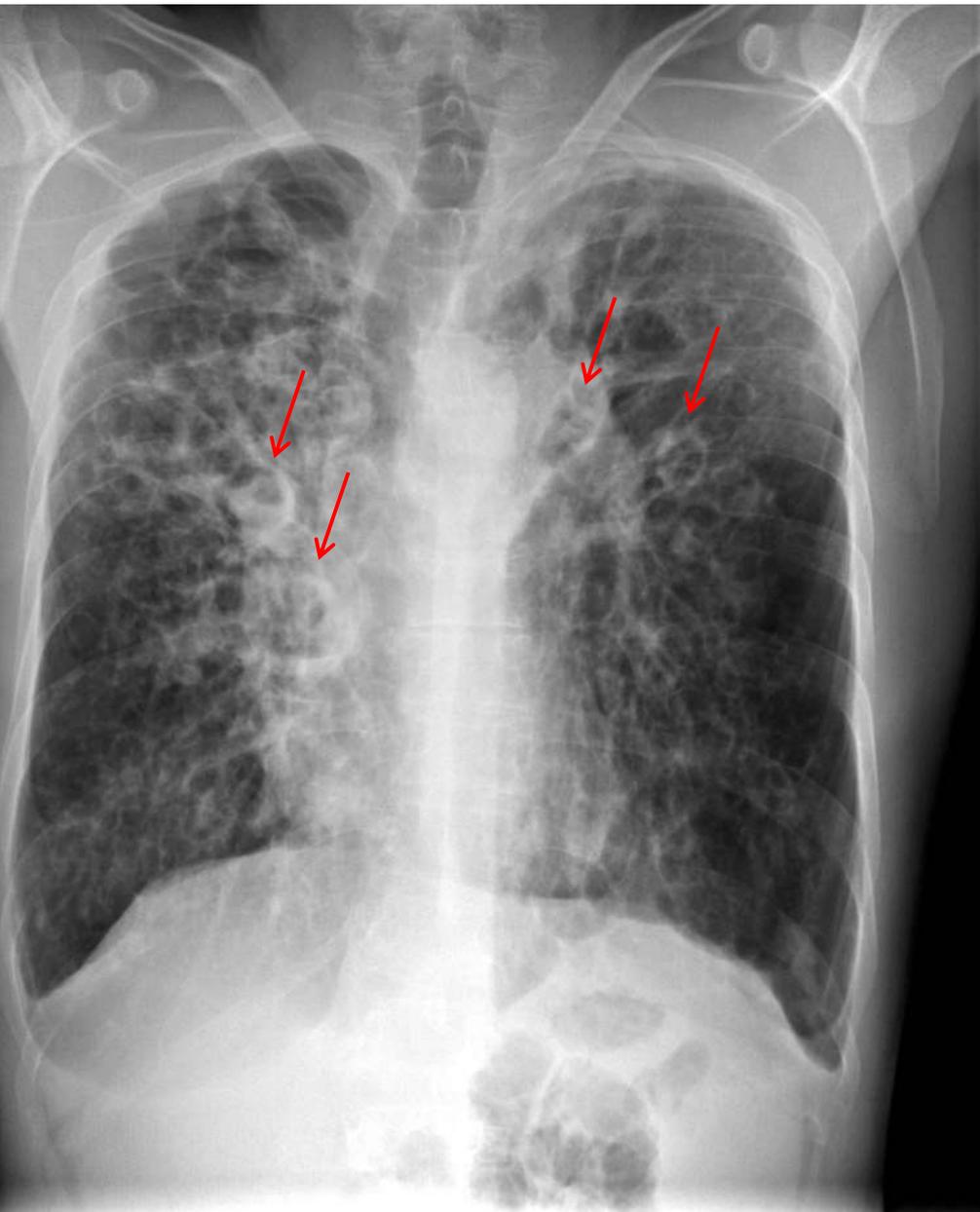


Инфильтрация верхних долей легкого с обеих сторон. В левом легком – каверна.



Макропрепарат легкого. На фоне поражения верхних долей с обеих сторон имеются каверны справа.

Бронхоэктазы в легком



**Компьютерная томография,
тот же пациент**

**Рентгенография:
сетчатый вид**

Синдром бронхиальной обструкции

**Пример хронической обструкции:
Бронхиальная астма
ХОБЛ**

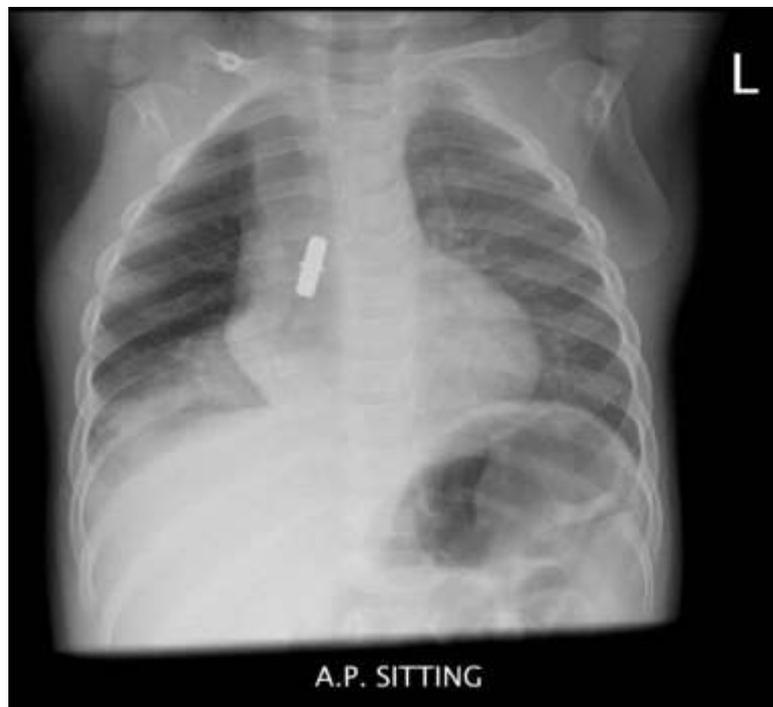
Синдром бронхиальной обструкции

- Патогенез: обструкция (дословно: «препятствие») - сужение просвета бронхов вследствие **воспаления** в бронхиальном дереве ИЛИ опухолевого образования, инородного тела
- Механизм обструкции при воспалении в бронхе: гиперсекреция слизи, отек подслизистой оболочки, бронхоспазм
- Клиническая картина: экспираторная одышка, приступы удушья, приступообразный кашель
- Объективно: перкуторно: коробочный звук, аускультация: удлинение выдоха, жесткое дыхание, ослабленное везикулярное дыхание (тяжелая степень обструкции), сухие хрипы
- Заболевания: хроническая обструкция: бронхиальная астма, ХОБЛ, острая обструкция: пневмония, инородное тело, рак легкого и тд.

Синдром бронхиальной обструкции



**Хроническая
обструктивная болезнь
легких (ХОБЛ)**

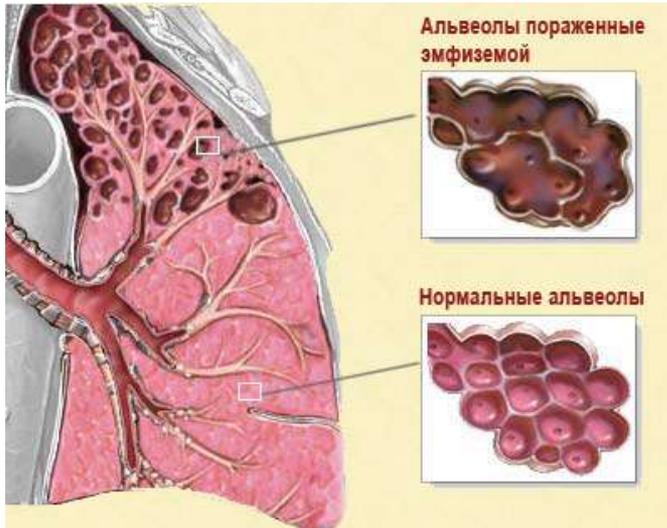


**Иностранное тело
дыхательных
путей, грудной
ребенок**

Синдром повышенной воздушности легочной ткани

Пример: Эмфизема

Синдром повышенной воздушности легочной ткани (эмфизема)



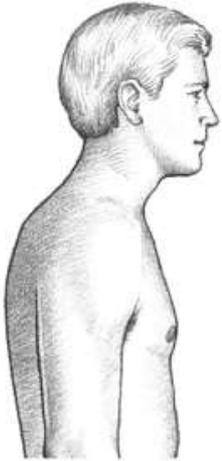
- **Патогенез:** патологическое расширение воздушных пространств легких дистальнее терминальных бронхиол (повышенная воздушность легких)
- **Клиническая картина:** одышка постоянного характера
- **Объективно:** при перкуссии – коробочный звук, аускультативно - дыхание везикулярное ослабленное

Рентгенография: повышение прозрачности легочной ткани

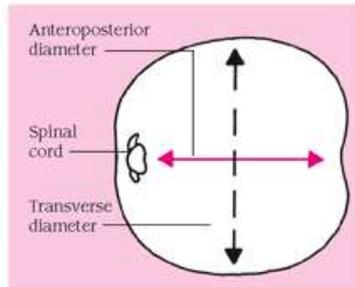
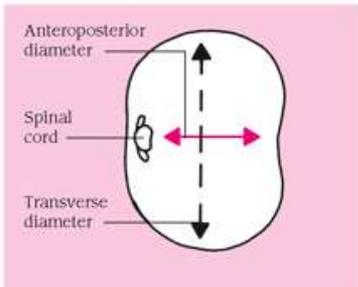
Заболевание: ХОБЛ, генетические заболевания

Изменение формы грудной клетки

NORMAL CHEST



BARREL CHEST



Бочкообразная грудная клетка (приспособление организма к хронической гипоксии, которое связано с увеличением легких в объеме)

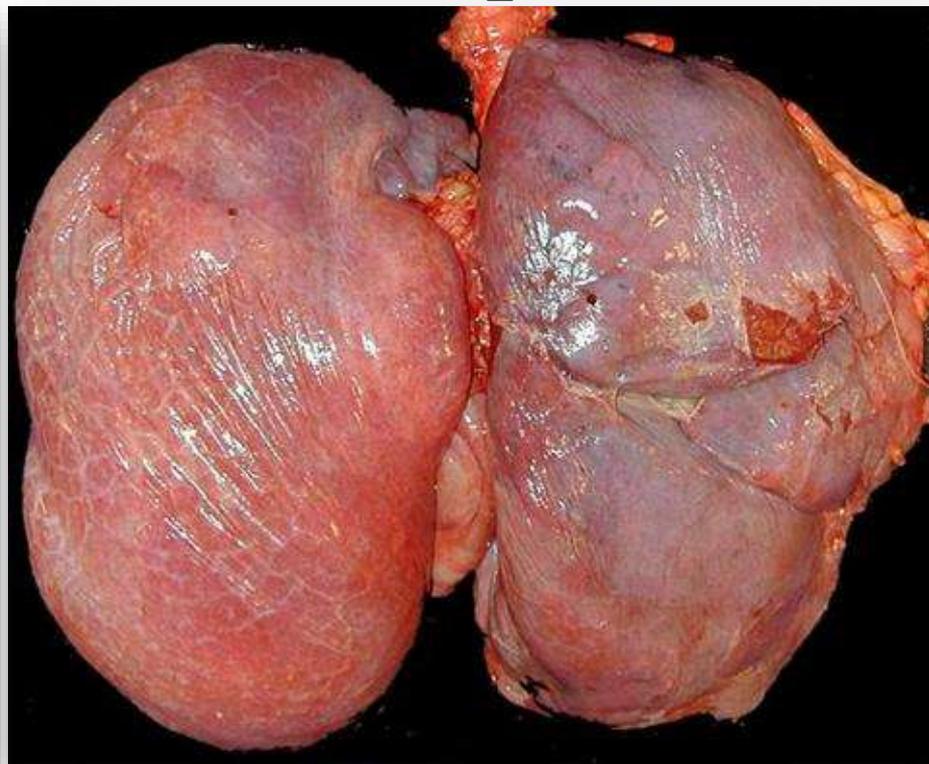
Как правило, эмфизема формируется в результате многолетней обструкции (чаще всего на фоне ХОБЛ)

Макропрепарат легкого при эмфиземе

1

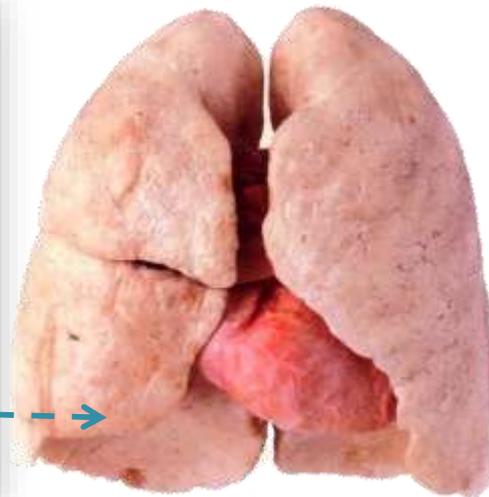
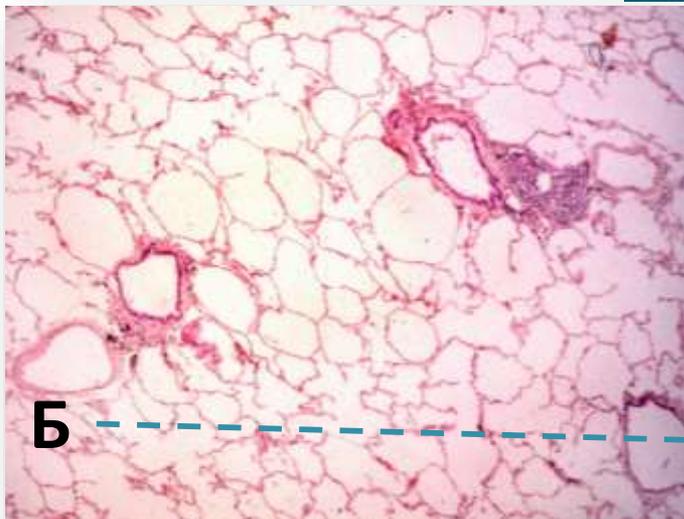
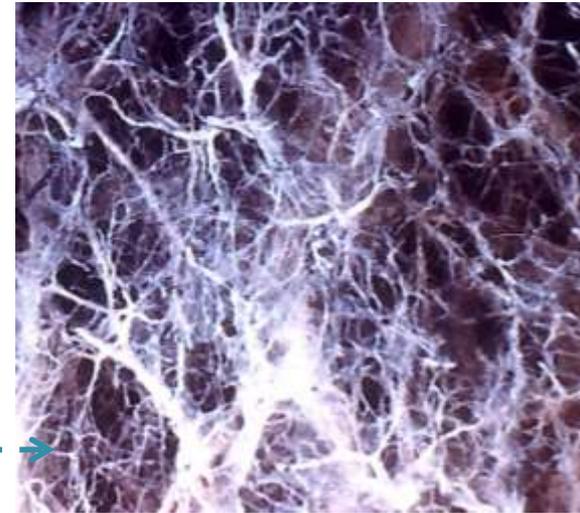
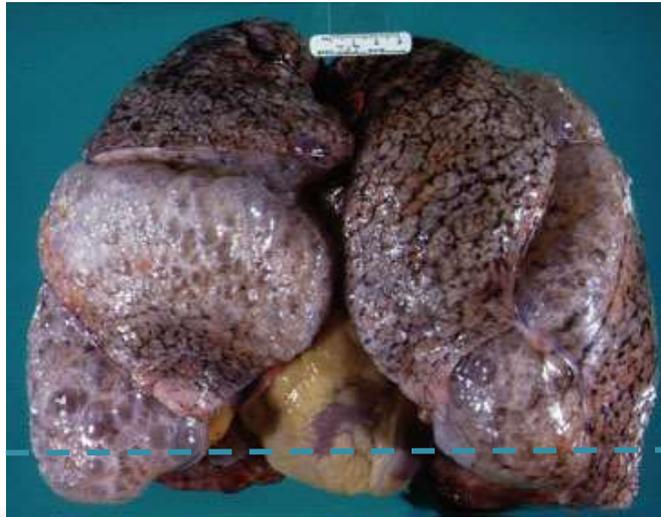
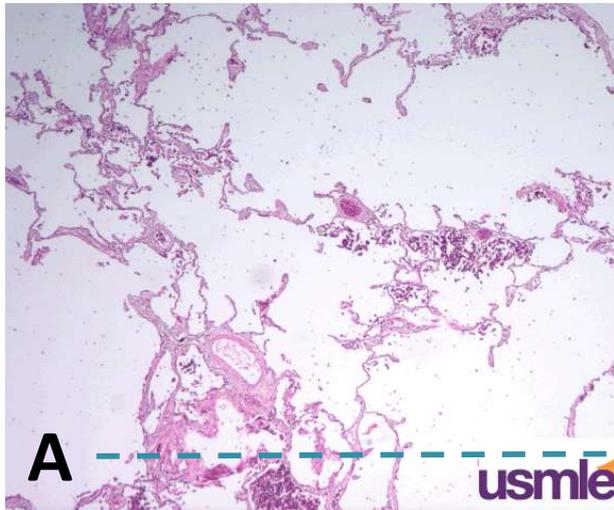


2



На фото: вид легких на разрезе (1) и снаружи (2) при эмфиземе тяжелой степени

Микро- и макропрепараты легкого при эмфиземе (А) и в норме (Б)

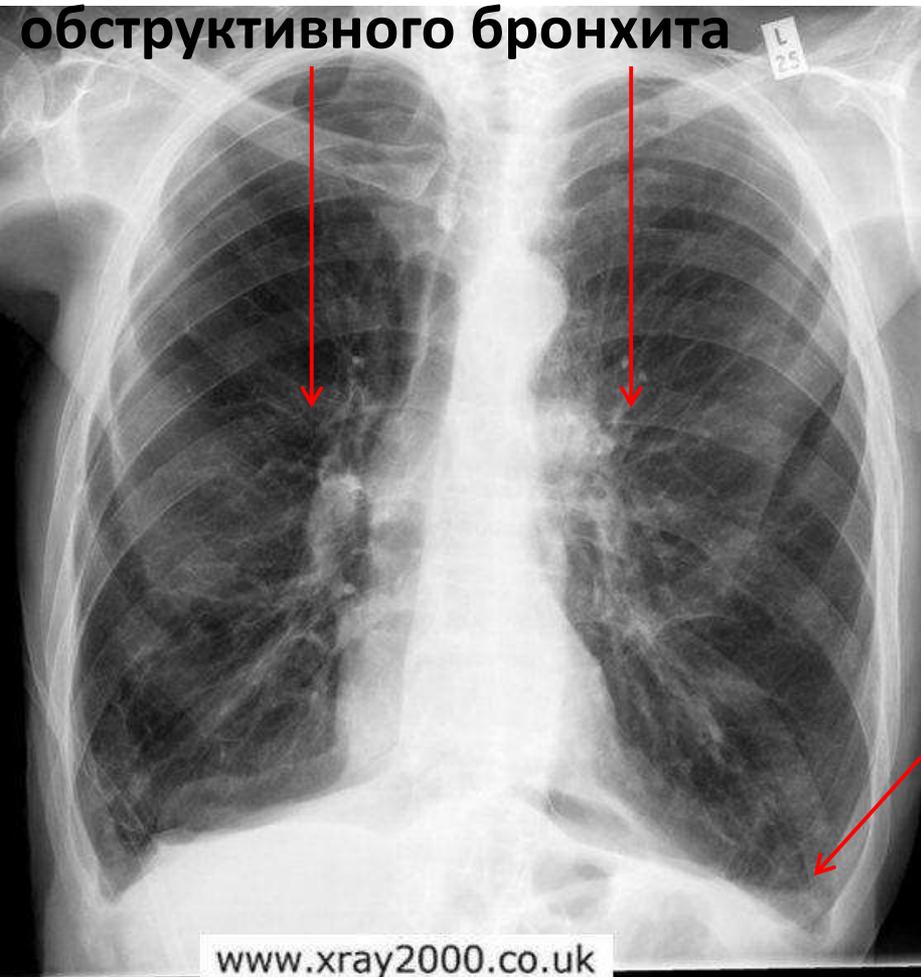


Вид легкого при тяжелой эмфиземе на разрезе

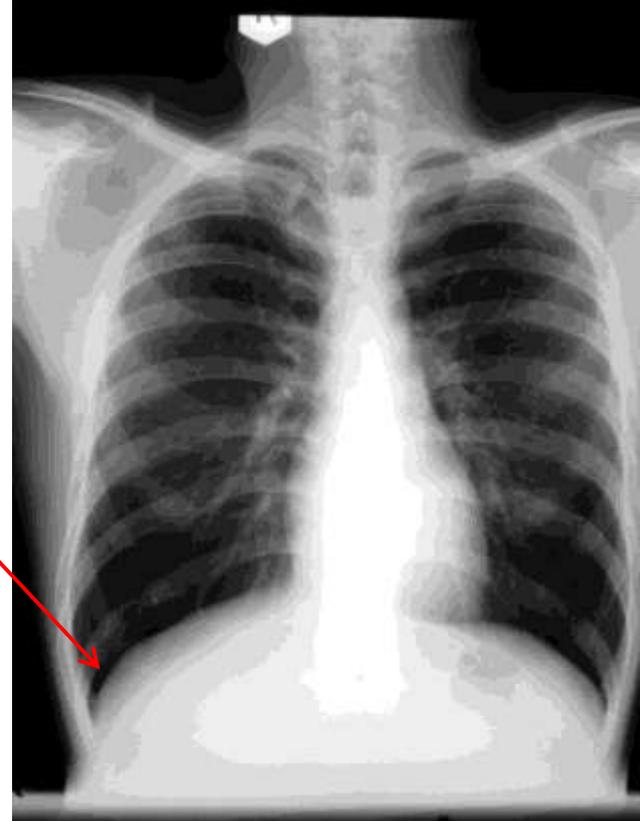
Эмфизема

усиление бронхолегочного рисунка, признак хр.

обструктивного бронхита



норма



синус

- эмфизема в нижних отделах легкого: снижение уровня диафрагмы, тупые углы синусов
- легкие увеличены в объеме

Синдром скопления жидкости в плевральной полости

Пример:

Экссудативный плеврит

Гидроторакс

Синдром скопления жидкости в плевральной полости

- В плевральной полости может накапливаться до 5 – 6 л жидкости. Объем менее 100 мл клинически не выявляется, но может быть обнаружен в ряде случаев при проведении ультразвукового исследования. Объем более 100 мл обнаруживается на рентгенограмме легких, лучше в боковой проекции. Объем жидкости более 500 мл определяется при физикальном исследовании больного.
- **Патогенез: скопление жидкости в плевральной полости**
- **Классификация: экссудативный плеврит (жидкость воспалительного характера - **экссудат**), гидроторакс (жидкость невоспалительного характера - **транссудат**)**
- **Клиническая картина: одышка смешанная**
- **Объективно: над жидкостью притупление, аускультация: везикулярное дыхание ослаблено или не выслушивается**
- **Заболевание: туберкулез, рак легкого, ХСН, пневмония**

Линия Дамуазо (1), Δ-ки Гарлянда (2) и Раухфуса-Грокко (3)



Первая зона – площадь расположения основной массы экссудата, ограниченная снизу диафрагмой, а сверху – дугообразной возвышающейся к подмышечной области линией Дамуазо – Соколова. Выпот при экссудативном плеврите более свободно накапливается в боковых отделах плевральной полости, в области реберно-диафрагмального синуса.

Вторая зона ограничена с наружной стороны линией Дамуазо – Соколова, сверху горизонтальной линией, соединяющей наивысшую точку линии Дамуазо – Соколова (наивысшую точку расположения жидкости) с позвоночником, а с внутренней стороны - позвоночником. Образованная указанными линиями зона имеет треугольную форму и называется треугольником Гарлянда. В этой зоне находится участок поджатого легкого.

По мере накопления жидкости происходит спадение легкого и смещение средостения в здоровую сторону. При массивном выпоте на здоровой стороне вдоль позвоночника появляется притупление перкуторного звука треугольной формы (треугольник Грокко – Раухфуса), вызванное смещением средостения и части плеврального синуса, переполненного жидкостью. Треугольник ограничивается позвоночником, продолжением линии Дамуазо – Соколова на здоровую сторону и нижней границей легкого.

На стороне поражения – треугольник просветления перкуторного звука (Гарлянда) – поджатое лёгкое в состоянии компрессионного ателектаза. На здоровой стороне – треугольник притупления звука (Раухфуса-Грокко), обусловленный смещением средостения.

Аускультация: ослабление везикулярного дыхания вплоть до его отсутствия. Усиление бронхофонии в проекции треугольника Гарлянда.

Экссудативный плеврит на рентгенограмме



Интенсивное гомогенное затемнение в области нижней доли легкого с горизонтальным уровнем



Массивный экссудативный плеврит справа со смещением средостения влево

Виды экссудата

Виды выпота:

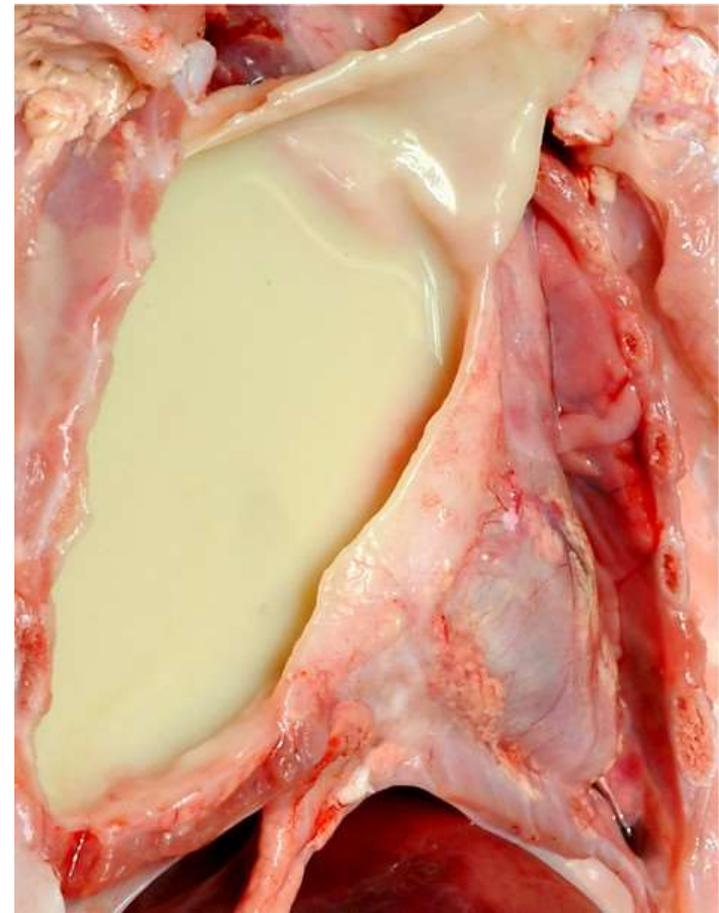
- геморрагический
- хилоидный (лимфатический)
- серозный



<http://meded.ucsd.edu/isp/1994/im-quiz/pleuaden.htm>

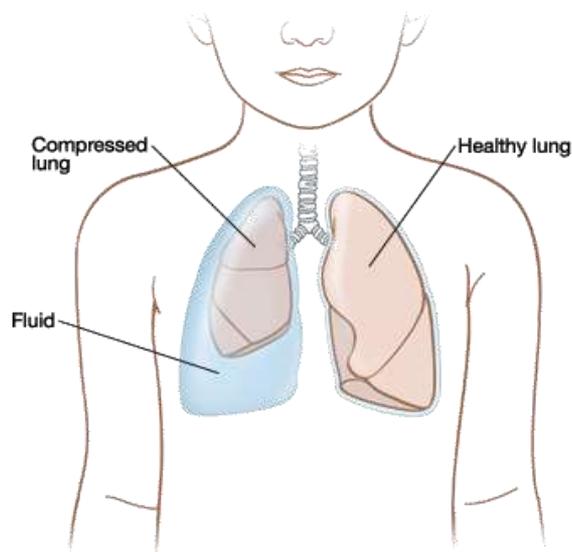


Эмпиема плевры: гнойный экссудат (визуально мутная желтая жидкость)

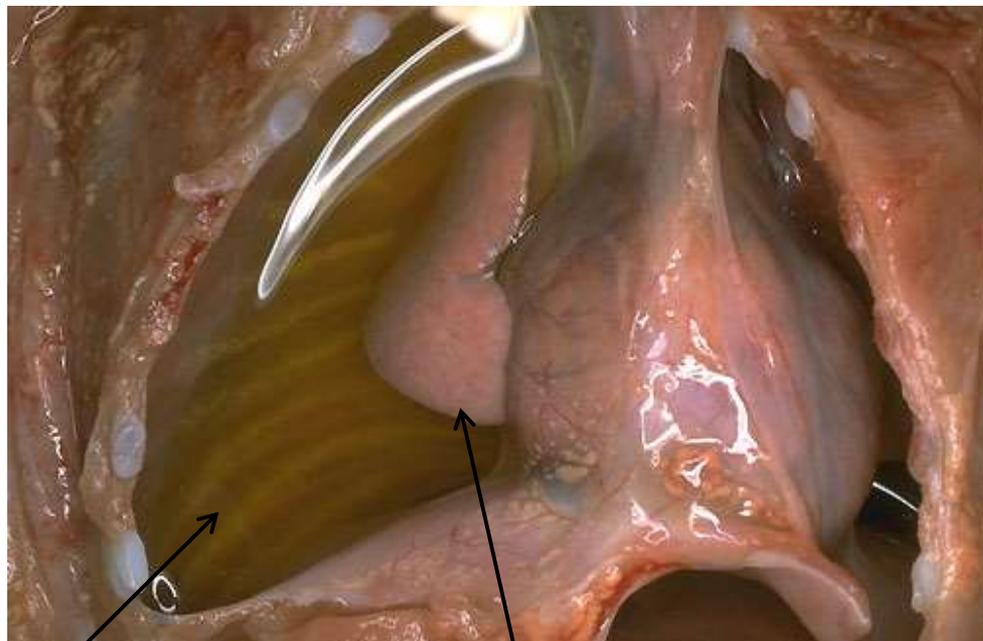


**Эмпиема на вскрытии
(гной)**

Гидроторакс у новорожденного ребенка (вскрытие)



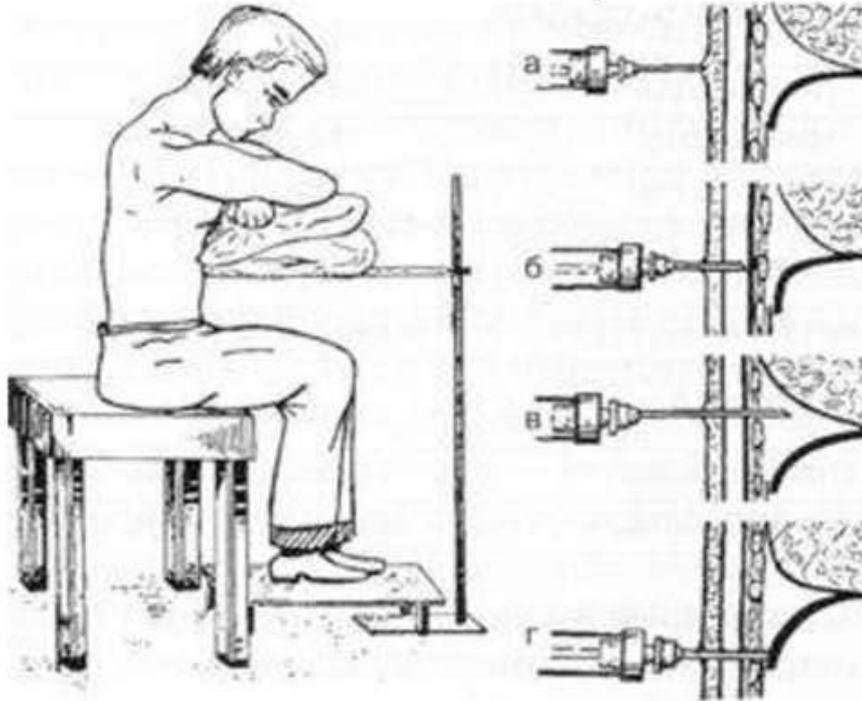
**серозный выпот
(прозрачная слегка желтая
жидкость)**



**компрессионный ателектаз
(спадение легкого)**

Какой характер носит жидкость воспалительный или невоспалительный окончательно определяется лабораторией

Техника проведения плевральной пункции



При предполагаемом значительном количестве свободной жидкости в плевральной полости пункцию чаще всего проводят по задней подмышечной или лопаточной линии в 7-м или 8-м межреберье по верхнему краю ребра.

- Положение больного во время выполнения плевральной пункции.
- Методика проведения анестезии и плевральной пункции: а — внутрикожное и подкожное введение анестетика; б — введение анестетика в надкостницу; в — аспирация плевральной жидкости; г — низкое введение иглы (в шприц не попадает жидкость)

ОСНОВНЫЕ ОТЛИЧИЯ ТРАНССУДАТА И ЭКССУДАТА

ПРИЗНАКИ	ТРАНССУДАТ	ЭКССУДАТ
Относительная плотность	Менее 1,015	Более 1,015
Содержание белка	Менее 30 г/л	Более 30 г/л
Соотношение содержания белка: выпот/сыворотка крови	Менее 0,5	0,5 и более
Активность ЛДГ	Менее 1,6 ммоль / (л х ч)	Более 1,6 ммоль / (л х ч)
Соотношение активности ЛДГ: выпот/сыворотка крови	Ниже 0,6	Выше 0,6
Реакция Ривальта	Отрицательная	Положительная
Содержание глюкозы	Более 3,33 ммоль/л	Менее 3,33 ммоль/л

39

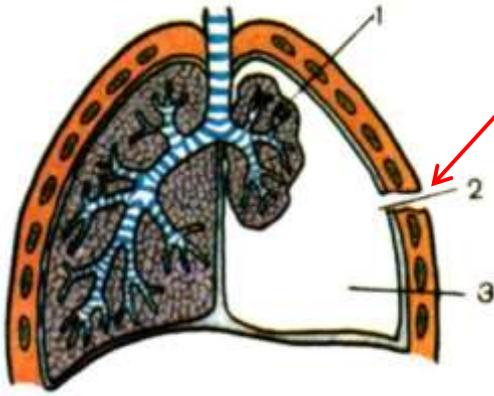
Синдром скопления воздуха в плевральной полости

Пример: Пневмоторакс

Синдром скопления воздуха в плевральной полости

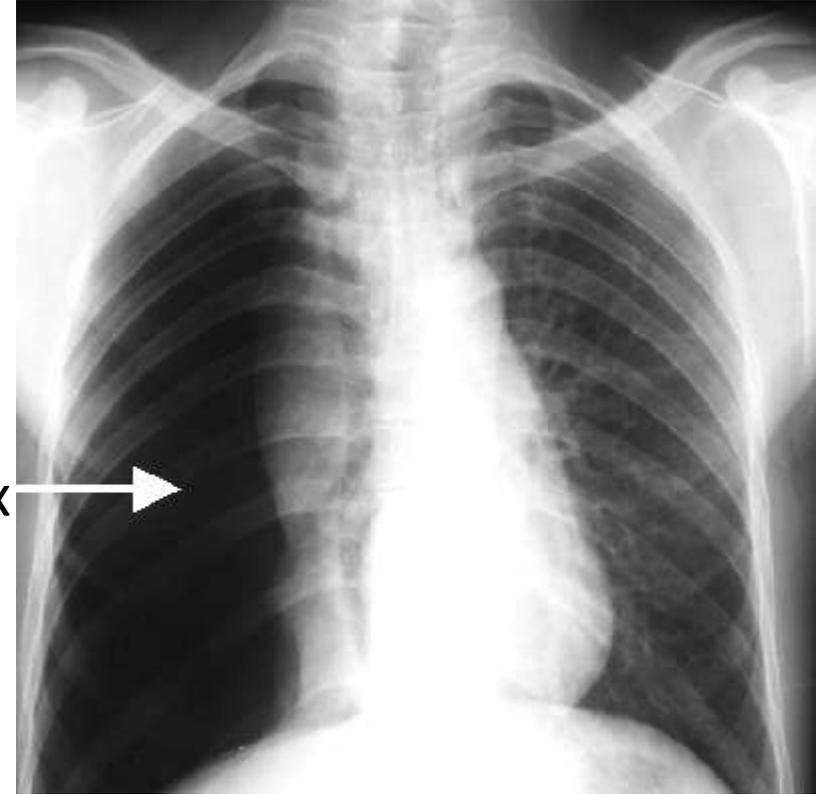
- **Патогенез**: скопление воздуха в плевральной полости (пневмоторакс)
- **Классификация**: закрытый (спонтанный), открытый (травматический)
- **Клиническая картина**: одышка, боль в груди, возможно кровохарканье
- **Объективно**: над воздухом тимпанит, везикулярное дыхание ослаблено или не выслушивается.
- **Заболевание**: туберкулез, эмфизема, врожденные пороки развития легких, травма грудной клетки

Сквозное ранение



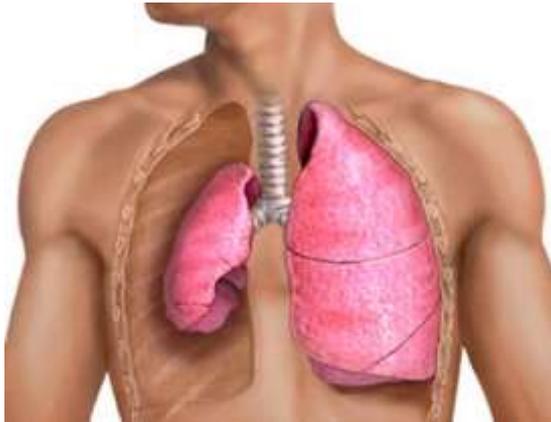
Пневмоторакс

**Травматический
(открытый) пневмоторакс**



ВОЗДУХ

**Массивный пневмоторакс
и ателектаз правого
легкого**



**Спонтанный (закрытый)
пневмоторакс**

Синдром ателектаза

**Не самостоятельное заболевание
(осложнение различных
заболеваний органов дыхания)**

Синдром ателектаза

- Патогенез: спадение стенок альвеол
- Ателектаз является осложнением другого заболевания.
- Классификация (основные виды): 1) обтурационный (связан с закрытием просвета бронха, например опухолью), 2) компрессионный (связан со сдавлением легкого снаружи, например при пневмотораксе, экссудативном плеврите)
- Клиническая картина: одышка, кашель
- Объективно: притупление (тупость), бронхиальное (компрессионное) дыхание, смещение средостения в здоровую сторону
- Рентгенография: обтурационный – инфильтрация участка легкого, компрессионный - уменьшение легкого в размере

Этиология ателектаза



- **обтурационный**
ателектаз: рак легкого,
сдавление бронха
лимфоузлами
- **компрессионный**
ателектаз: пневмоторакс,
экссудативный плеврит,
ТЭЛА

Рентгенограмма при ТЭЛА (инфильтрат имеет форму треугольника, который прилежит основанием в плевре)

Дыхательная недостаточность

**Не самостоятельное заболевание
(осложнение различных
заболеваний органов дыхания)**

Дыхательная недостаточность

- **Патогенез**: неспособность системы органов дыхания обеспечить нормальный газовый состав крови, либо его уровень достигается усиленной работой системы.
- **Клиническая картина**: одышка различного типа вплоть до удушья, тахикардия, цианоз, барабанные палочки (при длительном течении ДН)
- **Объективно**: находки соответствуют заболеванию, которое вызвало ДН, гипоксемия по пульсоксиметрии (сатурация меньше 95%)
- **Заболевание**: хронические и острые заболевания органов дыхания

Виды ДН

острая



ДН



хроническая

- 1) приступ бронхиальной астмы
- 2) стеноз гортани (напр. инородное тело)
- 3) отек легких
- 4) утопление
- 5) повешение

- 1) хронический обструктивный бронхит
- 2) бронхиальная астма
- 3) эмфизема

Компенсаторные изменения со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой при ДН (защитная реакция)

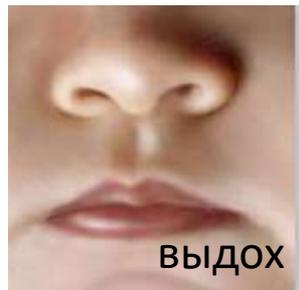


Разные типы дыхания: через приоткрытый рот и сжав губы

- 1. одышка**
- 2. тахикардия и гипертрофия сердца**
- 3. увеличение количества эритроцитов в крови**
- 4. бочкообразная грудь**
- 5. дыхание через сжатые губы (пыхтение) или открытый рот**
- 6. участие в акте дыхания вспомогательной мускулатуры**
- 7. вынужденная поза**

Участие в акте дыхания вспомогательной мускулатуры (компенсаторная реакция системы дыхания)

Втяжение надключичных ямок и мягких тканей шеи на вдохе



раздувание крыльев носа

Втяжение яремной ямки на вдохе



Втяжение меж-реберных промежутков на вдохе

**Лабораторно-инструментальные
методы исследования органов
дыхания**

Основные методы исследования органов дыхания

Лабораторные:

- Анализ мокроты
- Цитологическое исследование материалов, полученных при ФБС
- Гистологическое исследование биоптатов
- Анализ плеврального пунктата

Инструментальные:

- Бронхоскопия
- Рентгенологические методы (рентгенография ОГК, томография, компьютерная томография, бронхография, ангиография легких)
- Спирометрия
- Радионуклидные методы исследования легких
- Плевральная пункция

АНАЛИЗ МОКРОТЫ.

1. Макроскопическое исследование

1. Количество мокроты:

- Небольшое (не более 50–100 мл в сутки) характерно для большинства воспалительных заболеваний легких (острый трахеит, острый бронхит, пневмонии, хронический бронхит в стадии ремиссии и др.).
- Значительное увеличение количества мокроты (более 150–200 мл) - наблюдается при заболеваниях, сопровождающихся образованием полости (абсцесс легкого, туберкулезная каверна, бронхоэктазы) или распадом ткани (гангрена, распадающийся рак легкого и др.).

Макроскопическое исследование мокроты

2. Цвет 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

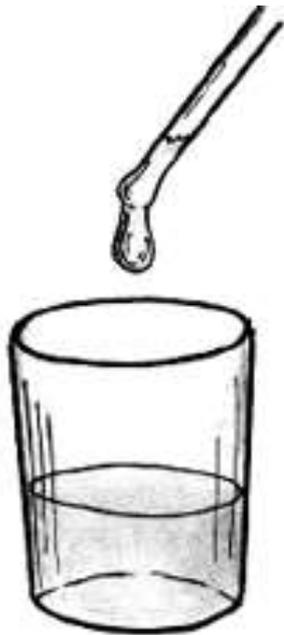
Макроскопическое исследование мокроты

3. Запах мокроты.

- Обычно мокрота серозного и слизистого характера запаха не имеет.
- **Зловонный гнилостный запах свежевыделенной мокроты свидетельствует о:**
 - 1) гнилостном распаде легочной ткани при гангрене легкого, распадающемся раке легкого;
 - 2) разложении белков мокроты (в том числе белков крови) при длительном нахождении ее в полостях (абсцесс легкого, реже — бронхоэктазы) преимущественно под действием анаэробной флоры.

Макроскопическое исследование мокроты

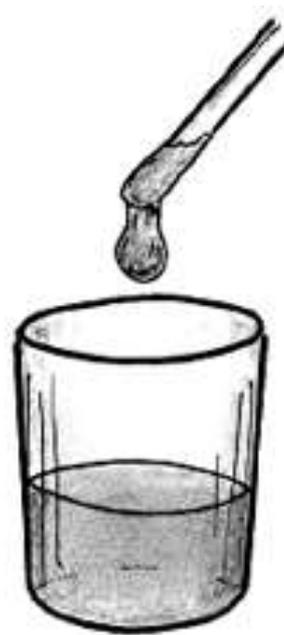
4. Характер мокроты.



Слизистая мокрота



Серозная мокрота



Слизисто-гнойная
мокрота



Гнойная мокрота

Макроскопическое исследование мокроты

5. Деление на слои гнойной мокроты.

- **Двухслойная мокрота** чаще встречается при абсцессе легкого.
- **Трехслойная мокрота** наиболее характерна для гангрены легкого, хотя иногда она может появляться у больных с бронхоэктазами и даже гнилостным бронхитом.



Двухслойная
мокрота



Трехслойная
мокрота

Макроскопическое исследование мокроты

6. Примесь крови в мокроте - имеет очень важное диагностическое значение, нередко указывая на развитие серьезных осложнений.

- В зависимости от степени и характера повреждения легочной ткани и дыхательных путей примесь крови в мокроте (кровохарканье — *haematoptoe*) может быть различной:

1) прожилки крови;

2) сгустки крови;

3) «ржавая» мокрота;

4) диффузно окрашенная розовая мокрота и т. п.

- Если при откашливании выделяется чистая алая кровь без примеси слизи или гноя, говорят о возникновении легочного кровотечения (*haematomesis*).

Основные причины кровохарканья

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

Макроскопическое исследование мокроты

7. Отдельные патологические элементы мокроты:

1. **Спирали Куршмана** — небольшие спиралеобразно извитые беловатые тяжи вязкой плотной слизи, которые чаще выявляются при выраженном бронхоспазме, например у больных бронхиальной астмой.
 2. **Чечевицы** — небольшие плотные комочки зеленовато-желтого цвета, в состав которых входят кристаллы холестерина, мыла, обызвествленные эластические волокна, микобактерии туберкулеза. Обнаруживаются при туберкулезе легкого.
 3. **Пробки Дитриха** по внешнему виду очень напоминают чечевицы, но при раздавливании издают неприятный зловонный запах. Встречаются при нагноительных процессах (гангрена, абсцесс легкого).
 4. **Друзы актиномицетов** — мелкие желтоватые зернышки, напоминающие манную крупу. Обнаруживаются при актиномикозе легкого.
- Кроме того, при осмотре мокроты можно обнаружить небольшие сгустки фибрина, некротизированные кусочки ткани легкого и т. п.

АНАЛИЗ МОКРОТЫ.

2. Микроскопическое исследование

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, его активность,
- выявить различные **волокнистые и кристаллические образования**, также имеющие важное диагностическое значение, и
- ориентировочно оценить состояние **микробной флоры** дыхательных путей (бактериоскопия).

Микроскопическое исследование мокроты

К клеточным элементам, которые выявляются при микроскопии нативных и окрашенных препаратов мокроты, относятся:

- 1) эпителиальные клетки,
- 2) альвеолярные макрофаги (их количество увеличивается при воспалительных процессах в легких и дыхательных путях),
- 3) опухолевые (атипичные) клетки (выявляются при злокачественных опухолях, режет - туберкулезе легких),
- 4) лейкоциты,
- 5) эритроциты.

Микроскопическое исследование мокроты:

Лейкоциты

- **Нейтрофилы** - при воспалительных процессах в легких и дыхательных путях, особенно - нагноительных процессах, увеличивается как общее число нейтрофильных лейкоцитов, так и количество их дегенеративных форм - неблагоприятный прогностический признак)
- **Лимфоциты** - часто определяются в мокроте у больных коклюшем, туберкулезом легких, у пациентов с обострением хронического бронхита, протекающего со значительными изменениями эпителия, при хронических лимфопролиферативных заболеваниях.
- **Эозинофилы** - их увеличение в мокроте характерно для бронхиальной астмы, эозинофильной пневмонии, глистных инвазий, инфаркта легкого, менее - для туберкулеза и рака легкого.

Микроскопическое исследование мокроты:

Эритроциты

- **Единичные эритроциты можно обнаружить практически в любой мокроте.**
- **Значительное увеличение эритроцитов наблюдается при разрушении ткани легкого или бронхов, застое в малом круге кровообращения, инфаркте легкого и т. д.**

Микроскопическое исследование мокроты:

Волокнистые образования

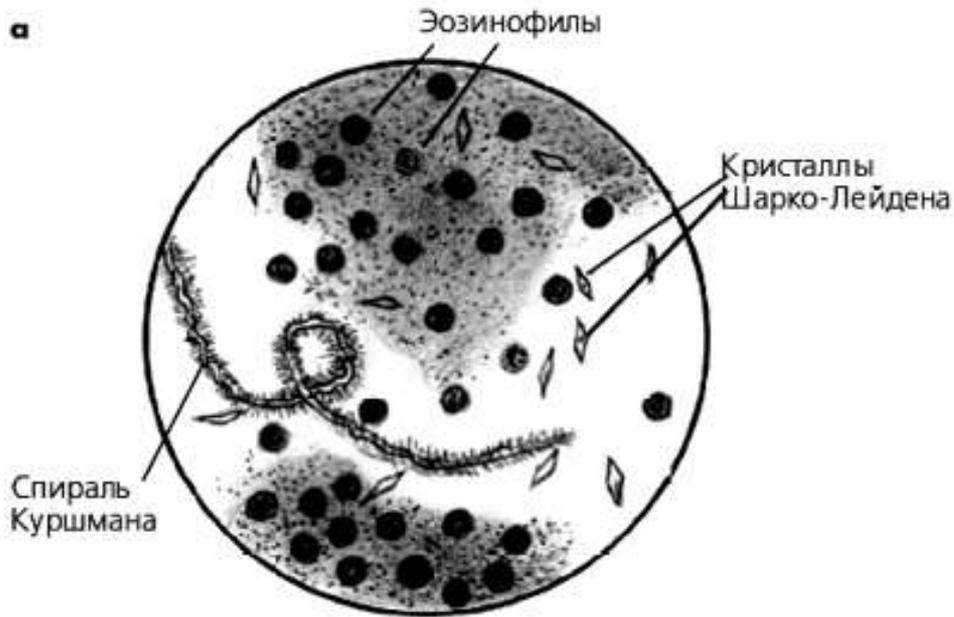
- 1) **спирали Куршмана** - это слизистые слепки мелких бронхов, выявляются при выраженном *обструктивном* синдроме,
- 2) **эластические волокна** - появляются в мокроте при *деструкции* легочной ткани (туберкулез, абсцесс, гангрена легкого, распадающийся рак легкого и др.),
- 3) **волокна фибрина** - обнаруживаются при крупозной пневмонии, туберкулезе, актиномикозе, фибринозном бронхите .

Микроскопическое исследование мокроты:

Кристаллические образования

- 1) **кристаллы Шарко-Лейдена** - продукты кристаллизации белков, образующихся вследствие *распада эозинофилов* при бронхиальной астме, эозинофильной пневмонии, глистных инвазиях;
- 2) **кристаллы холестерина** - образуются при распаде жира в замкнутых полостях, где длительно задерживается мокрота (абсцесс, туберкулез, распадающиеся опухоли и т. д.) ;
- 3) **кристаллы гематоидина** - образуются при кровоизлияниях в некротизированных тканях, обширных гематомах ;
- 4) **кристаллы жирных кислот** - характерны для длительного застоя гнойной мокроты в полостях и встречаются при абсцессе легкого, бронхоэктазах. В гнойной мокроте они являются элементом так называемых *пробок Дитриха*.

а



б



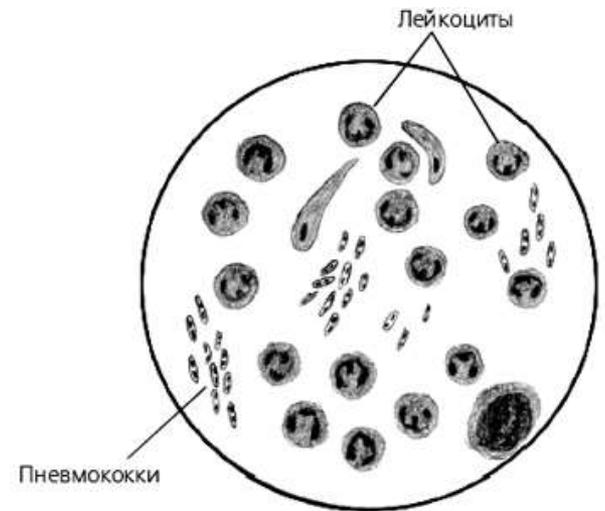
ВНИМАНИЕ !

- Эозинофилы, спирали Куршмана и кристаллы Шарко-Лейдена — это типичная триада признаков, выявляемых при анализе мокроты у больных бронхиальной астмой.

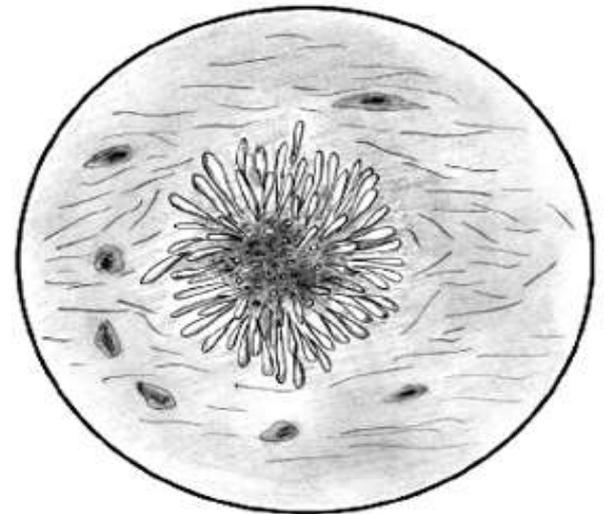
Микроскопическое исследование мокроты:

3. Бактериоскопический и бактериологический методы

- *грамположительные* пневмококки - стрептококки, стафилококки;
- *грамотрицательные* — клебсиелла, палочка Пфейффера, кишечная палочка и др.
- микобактерии туберкулеза
- грибковое поражение легких (*актиномикоз*)



При необходимости используют метод **посева** **мокроты** на различные питательные среды. Из выросших колоний выделяют чистые культуры, идентифицируют их известными микробиологическими методами и **определяют чувствительность к антибиотикам.**



Бронхоскопия

Возможности метода:

- 1) визуально оценить анатомические особенности дыхательных путей, состояние трахеи, главных, долевого, сегментарных и субсегментарных бронхов;
- 2) провести биопсию интересующих участков трахеобронхиального дерева и получить материал для гистологического и цитологического исследований;
- 3) с помощью аспирации промывных вод бронхов получить материал для цитологического, иммунологического и бактериоскопического исследования;
- 4) с лечебной целью провести лаваж бронхов.

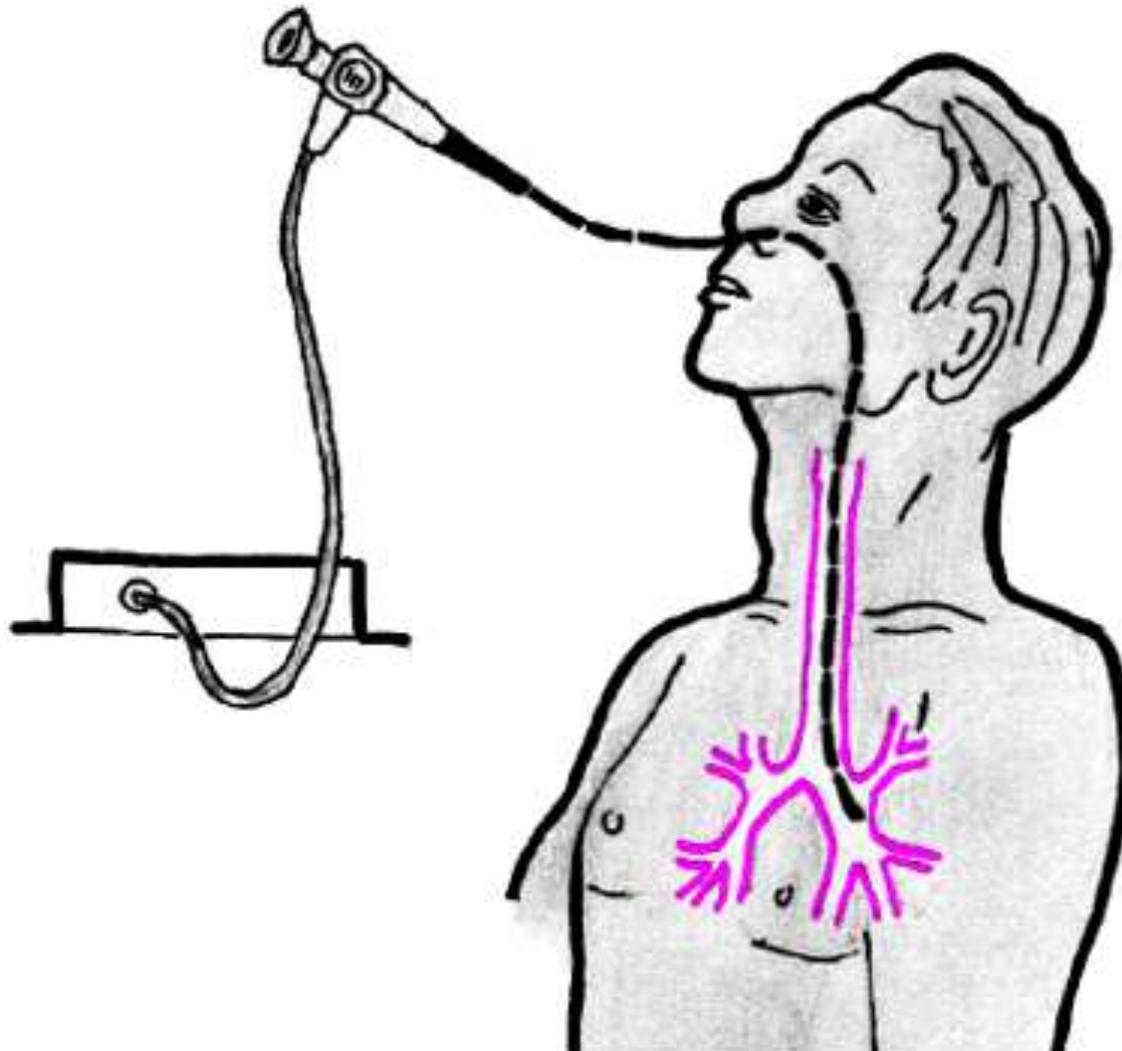
Основные показания к бронхоскопии

- 1. клинические и рентгенологические признаки, подозрительные на наличие опухоли легкого;**
- 2. инородное тело в трахее и крупных бронхах;**
- 3. подозрение на рубцовые и компрессионные стенозы трахеи и крупных бронхов, а также трахеобронхиальную дискинезию;**
- 4. уточнение источника легочного кровотечения;**
- 5. необходимость получения аспирационного материала для уточнения этиологии заболевания (например идентификации возбудителя инфекционного процесса в легком);**
- 6. необходимость с лечебной целью локального введения лекарственных препаратов (например антибиотиков) непосредственно в зону поражения;**
- 7. осуществление лечебного лаважа бронхов (например, у больных с астматическим статусом).**

Основные противопоказания к бронхоскопии

- 1. острый инфаркт миокарда или нестабильная стенокардия;
- 2. выраженная недостаточность кровообращения IIб–III стадии;
- 3. пароксизмальные нарушения ритма сердца;
- 4. артериальная гипертензия с повышением АД выше 200 и 110 мм рт. ст. или гипертонический криз;
- 5. острое нарушение мозгового кровообращения;
- 6. другие сопутствующие заболевания, сопровождающиеся тяжелым общим состоянием больного;
- 7. острые воспалительные заболевания или опухоли верхних дыхательных путей (острый ларингит, рак гортани и т. п.).

Схема проведения фибробронхоскопа в трахею и бронхи



Этапы бронхоскопии

- **1.** *Визуальная оценка* состояния голосовых складок, подскладочного пространства, трахеи, главных, сегментарных и субсегментарных бронхов.
- **2.** *Аспирация* содержимого бронха с помощью специального бронхофиброскопа.
- **3.** *Диагностический субсегментарный бронхоальвеолярный лаваж* (БАЛ) для цитологического и бактериологического исследования бронхоальвеолярного содержимого
- **4.** *Биопсия бронхов*
- **5.** *Чрезбронхиальная (внутрилегочная) биопсия.*
- **6.** *Пункционная биопсия трахеобронхиальных лимфатических узлов*

Этапы бронхоскопии



1. Визуальный осмотр позволяет оценить наличие воспалительных изменений слизистой, новообразований, стеноза бронхов, инородных тел, выявить источник легочного кровотечения.

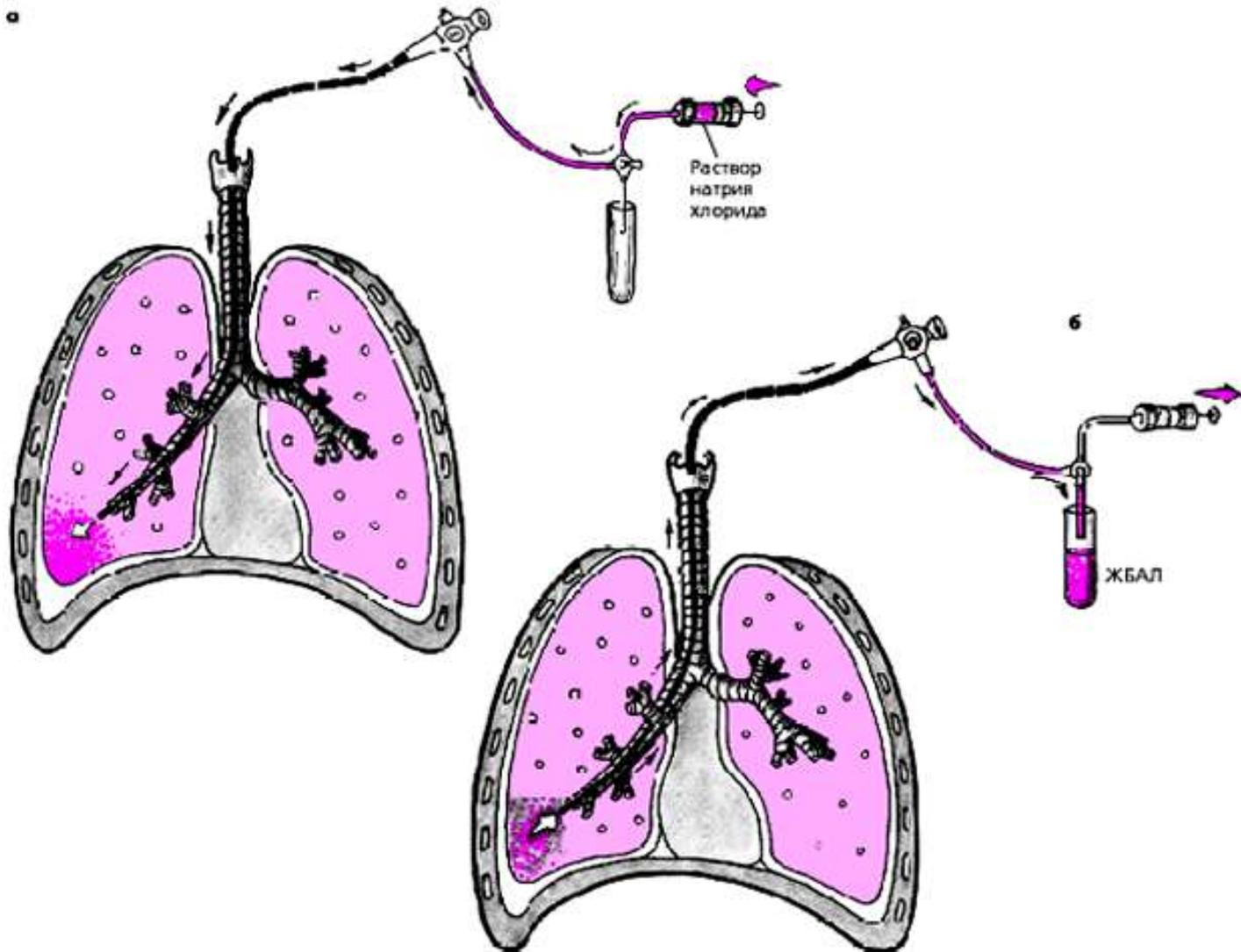
- Эндоскопическая картина центрального рака легкого с эндобронхиальным ростом опухоли (по В.С. Савельеву с соавт., 1985)

Этапы бронхоскопии

2. Аспирация содержимого бронха

- - проводится с целью последующего цитологического и микробиологического исследования аспирата

3. Диагностический бронхоальвеолярный лаваж (БАЛ)



- а — инстилляція в бронх 50-60 мл розчину натрія хлориду;
- б — аспірація рідини бронхоальвеолярного лаважа (ЖБАЛ) в поліетиленовий стакан

Исследование жидкости бронхоальвеолярного лаважа (ЖБАЛ)

Задачи:

- 1) изучение клеточного состава;
- 2) выявление патогенных микроорганизмов, по возможности, идентификация возбудителя инфекционного воспалительного процесса;
- 3) биохимический анализ ЖБАЛ (определение содержания белка, липидов, ферментов, иммуноглобулинов и т. п.) - применяется крайне редко.

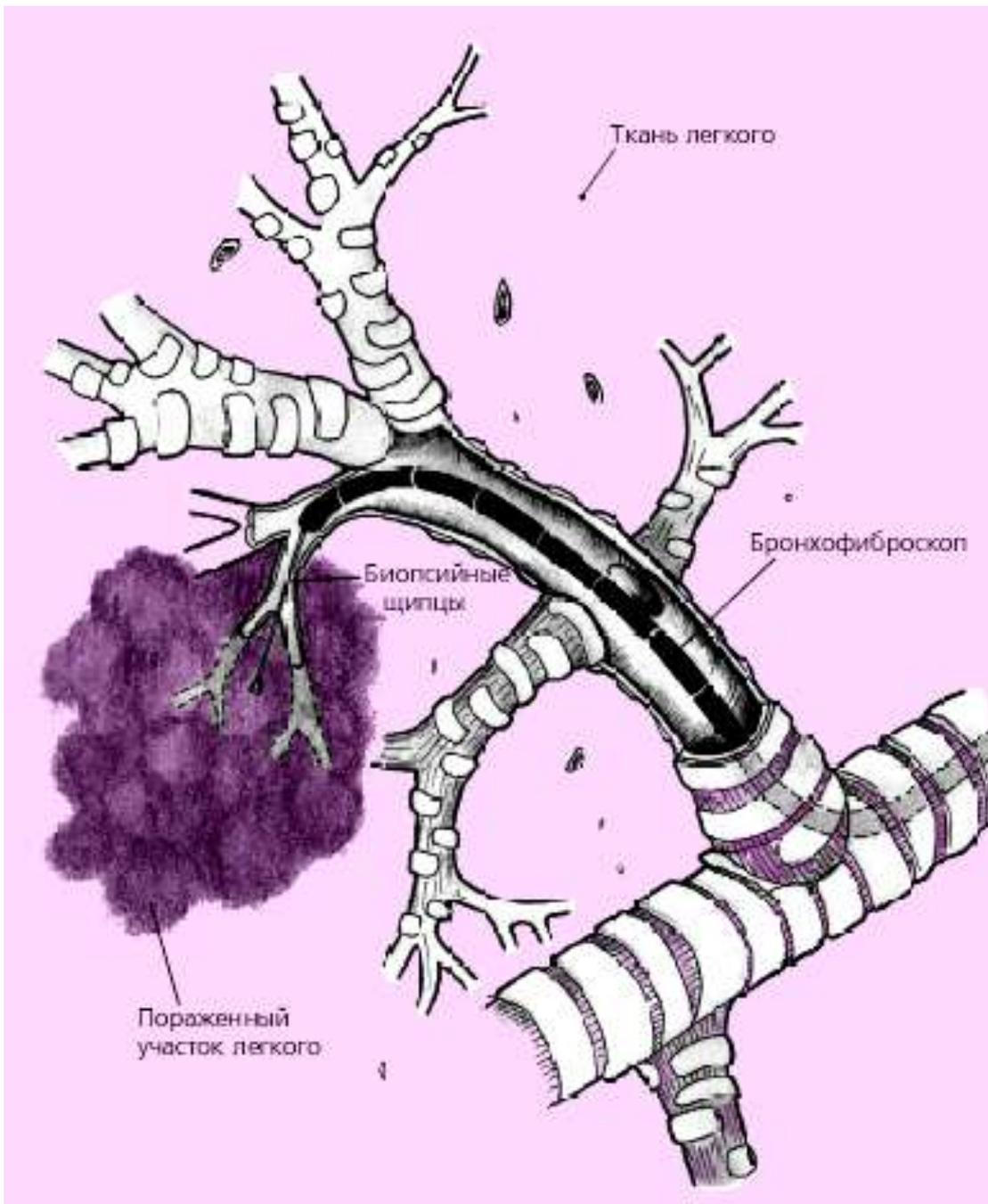
Этапы бронхоскопии

4. Биопсия бронхов

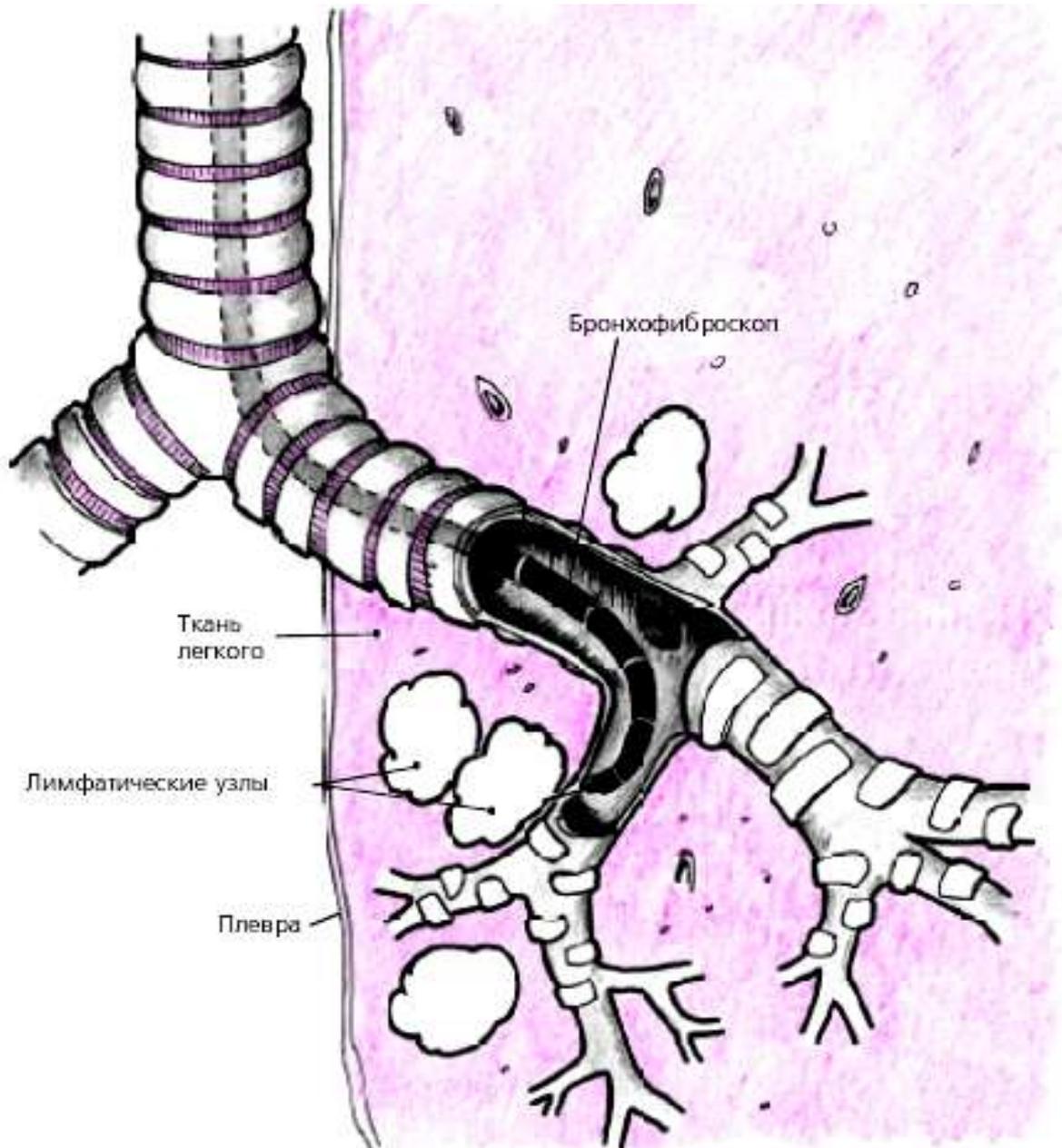
- - проводится с целью гистологического исследования биоптата при подозрении на новообразование

Этапы бронхоскопии

5. Чрезбронхиальная (внутрилегочная) биопсия



Этапы бронхоскопии



6. Пункционная биопсия трахеоброн- хиальных лимфатических узлов

Цитологическое исследование при бронхоскопии

Материалом служат полученные во время
бронхоскопии:

- *мазки,*
- *соскобы щеточкой* на участке поражения,
- *аспираты* бронхиального содержимого,
ЖБАЛ,
- *пунктаты,*
- *отпечатки* биопсированного кусочка
ткани.

Цитологическое исследование при бронхоскопии

- **Для острых воспалительных изменений в легких и бронхах** (бронхит, пневмония, абсцесс) характерно наличие аморфных некротических масс, большое количество нейтрофилов, реактивные структурные изменения клеток эпителия вплоть до развития их атипии.
- **При хронических воспалительных заболеваниях** обнаруживают клетки воспаления (нейтрофилы, лимфоциты, моноциты, плазмоциты, макрофаги и др.), реактивные изменения в клетках эпителия бронхов, гиперплазию бокаловидных клеток.
- **При туберкулезе легких** на фоне некротических казеозных масс выявляются эпителиоидные клетки, гигантские клетки Пирогова-Лангханса, микобактерии туберкулеза.
- **При раке легкого** выявляют атипичные эпителиальные клетки

Гистологическое исследование при бронхоскопии

- **Для гистологического изучения используют микропрепараты, приготовленные из кусочка ткани, полученного при прямой биопсии слизистой оболочки трахеи и бронхов, чрезбронхиальной, трансбронхиальной и других видах биопсии трахеобронхиального дерева, легочной ткани, лимфатических узлов и плевры.**

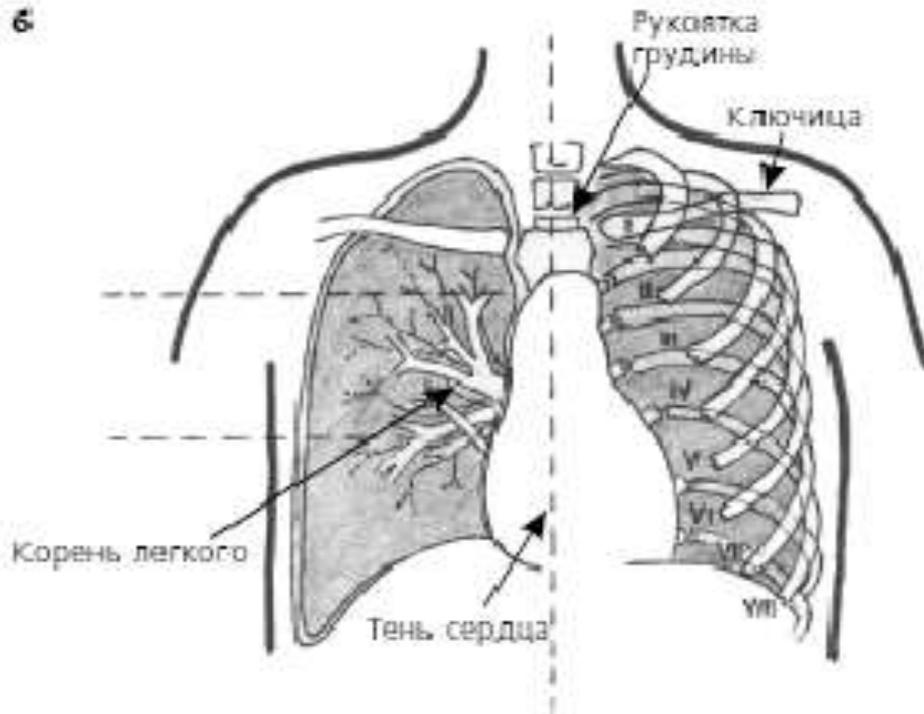
Рентгенологические методы исследования

- Основным методом рентгенологического исследования органов дыхания является **рентгенография в прямой и боковой проекциях.**
- **Метод позволяет диагностировать** воспаление легкого (острые пневмонии, инфильтративный туберкулез), ателектаз легкого, эмфизему легкого, цирроз легкого, плевральные шварты, фиброторакс, пневмоторакс, опухоль легкого, инфаркт легкого, жидкость в плевральной полости (экссудативный плеврит, осумкованный плеврит или гидроторакс), скользящую грыжу пищеводного отверстия диафрагмы и др.

а



б



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

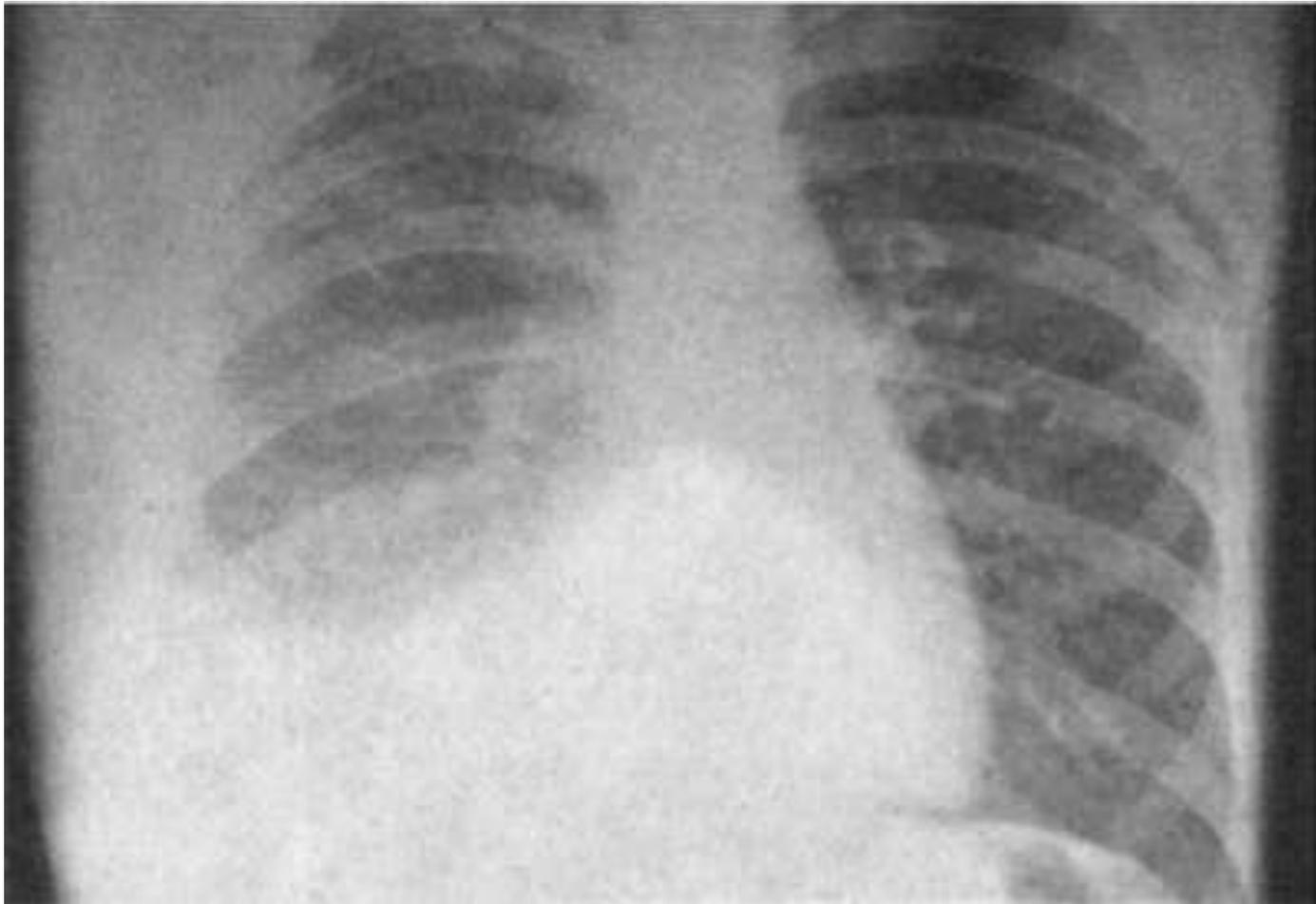
Рентгенограмма легких при очаговой пневмонии



Рентгенограмма легких больного с массивной (тотальной) пневмонией слева



Рентгенограмма легких при правостороннем экссудативном плеврите



а



б



**Рентгенограмма легких в
прямой и правой боковой
больного с центральным
раком правого легкого**

Рентгенограмма при эмфиземе легких: обеднение легочного рисунка

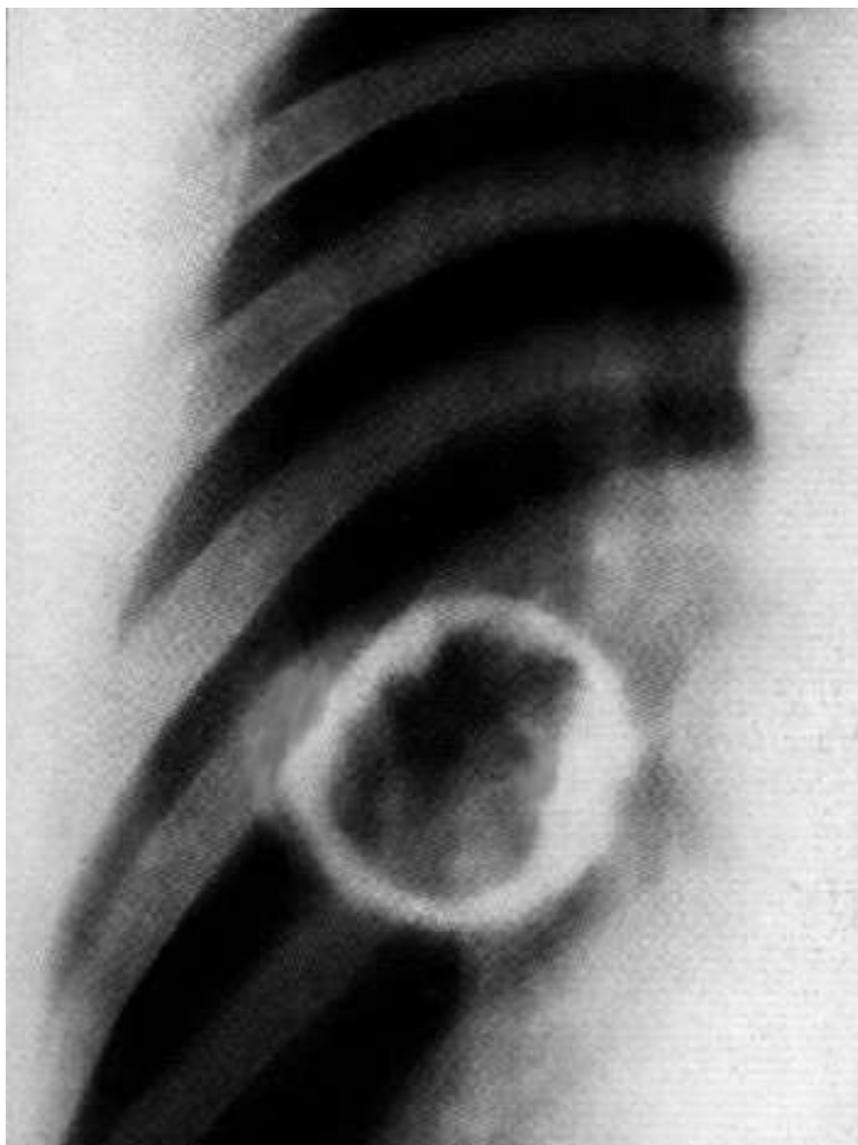


Рентгенограмма легких при правостороннем пневмотораксе



Рентгеновская томография ОГК

- - это дополнительный метод «послойного» рентгенологического исследования органов, который используется для уточнения характера и отдельных деталей патологического процесса в легких, а также для оценки морфологических изменений в трахее, бронхах, лимфатических узлах, сосудах и т. п.
- Особенно большое значение этот метод имеет при исследовании больных, у которых имеется подозрение на наличие опухолевого процесса в легких, бронхах и плевре.



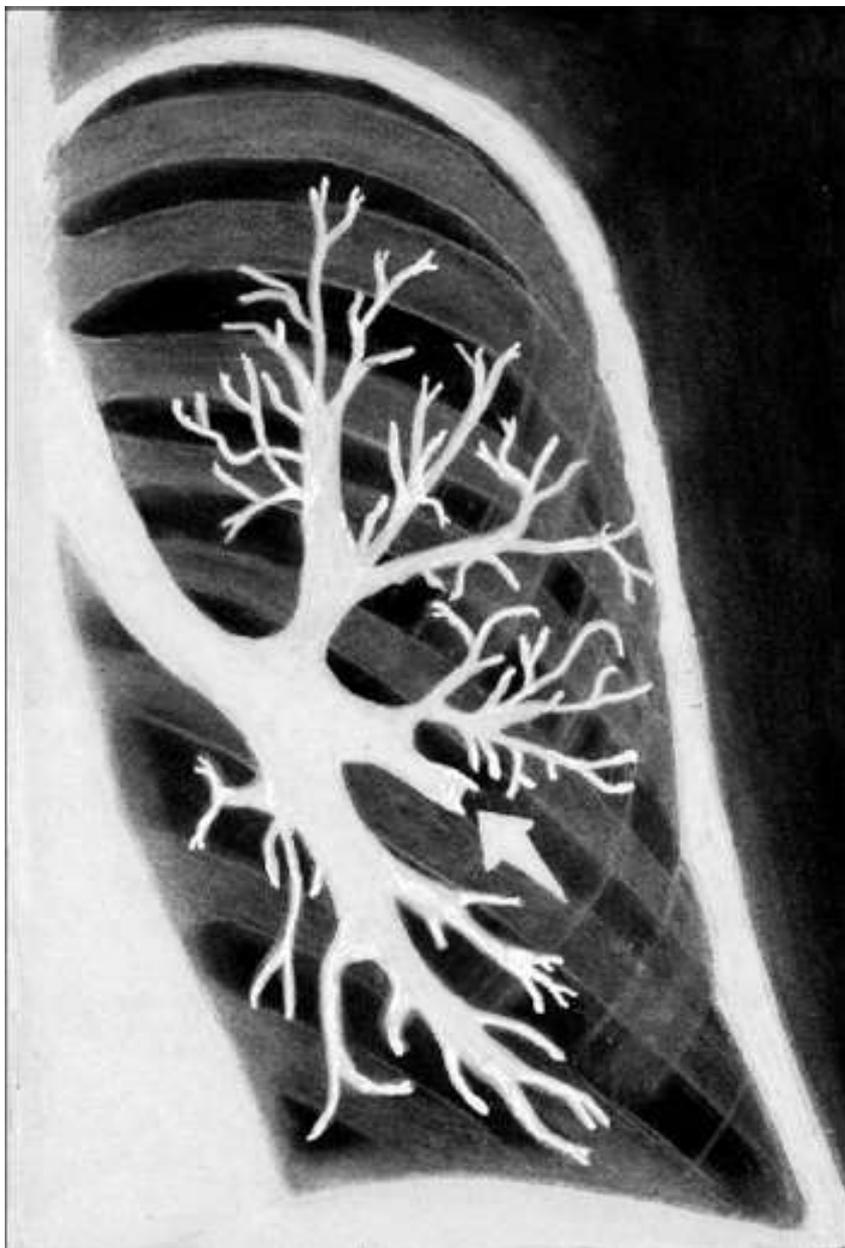
**Томограмма легких
больного с
периферическим раком
легкого с распадом**



**Томограмма легких
больного с
петрификатами в корне
легкого справа**

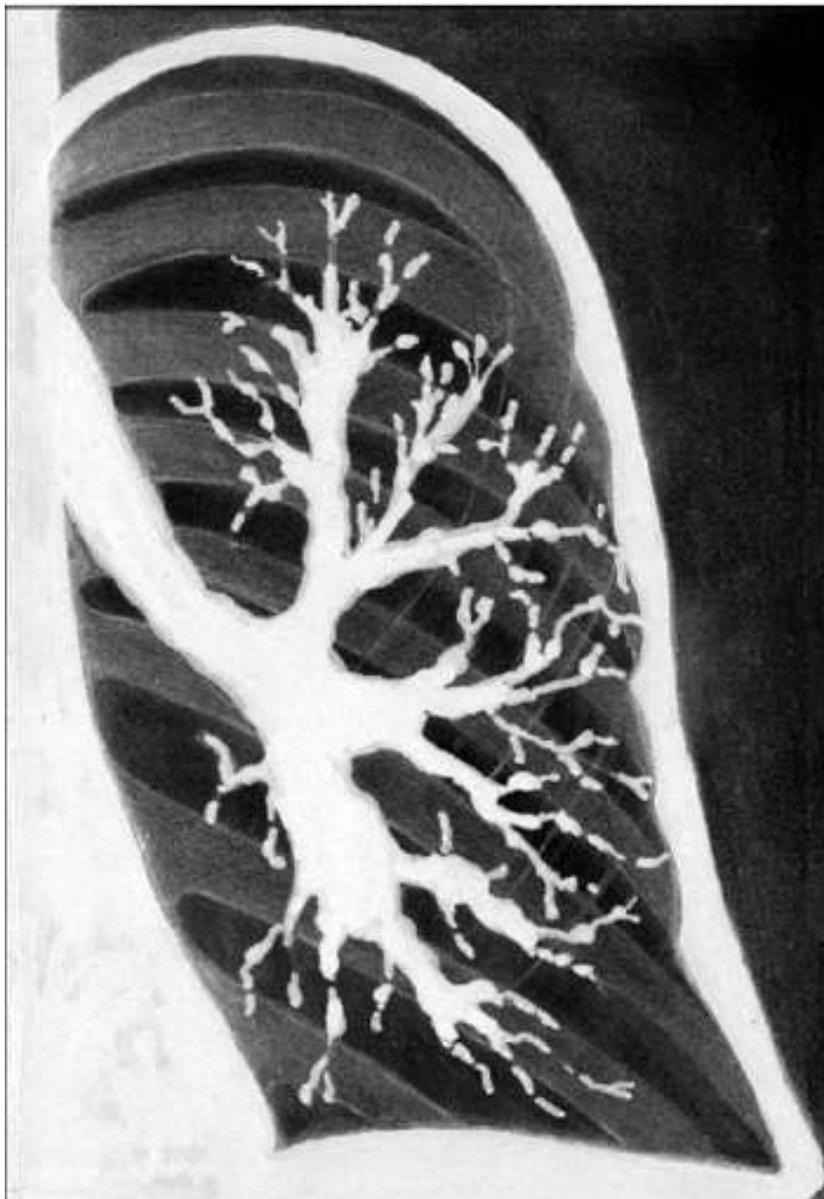
Бронхография

- — это дополнительный метод рентгенологического исследования состояния воздухоносных путей, трахеи и бронхов путем их контрастирования.
- Основными **показаниями к проведению бронхографии** является необходимость объективного подтверждения наличия бронхоэктазов, врожденных аномалий развития бронхиальной системы, а также подозрение на опухолевой процесс в бронхах.
- Общими **противопоказаниями** являются острые воспалительные процессы и дыхательная недостаточность.



**Бронхограмма у
больного с опухолью
левого легкого с
эндоbronхиальным
ростом (схема).**

**Стрелкой отмечен обрыв
заполнения бронха контрастным
веществом («культя бронха»)**

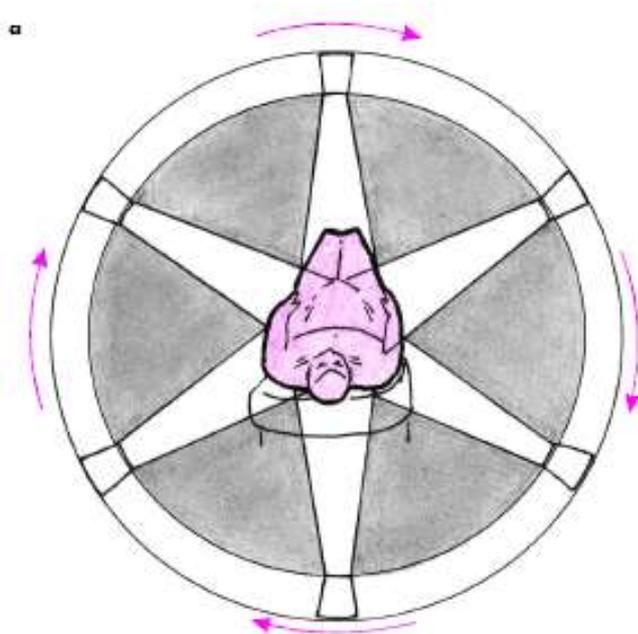


Бронхограмма левого легкого у больного с bronхоэктазами (схема).

**Определяется множество
расширений просвета бронхов, а
также неровность контуров
бронхов, их фрагментированное**

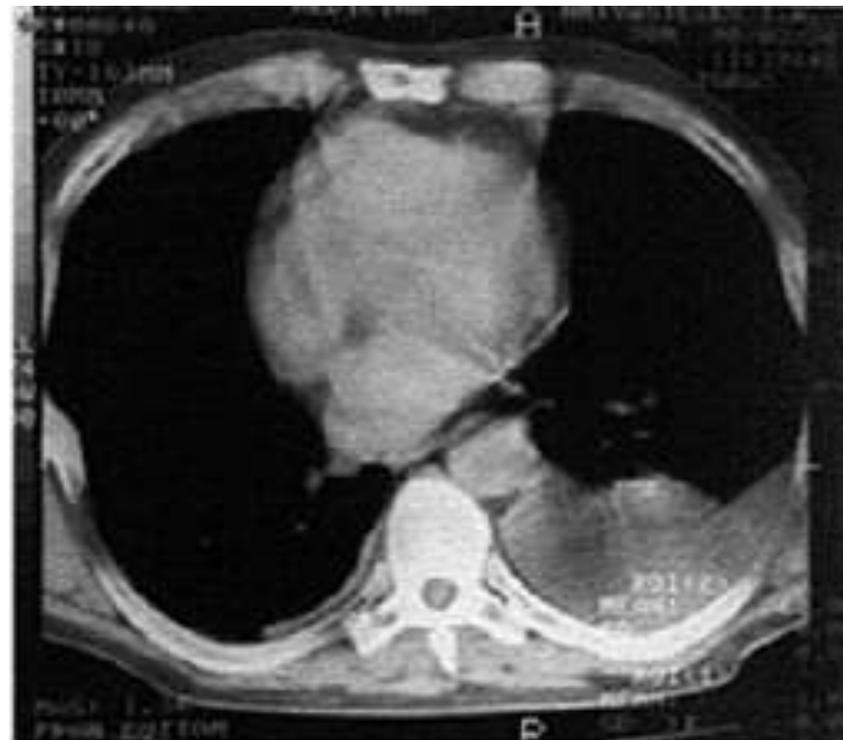
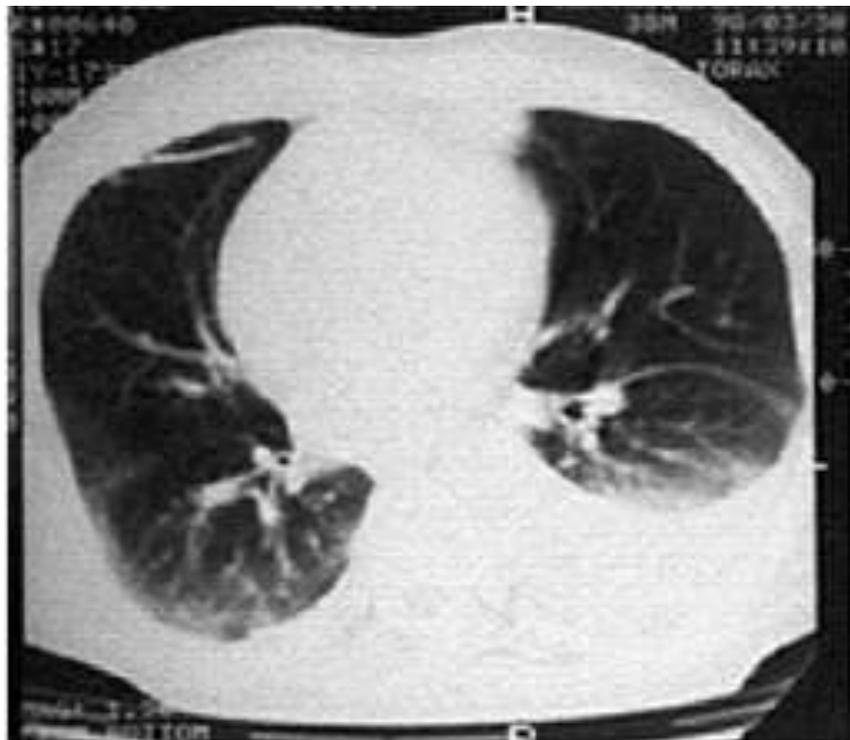
заполнение

Компьютерная томография



- это высокоинформативный метод рентгенологического исследования, который отличается высокой разрешающей способностью, позволяющей визуализировать очаги размером до 1–2 мм, возможностью получения количественной информации о плотности тканей и удобством представления рентгенологической картины в виде тонких (до 1 мм) последовательных поперечных или продольных «срезов» исследуемых органов.

Компьютерная томограмма больного с правосторонним экссудативным плевритом



Селективная ангиопульмонография

- — это рентгенологический метод исследования сосудов легких и легочного кровотока, при котором контрастное вещество (уротраст, верографин, урографин и др.) вводится с помощью катетеров непосредственно в сосудистое русло.
- Метод дает возможность получить **максимальную информацию об анатомическом и функциональном состоянии сосудов.**
- **Показания:** тромбоэмболия ветвей легочной артерии, рецидивирующее кровохарканье или легочное кровотечение неясного генеза, подозрение на врожденную аномалию легкого или легочных сосудов.

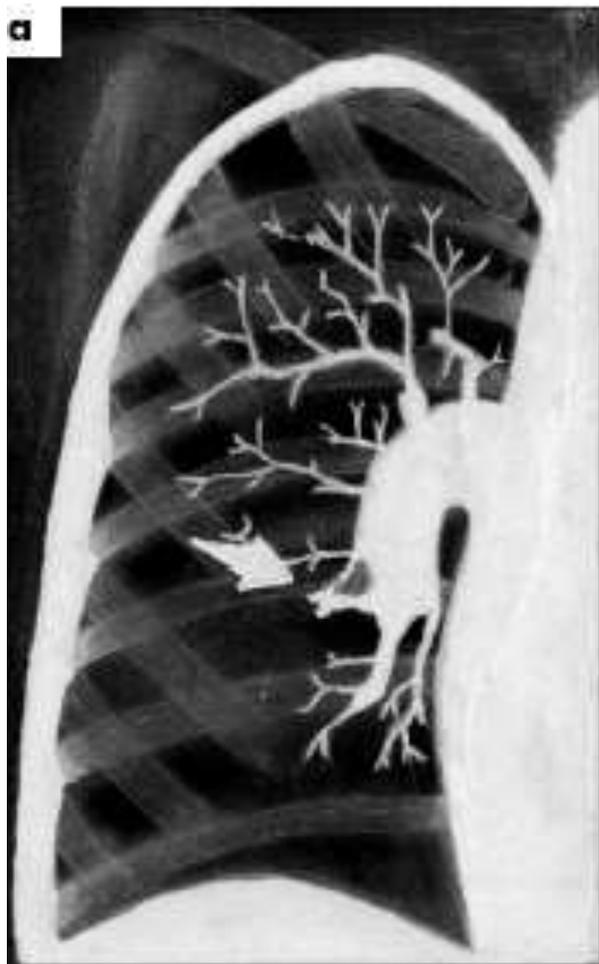


Схема ангиограммы легких при тромбозе ветви легочной артерии (а).

Стрелкой показан артериальный дефект наполнения в области локализации эмбола и обрыв наполнения артерии ("культя артерии"). б - нормальная ангиограмма (схема)

ангиограмма (схема)

Спирометрия и спирография

- - являются наиболее распространенными методами исследования функции внешнего дыхания.
- Спирография обеспечивает возможность не только измерения, но и графической регистрации основных показателей вентиляции при спокойном и форсированном дыхании, физической нагрузке и проведении фармакологических проб.

Основные показатели легочной вентиляции

Легочные объемы:

- **Дыхательный объем (ДО)** — это объем газа, вдыхаемого и выдыхаемого при спокойном дыхании.
- **Резервный объем вдоха (РОВд)** — максимальный объем газа, который можно дополнительно вдохнуть после спокойного вдоха.
- **Резервный объем выдоха (РОВвд)** — максимальный объем газа, который можно дополнительно выдохнуть после спокойного выдоха.
- **Остаточный объем легких (ООЛ)** — объем газа, остающийся в легких после максимального выдоха.

Основные показатели легочной вентиляции

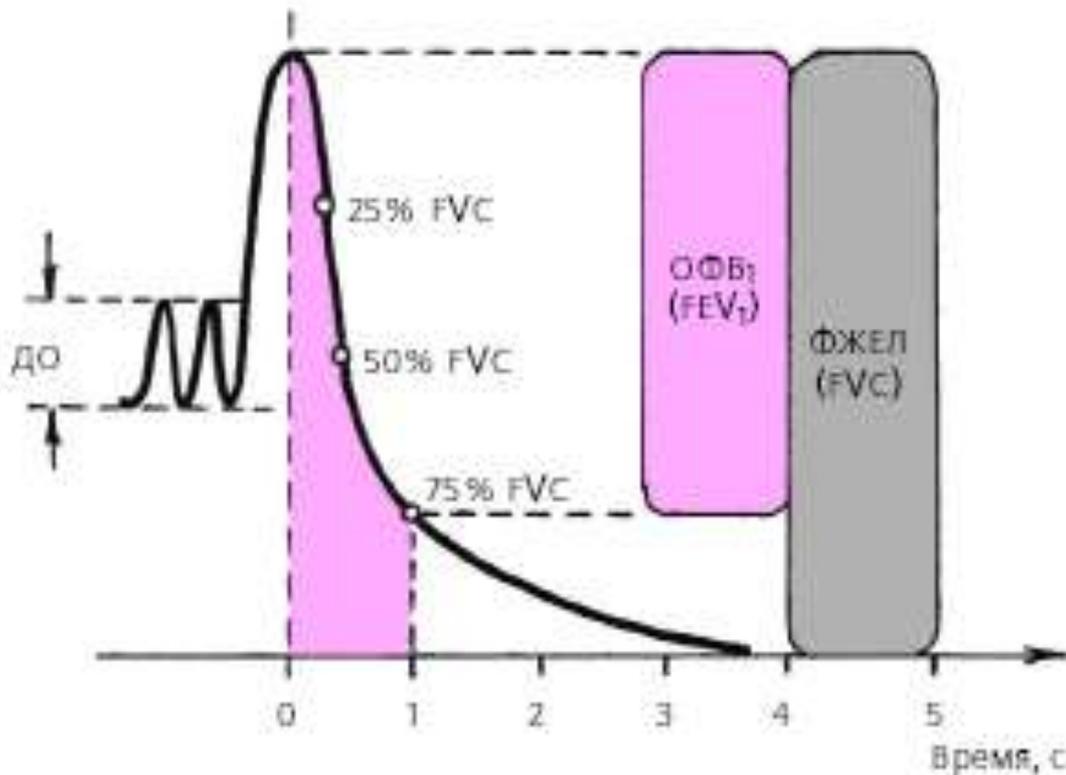
Легочные емкости:

- **Жизненная емкость легких** (ЖЕЛ) - это сумма ДО, РОвд и РОвыд, т. е. максимальный объем газа, который можно выдохнуть после максимального глубокого вдоха.
- **Емкость вдоха** (Евд) — это сумма ДО и РОвд, т. е. максимальный объем газа, который можно вдохнуть после спокойного выдоха. Величина этой емкости характеризует способность легочной ткани к растяжению.
- **Функциональная остаточная емкость** (ФОЕ) - это сумма ООЛ и РОвыд, т. е. объем газа, остающегося в легких после спокойного выдоха.
- **Общая емкость легких** (ОЕЛ) — это общее количество газа, содержащегося в легких после максимального вдоха.

Основные показатели легочной вентиляции

- 1) **число дыхательных движений при спокойном дыхании (ЧДД),**
- 2) **минутный объем дыхания (МОД) — величину общей вентиляции легких в минуту при спокойном дыхании.**

Тест определения форсированной (экспираторной) жизненной емкости легких (ФЖЕЛ)



- - позволяет определить наиболее информативные скоростные показатели легочной вентиляции при форсированном выдохе, характеризующие, например, степень обструкции внутрилегочных воздухоносных путей.

Основные показатели теста ФЖЕЛ

- 1. Объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ₁)** — уменьшается как при обструкции дыхательных путей (за счет увеличения бронхиального сопротивления), так и при рестриктивных нарушениях (за счет уменьшения всех легочных объемов).
- 2. Индекс Тиффно (ОФВ₁/ФЖЕЛ, %)** — это основной показатель экспираторного маневра с форсированным выдохом; он существенно уменьшается при обструктивном синдроме

Основные показатели теста ФЖЕЛ

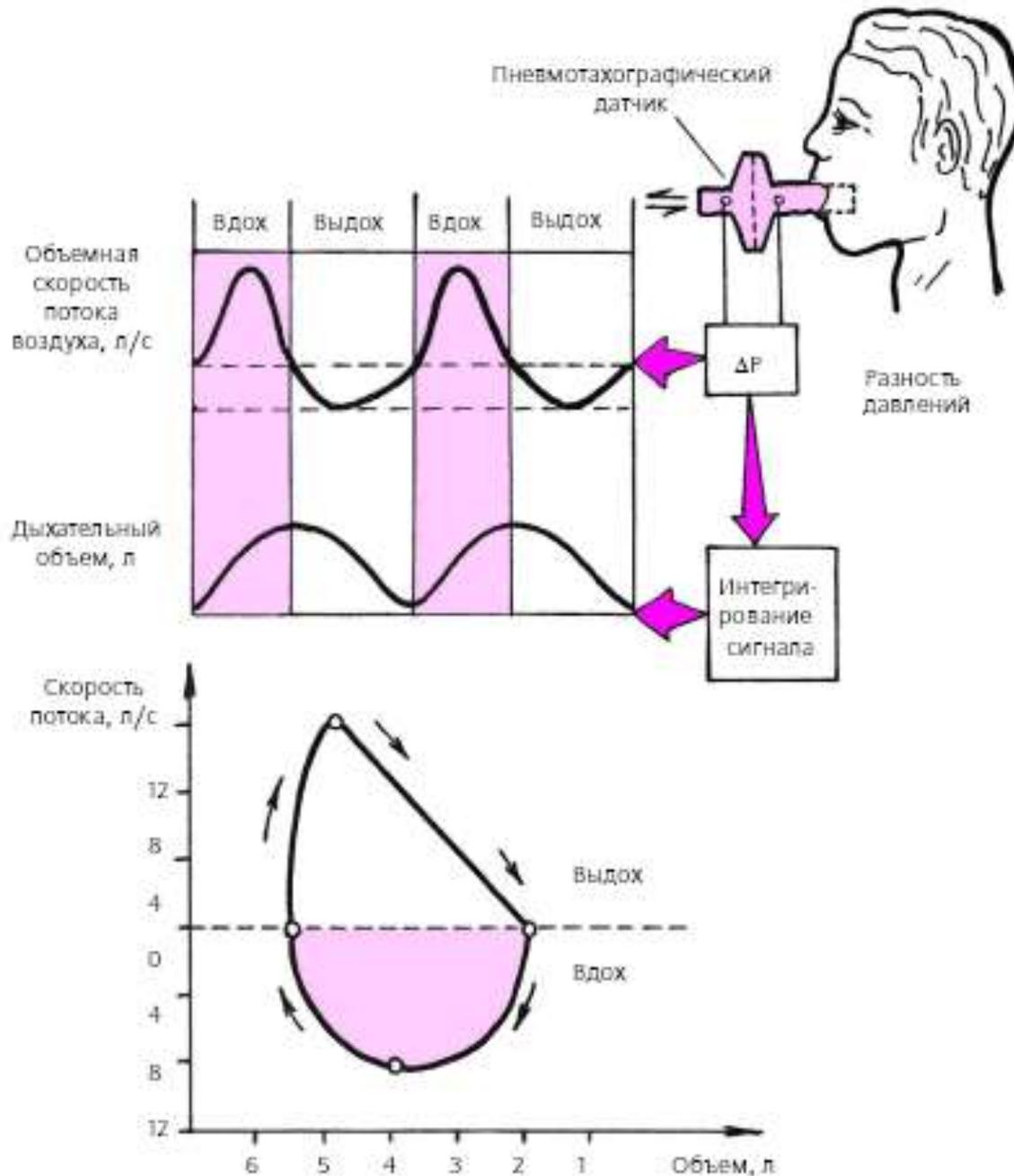
- 3. Максимальная объемная скорость выдоха на уровне 25%, 50% и 75% ФЖЕЛ** (МОС25%, МОС50%, МОС75%) - эти показатели рассчитывают путем деления соответствующих объемов (в литрах) форсированного выдоха (на уровне 25%, 50% и 75% от общей ФЖЕЛ) на время достижения этих объемов при форсированном выдохе (в сек).
- 4. Средняя объемная скорость выдоха на уровне 25–75% от ФЖЕЛ** (СОС25–75%, или FEF25–75) - этот показатель в меньшей степени зависит от произвольного усилия пациента и более объективно отражает проходимость бронхов.
- 5. Пиковая объемная скорость выдоха** (ПОСвыд) — максимальная объемная скорость форсированного выдоха.

Компьютерная спирография



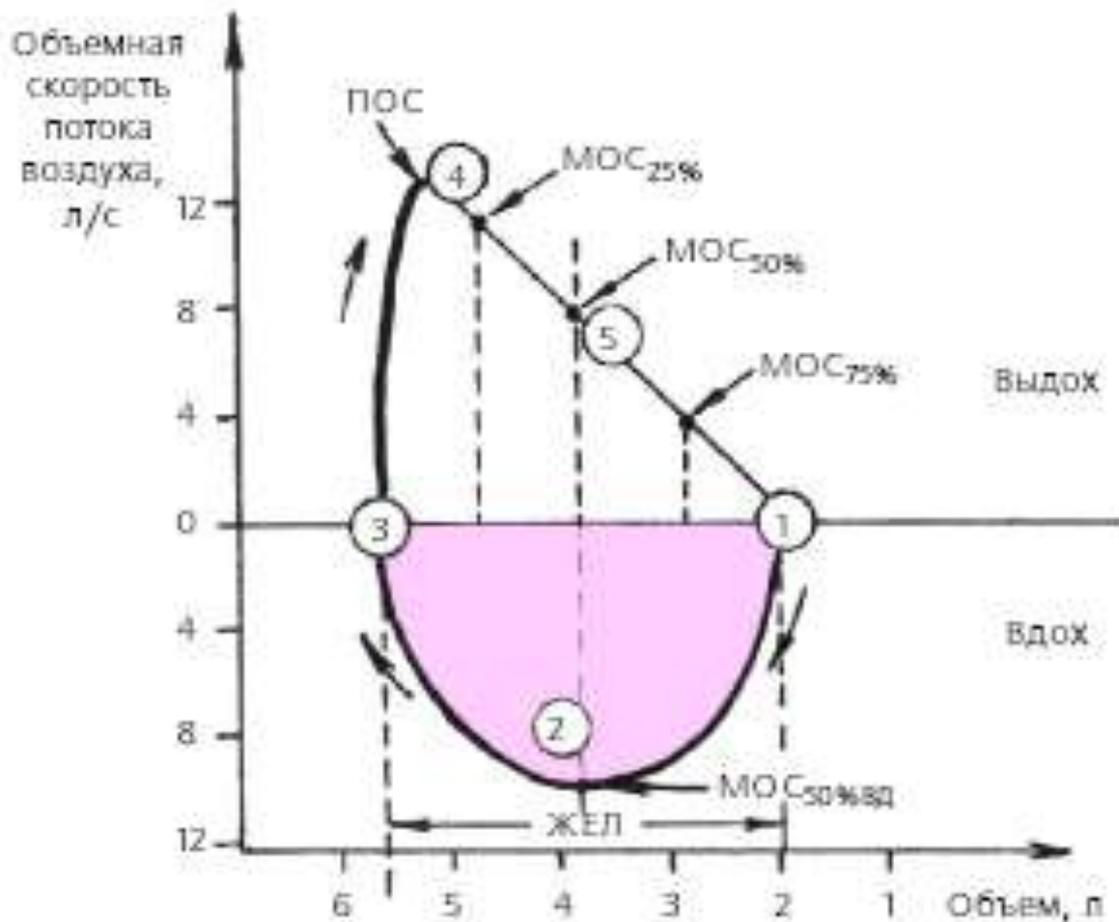
- Помимо всех основных показателей легочной вентиляции осуществляется **анализ кривой «поток-объем»** - зависимость объемной скорости потока воздуха во время вдоха и выдоха от величины легочного объема

Принцип действия пневмотахографа



С помощью пневмотахографического датчика регистрируется кривая объемной скорости потока воздуха. Автоматическое интегрирование этой кривой дает возможность получить кривую дыхательных объемов.

Нормальная кривая (петля) зависимости «поток-объем»



- ПОС — пиковая объемная скорость;
- МОС 25%, 50%, 75% — максимальный экспираторный поток на уровне 25%, 50% и 75% ФЖЕЛ;
- МОС 50% вд. = МОС_{50%вд.} — максимальный инспираторный поток на уровне 50% ЖЕЛ

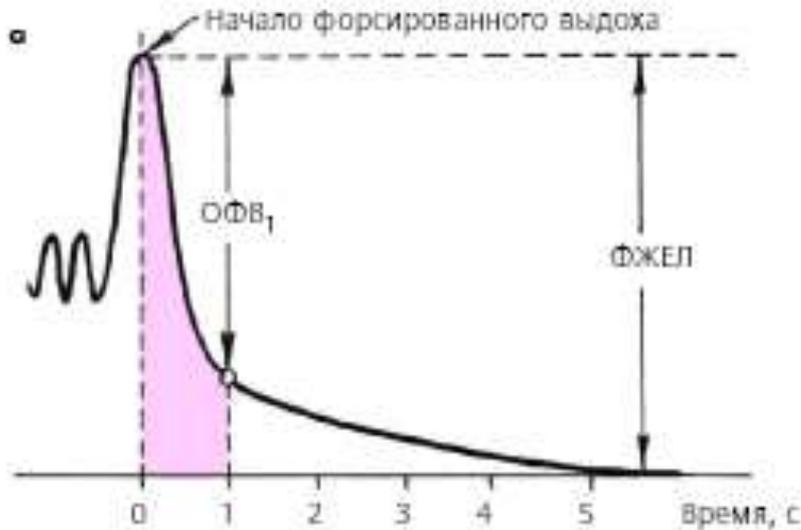
Компьютерная спирография

- Наряду с основными показателями классической спирографии (ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ1, индекс Тиффно, ДО, МОД, ЧД, РОвд, РОвыд, Евд и др.) при компьютерной обработке кривой поток-объем автоматически рассчитываются пиковые, мгновенные и средние показатели объемной скорости потока на уровне 25%, 50%, 75%, а также 25–75% от общей ФЖЕЛ: ПОС, МОС25%, МОС50%, МОС75%, СОС25–75% и некоторые другие, например МОС50% вдоха и т. п.
- Наиболее приемлемым способом оценки получаемых при исследовании спирографических показателей является их сопоставление с так называемыми *должными величинами*, которые были получены при обследовании больших групп здоровых людей с учетом их возраста, пола и роста.

Интерпретация результатов спирометрии

- 1.** заключение о состоянии жизненной емкости легких (ЖЕЛ);
- 2.** заключение о нарушениях трахеобронхиальной проходимости;
- 3.** заключение о наличии рестриктивных расстройств легочной вентиляции в тех случаях, когда они не сочетаются с нарушениями бронхиальной проходимости.

Диагностика обструктивного синдрома



- Снижение ОФВ₁ и индекса Тиффно;
- ЖЕЛ не изменяется или уменьшается незначительно

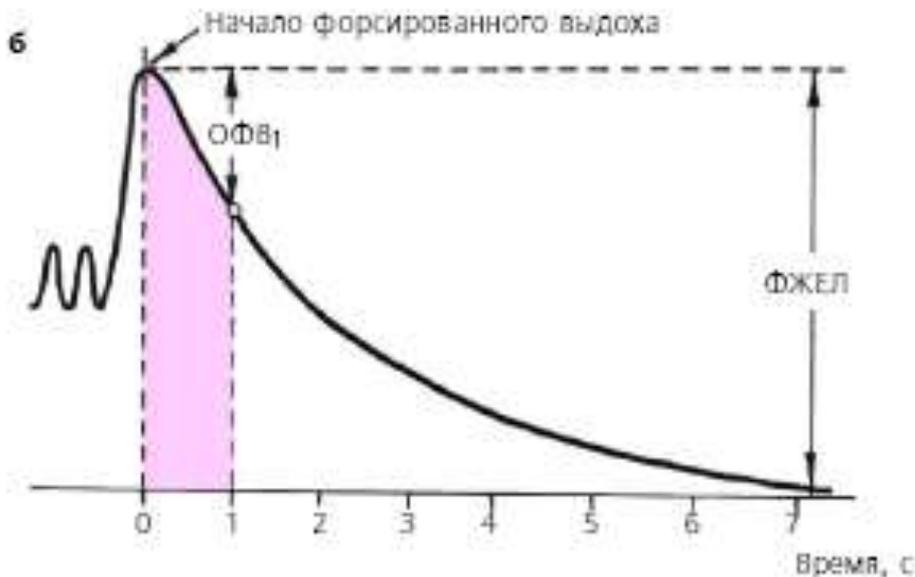
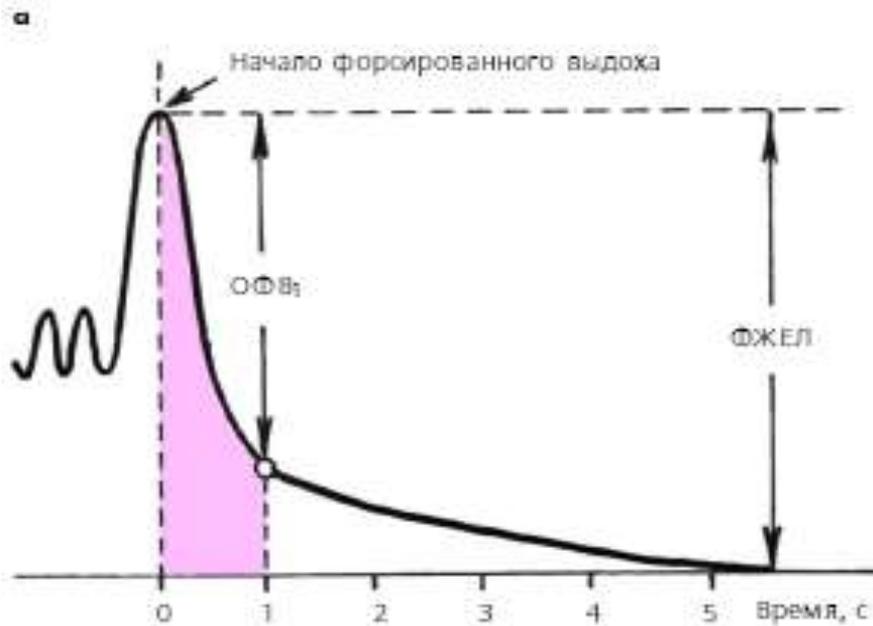


Рис. Кривая форсированного выдоха при регистрации классической спирограммы в норме (а) и при обструктивном синдроме (б)

Диагностика обструктивного синдрома



- Кривые инспираторной и экспираторной объемной скорости (петля «поток-объем») у здорового человека и больного с обструктивным синдромом.



Диагностика рестриктивного синдрома

- Снижение ДО, ЖЕЛ, РОвд, РОвыд, ОФВ₁;
- индекс Тиффно в норме или несколько увеличен

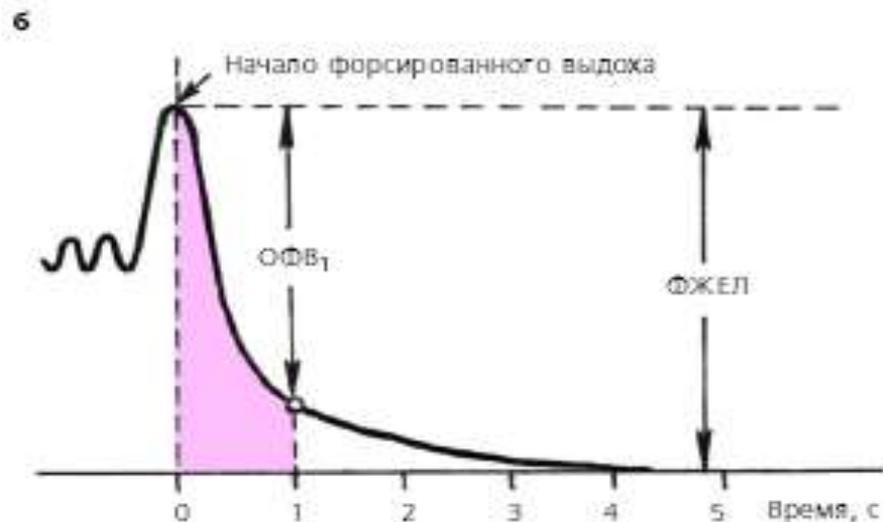
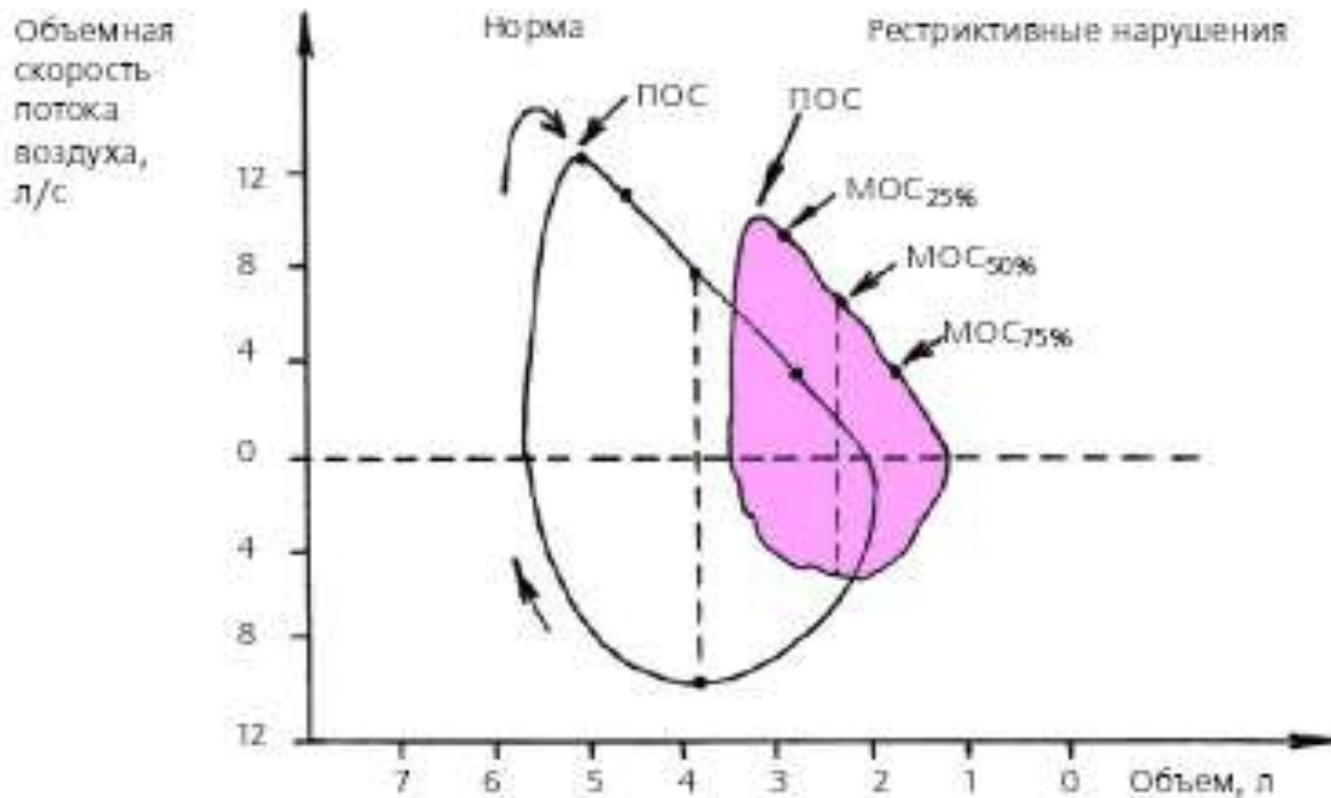


Рис. Кривая форсированного выдоха при регистрации классической спирограммы в норме (а) и при рестриктивных расстройствах (б)

Диагностика рестриктивного синдрома



- Кривые инспираторной и экспираторной объемной скорости (петля «поток-объем») у здорового человека и больного с рестриктивными расстройствами.

Диагностика рестриктивного синдрома

Наиболее важными диагностическими критериями рестриктивных расстройств вентиляции, позволяющими достаточно надежно отличать их от обструктивных расстройств, являются:

1. почти пропорциональное снижение легочных объемов и емкостей, измеряемых при спирографии, а также потоковых показателей и, соответственно, нормальная или малоизмененная форма кривой петли поток-объем, смещенной вправо;
2. нормальное или даже увеличенное значение индекса Тиффно (ОФВ1/ФЖЕЛ);
3. уменьшение резервного объема вдоха — (РОвд) почти пропорционально резервному объему выдоха — (РОвыд).

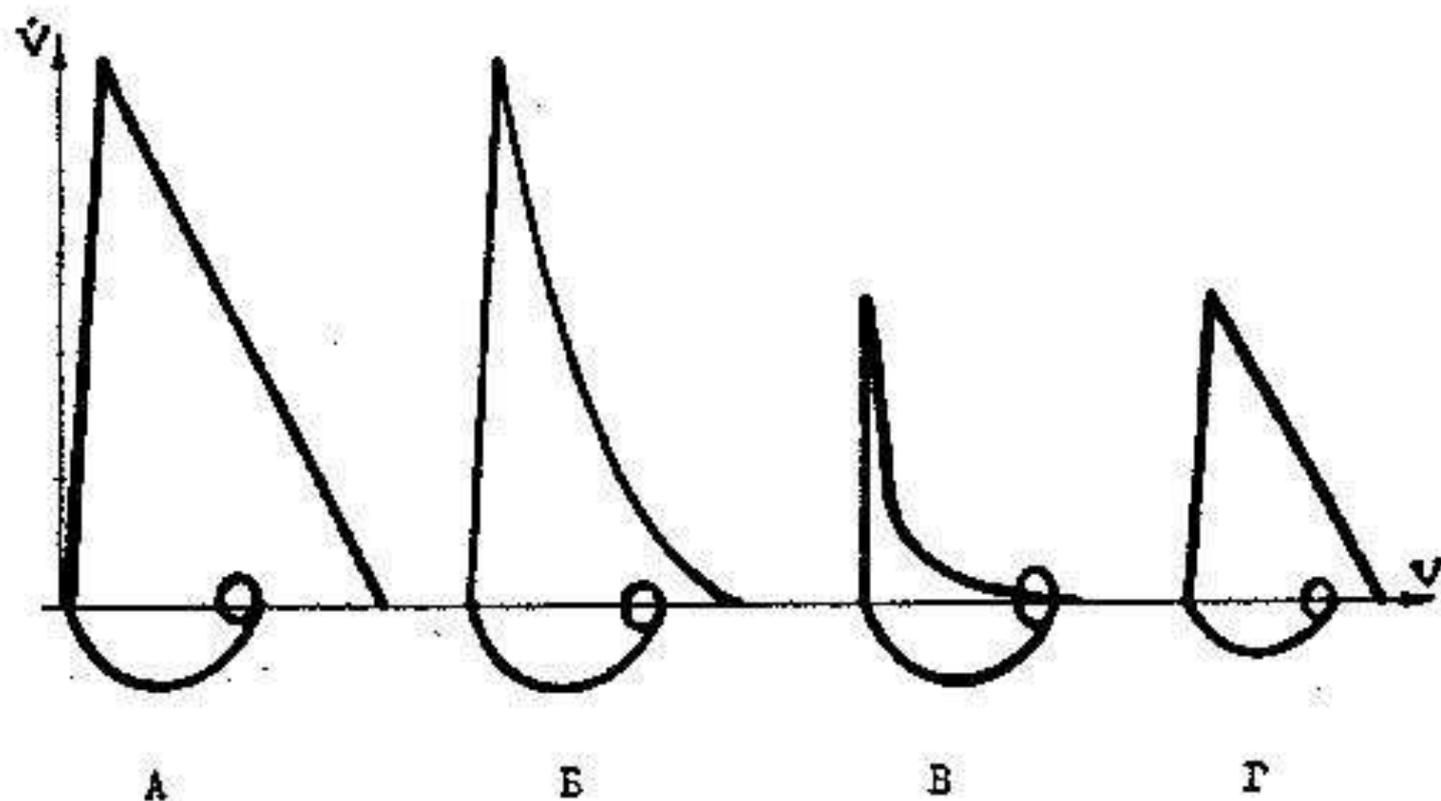
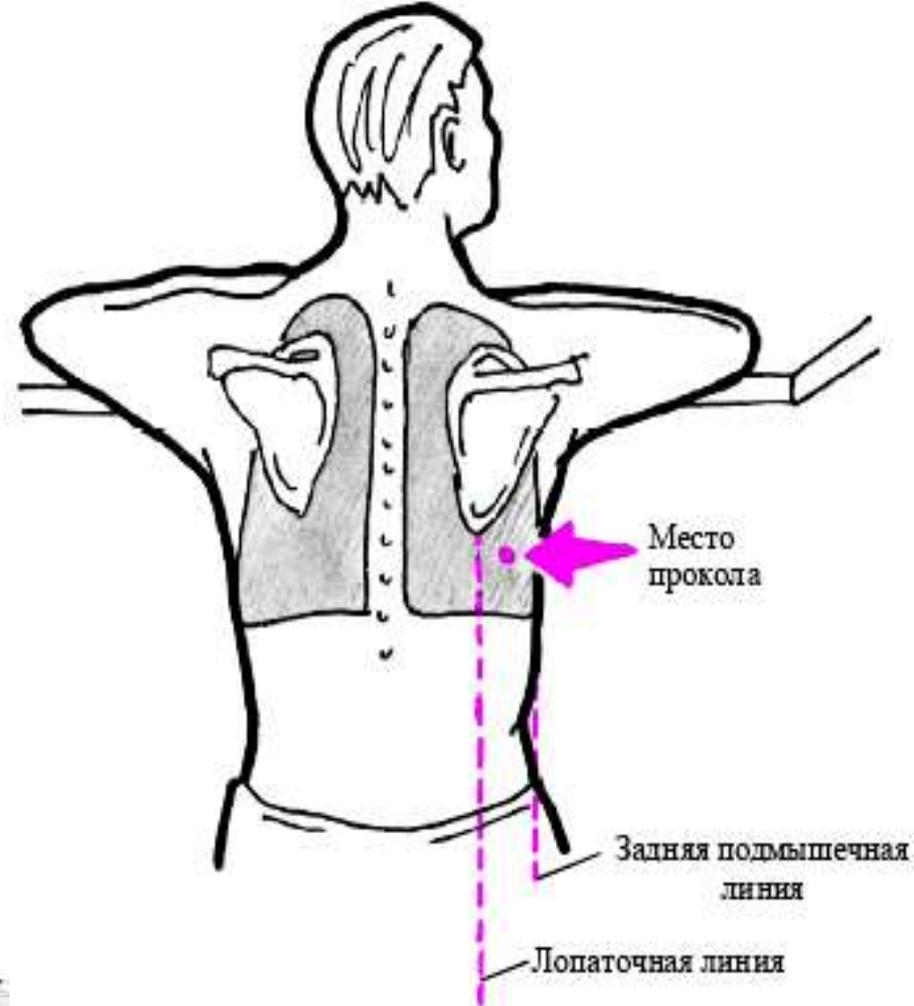
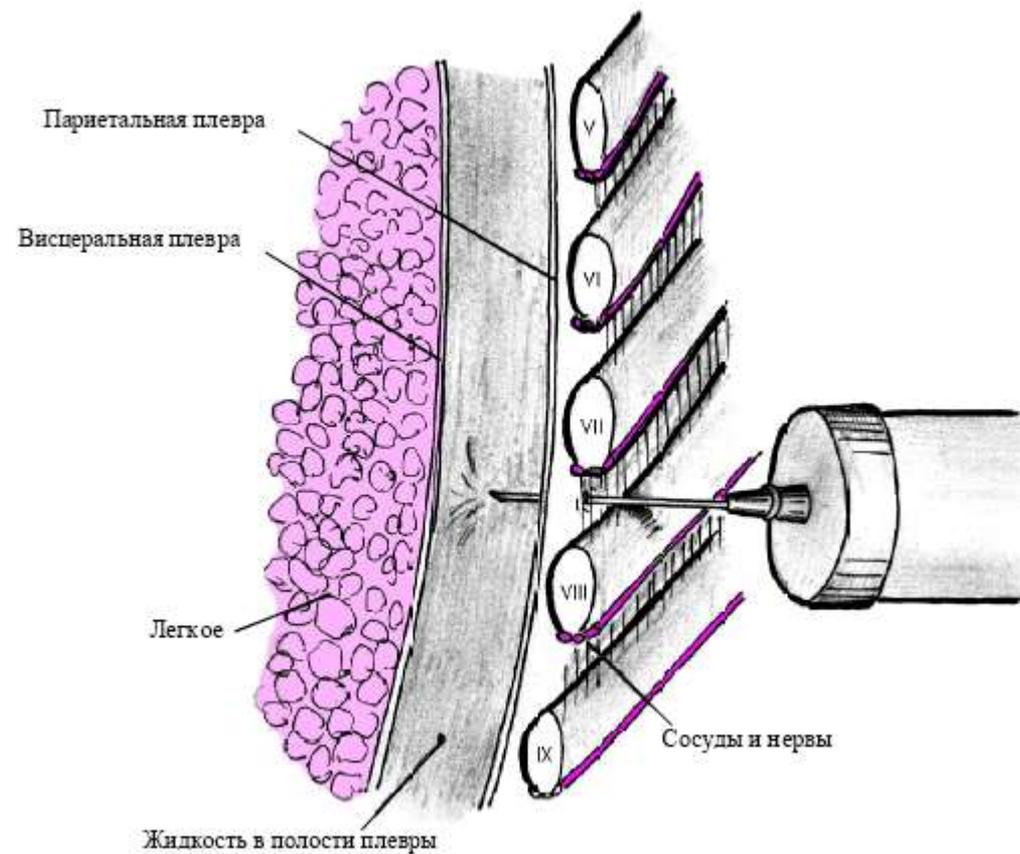


Рис. 10. Схема формы кривой «поток-объем» форсированного выдоха в норме (А), при умеренной (Б) и выраженной (В) бронхиальной обструкции, а также при рестриктивном синдроме (Г)

Плевральная пункция

- Плевральная пункция (торакоцентез) проводится с диагностической и лечебной целью при наличии плеврального выпота.
- Противопоказаниями к проведению этой манипуляции служат:
 1. значительные нарушения свертывания крови и тромбоцитарно-сосудистого гемостаза;
 2. наличие выраженной портальной гипертензии, нередко сопровождающейся варикозным расширением плевральных вен;
 3. тяжелое состояние больного.

Схема плевральной пункции



Анализ плевральной жидкости

- **1.** определение ее физико-химических свойств (транссудат, экссудат, относительная плотность, содержание белка, глюкозы, рН и др.);
- **2.** цитологическое исследование;
- **3.** при необходимости — микробиологическое и иммунологическое исследования.

Диагностические признаки транссудата и экссудата

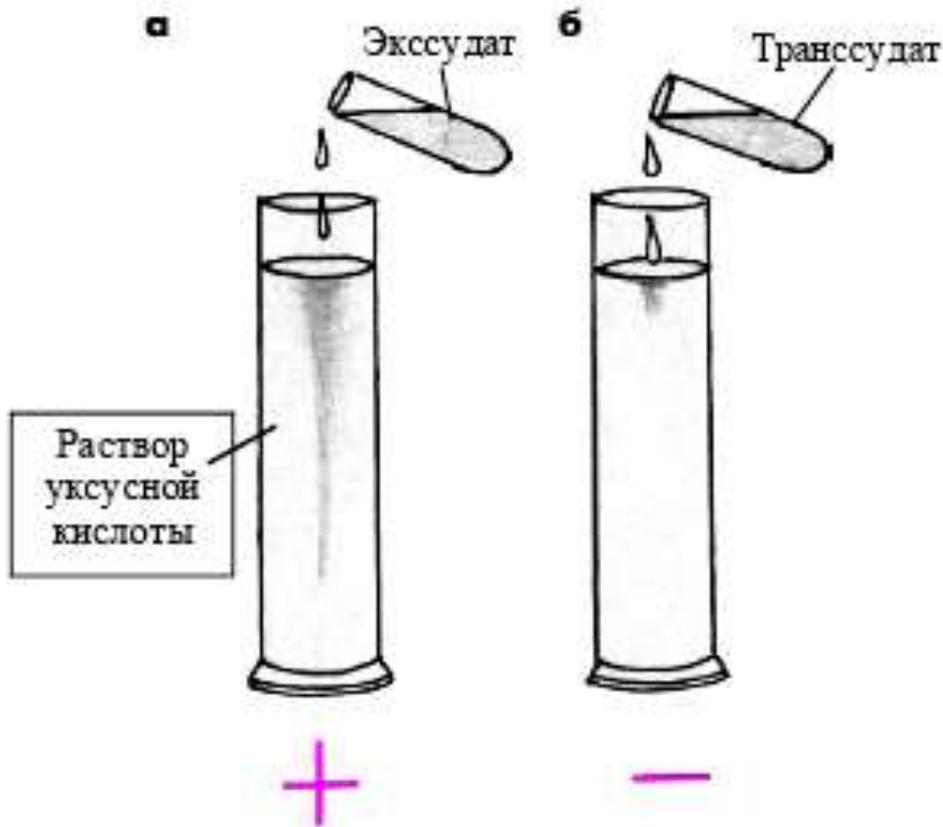
ТРАНССУДАТ

- низкая относительная плотность (1,002–1,015);
- содержание белка (до 25 г/л);
- отрицательная проба Ривальта.

ЭКССУДАТ

- высокая относительная плотность (выше 1,015);
- содержание белка (30 г/л и выше);
- положительная проба Ривальта.

проба Ривальта



- основана на появлении помутнения при добавлении в раствор уксусной кислоты капли экссудата с относительно высокой концентрацией белка.

Микроскопическое исследование плеврального пунктата

- Эритроциты - содержатся в небольшом количестве в любой выпотной плевральной жидкости, в значительном - в геморрагических экссудатах.
- Лейкоциты - значительное количество содержится в гнойных экссудатах; в трансудате количество лейкоцитов не превышает 15 в поле зрения.
- *Нейтрофилы* в большом количестве содержатся в гнойном и серозно-гнойном экссудате.
- *Лимфоциты* присутствуют в любых экссудатах. При серозном характере плеврального выпота (например туберкулезного происхождения) их содержание достигает 80–90% от общего числа лейкоцитов.
- *Эозинофилы* обычно свидетельствуют об аллергическом поражении легких и плевры и часто выявляются при ревматизме и аллергических заболеваниях (например при паразитарных заболеваниях). Значительное увеличение эозинофилов в плевральной жидкости (более 30–40% от общего числа лейкоцитов) характерно для так называемого эозинофильного плеврита, причиной которого могут быть: 1) рак легкого с метастазами в плевру; 2) ревматизм; 3) туберкулез; 4) травматический плеврит; 5) паразитарные заболевания.

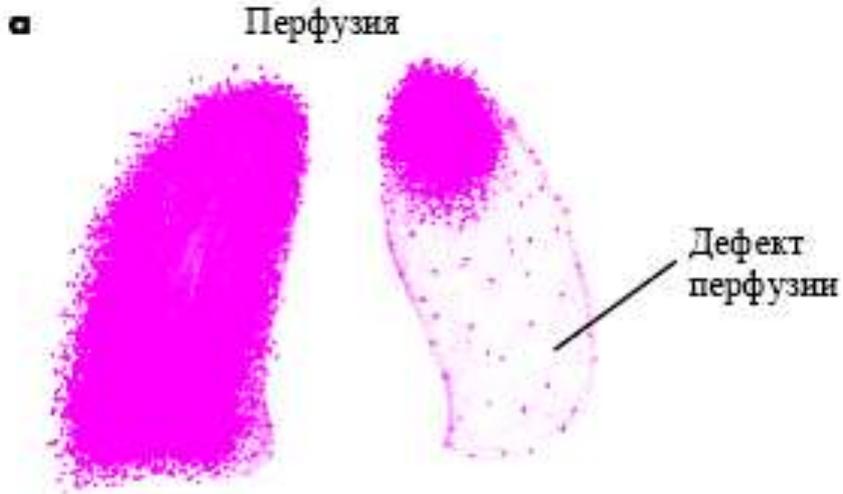
Микроскопическое исследование плеврального пунктата

- *Плазматические клетки* обычно обнаруживаются при травматических плевритах и при затяжных воспалительных процессах в плевре.
- Клетки мезотелия - они обнаруживаются в начальных стадиях воспаления или при реактивном раздражении плевры, а также при опухолях (мезотелиоме).
- Опухолевые клетки - характерны для раковых плевритов.
- Детрит - характерен для гнойных экссудатов.
- Жировые капли - при гнойных экссудатах с большим клеточным распадом, а также при хилезных и хилоподобных экссудатах.
- Кристаллы холестерина - обнаруживаются при старых осумкованных выпотах, чаще туберкулезного происхождения (холестериновые экссудаты) и др.

Радионуклидные исследования

Методы	Изотоп	T _{1/2}	Способ введения	Возможности диагностики	Область применения
Перфузионная пульмоноскintiграфия	^{99m} Tc ¹³³ Xe	6 ч 5 суток	Внутривенное введение	Изучение региональной легочной перфузии	1) Тромбоземболия ветвей ЛА 2) Диссеминированные процессы в легких 3) Гипоплазия легкого 4) ХНЗЛ 5) Воздушные буллы и др.
Пневмоскintiграфия	⁸¹ Kr ¹³³ Xe	13 с 5 суток	Вдыхание газовой смеси	Изучение региональной воздушной вентиляции	1) Тромбоземболия ветвей ЛА 2) ХНЗЛ 3) Рак легкого и др.
Позитивная пульмоноскintiграфия	⁶⁷ Ga	78 ч	Внутривенное введение	Выявление активного пролиферативного процесса	1) Рак легкого 2) Метастазы в легком 3) Саркоидоз 4) Туберкулез 5) Лимфомы 6) Фиброзирующий альвеолит
Ингаляционная бронхоскintiграфия	^{99m} Tc	6 ч	Ингаляция аэрозоля	Изучение вентиляционной и эвакуаторной функции бронхов	1) Хронический бронхит 2) Бронхоэктазы 3) Эмфизема 4) Бронхогенный рак легкого
	¹¹³ In ^{99m} Tc	100 мин 6 ч	Внутривенное введение	Изучение проницаемости легочных капилляров	Респираторный дистресс-синдром взрослых

Пневмосцинтиграммы при тромбоэмболии легочной артерии (левая ветвь)



- а - перфузионный скан



- б - вентиляционный скан

Спасибо за внимание !