

# Кафедра пропедевтики внутренних болезней и терапии

**Тема: Лабораторные, инструментальные,  
функциональные методы исследования  
органов дыхания.**

**Лекция № 4 для студентов 2- го курса, обучающихся  
по специальности 060103 - Педиатрия**

К.м.н., доцент Карпухина Е.О.

Красноярск, 2014

# ПЛАН ЛЕКЦИИ:

- 1. Актуальность темы**
- 2. Методы исследования органов дыхания**
- 3. Значение анализа мокроты в диагностике заболеваний органов дыхания**
- 4. Отличия экссудата от транссудата**
- 5. Функциональные методы исследования**
- 6. Заключение**

# АКТУАЛЬНОСТЬ

- **Для подтверждения диагноза у больных с заболеваниями легких необходимо правильно оценивать полученные результаты анализов мокроты, плевральной жидкости, уметь интерпретировать данные, полученные при проведении спирографии, пневмотахометрии и др.**

# Методы обследования

- Рентгенография
- Рентгеноскопия легких
- Томография легких ( рентгенологическая, компьютерная)
- Сцинтиграфия легких
- Бронхография
- Бронхоскопия
- Торакоскопия
- Анализ мокроты
- Анализ плевральной жидкости
- Spiрография
- Пикфлоуметрия
- Пневмотахометрия и др.

# Анализ мокроты

## **МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ:**

- **Характер мокроты**
- **Количество**
- **Цвет**
- **Запах**
- **Консистенцию**
- **Слоистость**
- **Наличие различных включений.**

Мокрота – патологическое отделяемое органов дыхания: легких, бронхов, трахеи, выделяемое при кашле или отхаркивании

### Характер мокроты

- Слизистая состоит из слизи — продукта слизистых желез дыхательных путей. Выделяется при острых бронхитах, катарах верхних дыхательных путей, разрешении приступа бронхиальной астмы (стекловидная мокрота).
- Слизисто-гнойная представляет смесь слизи и гноя, причем слизь преобладает, а гной включен в виде комочков или прожилок. Наблюдается при хронических бронхитах, бронхопневмониях.
- Гнойно-слизистая — содержит гной и слизь, с преобладанием гноя; слизь имеет вид тяжей. Появляется при хронических бронхитах, бронхоэктазах, абсцедирующей пневмонии
- Гнойная — не имеет примеси слизи и появляется в случае открытого в бронх абсцесса легкого, при прорыве эмпиемы плевры в полость бронха.

# Характер мокроты

- Слизисто-кровянистая — состоит в основном из слизи с прожилками крови или кровяного пигмента. Отмечается при катарах верхних дыхательных путей, пневмониях, бронхогенном раке.
- Слизисто-гнойно-кровянистая — содержит слизь, кровь, гной, чаще равномерно перемешанные между собой. Появляется при бронхоэктазах, туберкулезе, актиномикозе легких, бронхогенном раке.
- Кровавое отделяемое (кровохарканье) — наблюдается при легочных кровотечениях (туберкулез, ранение легкого, опухоли легкого и бронхов, актиномикоз).
- Серозное отделяемое — характерно для отека легких (левожелудочковая недостаточность, митральный стеноз, представляет собой пропотевшую в полость бронхов плазму крови).

# Консистенция

- **Консистенция** тесно связана с характером мокроты и может быть вязкой, густой, жидкой.
- Повышение в мокроте уровня патогенных микробов, протеолитические ферменты которых активно расщепляют мукополисахариды, ведет к снижению вязкости.
- При усилении бактериального воспаления наблюдается разжижение мокроты, в процессе успешной антибактериальной терапии вязкость мокроты повышается, а ее суточный объем уменьшается.



# Количество

- Скudное количество мокроты, выделяется при воспалении дыхательных путей (ларингит, трахеит, острый бронхит в начальной стадии, бронхиальная астма вне приступа, бронхопневмония)
- Обильное количество мокроты (от 0,5 до 2 л) выделяется обычно из полостей в легочной ткани, бронхов (бронхоэктатическая болезнь, абсцесс легкого, прорыв эмпиемы, при кровенаполнении легких и пропотевании в бронхи большого количества плазмы крови (отек легких)).

# Деление на слои

- При отстаивании значительного количества гнойной мокроты можно обнаружить два слоя (гной и плазма) или три (гной, плазма и комочки слизи на поверхности).
- Двухслойная мокрота характерна для абсцесса легкого, трехслойная — для бронхоэктатической болезни, туберкулеза легких (при наличии каверн).

# Цвет и прозрачность

- **Цвет и прозрачность** зависят от характера мокроты, от преобладание одного из субстратов (слизь, гной), от состава вдыхаемых частиц.
- Слизистая мокрота стекловидная, прозрачная
- слизисто-гнойная — стекловидная с желтым оттенком
- гнойно-слизистая — желто-зеленоватая
- гнойная — желто-зеленая
- слизисто-кровянистая — стекловидная с розоватым или ржавым оттенком
- слизисто -гнойно -кровянистая —стекловидная с желтыми комочками, прожилками красного цвета или ржавым оттенком
- при отеке легких — жидкая, прозрачно-желтая, с опалесценцией, пеннистая и клейкая из-за присутствия белков плазмы
- при легочном кровотечении, жидкая, красного цвета, пеннистая (за счет содержания пузырьков воздуха)
- при злокачественных новообразованиях (распаде опухоли) мокрота может быть в виде «малинового желе»

# Запах

- **Запах** появляется при длительном стоянии, а также при задержке мокроты в бронхах или полостях в легких (обусловливается деятельностью анаэробов, вызывающих гнилостный распад белков до индола, скатола и сероводорода)
- Свежевыделенная мокрота не имеет запаха. Неприятный запах мокроты может иметь при хронических бронхитах с плохим дренированием бронхов.
- Резкий неприятный запах — при бронхоэктатической болезни, абсцессе легкого, иногда туберкулезе, злокачественных новообразованиях с некрозом
- Зловонный (гнилостный) запах отмечается при гангрене легкого

# Наличие различных включений

- **спирали Куршмана** —беловатые, прозрачные, штопорообразно извитые трубчатые тела, резко отграниченные от остальной бесформенной массы, мокроты, характерны для бронхиальной астмы
- **фибринозные свертки** —древовидно разветвленные образования беловатого или красноватого цвета длиной до 10—12 см, эластичной консистенции, состоят из слизи и фибрина, характерны для фибринозного бронхита, реже при крупозной пневмонии
- **Чечевицы** (рисовидные тельца, линзы Коха) —зеленовато-желтоватые, плотные образования творожистой консистенции величиной от булавочной головки до небольшой горошины, состоят из детрита, туберкулезных палочек и эластических волокон; обнаруживаются при кавернозном туберкулезе легких
- **гнойные пробки** (пробки Дитриха) —комочки беловатого или желтовато-сероватого цвета величиной с булавочную головку со зловонным запахом, состоящие из детрита, бактерий, кристаллов жирных кислот; встречаются при бронхоэктазах, гангрене легкого

# Наличие различных включений

- дифтеритические пленки из зева и носоглотки — сероватые обрывки, местами окрашенные кровью, состоящие из фибрина и некротизированных клеток
- некротизированные кусочки легкого — черноватые образования разной величины, содержащие эластические волокна и зернистый черный пигмент, иногда пронизанные соединительной тканью, кровеносными сосудами, лейкоцитами и эритроцитами; встречаются при абсцессе и гангрене легкого
- пузыри эхинококка — образования разной величины — от маленькой горошины до грецкого ореха и больше, серовато-белого или желтого цвета, иногда пропитанные кровью или известью; встречаются в случае свежего разрыва эхинококковой кисты легкого и выкашливания обильного количества бесцветной прозрачной жидкости
- инородные тела, случайно попавшие из полости рта: вишневые косточки, семена подсолнечника, ореховая скорлупа и т. д.

# МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

- **Клеточные элементы.**

**Плоский эпителий** — это сложенный эпителий слизистой оболочки ротовой полости, носоглотки, надгортанника и голосовых связок, **Одиночные клетки плоского эпителия встречаются всегда: в большом количестве — при примеси слюны или воспалительных явлениях в ротовой полости**

**Цилиндрический эпителий**- эпителий слизистой оболочки бронхов и трахеи. **Встречается в больших количествах при остром приступе бронхиальной астмы, остром бронхите, острых катаральных поражениях верхних дыхательных путей**

**Макрофаги**- встречаются при различных воспалительных процессах в бронхах и легочной ткани

**Сидерофаги** встречаются в мокроте у больных с застойными явлениями в малом круге кровообращения, при инфаркте легкого, синдроме Гудпасчера, идиопатическом легочном гемосидерозе

**Опухолевые клетки** чаще представлены в виде клеток плоскоклеточного (с ороговением или без него), железистого рака или аденокарциномы

**Лейкоциты** встречаются почти в каждой мокроте; в слизистой — единичные, в гнойной сплошь покрывают все поле зрения (иногда среди лейкоцитов можно выделить эозинофилы — крупные лейкоциты с отчетливой и темной зернистостью)

# МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

- Эритроциты единичные эритроциты могут встречаться в любой мокроте; в большом количестве обнаруживаются в мокроте, окрашенной кровью (легочное кровотечение, инфаркт легкого, застойные явления в легких и др.)
- Эластические волокна указывают на распад легочной ткани и обнаруживаются при туберкулезе, абсцессе, новообразованиях легких
- Фибринозные волокна —встречаются при фибринозном бронхите, туберкулезе, актиномикозе, крупозной пневмонии
- Спирали Куршмана—уплотненные закрученные в спираль образования из слизи, наблюдаются при легочной патологии, сопровождающейся бронхоспазмом (бронхиальная астма)



# МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

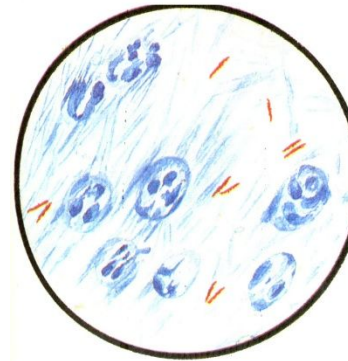
- Кристаллы Шарко — Лейдена встречаются в мокроте вместе с эозинофилами. Образование их связывают с распадом эозинофилов, продукт кристаллизации белков. Характерны при бронхиальной астме, встречаются при глистных поражениях легких
- Кристаллы холестерина, жирных кислот — образуются при застое мокроты в полостях (абсцесс, бронхоэктазы)
- Эозинофилы в мокроте рассматриваются как один из важных диагностических признаков бронхиальной астмы, астматического бронхита.

Эозинофилия мокроты свойственна лекарственным и эозинофильным пневмониям, синдрому Леффлера

# Бактериологическое исследование

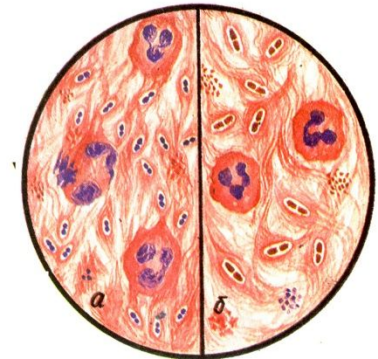
- Бактериологическое исследование: пневмококки или диплококки Френкеля, стрептококки, стафилококки, микобактерии туберкулеза и др.

Эластические волокна в мокроте (окраска зозином).



Микобактерии туберкулеза в мокроте.

Пневмококк (а) и диплобацилла Фридендера (б) в мокроте.



# Плевральная жидкость

- По характеру полостные жидкости делят на две большие группы—транссудаты и экссудаты.
- Транссудаты (невоспалительные жидкости) образуются при повышении венозного давления (правожелудочковая недостаточность сердца, портальная гипертензия)
- При снижении онкотического давления в сосудах (заболевания, протекающие с гипопроteinемией: нефротический синдром различной этиологии, тяжелые поражения печени, кахексия),
- При нарушении обмена электролитов, главным образом повышении концентрации натрия
- При увеличении продукции альдостерона и некоторых других состояниях.

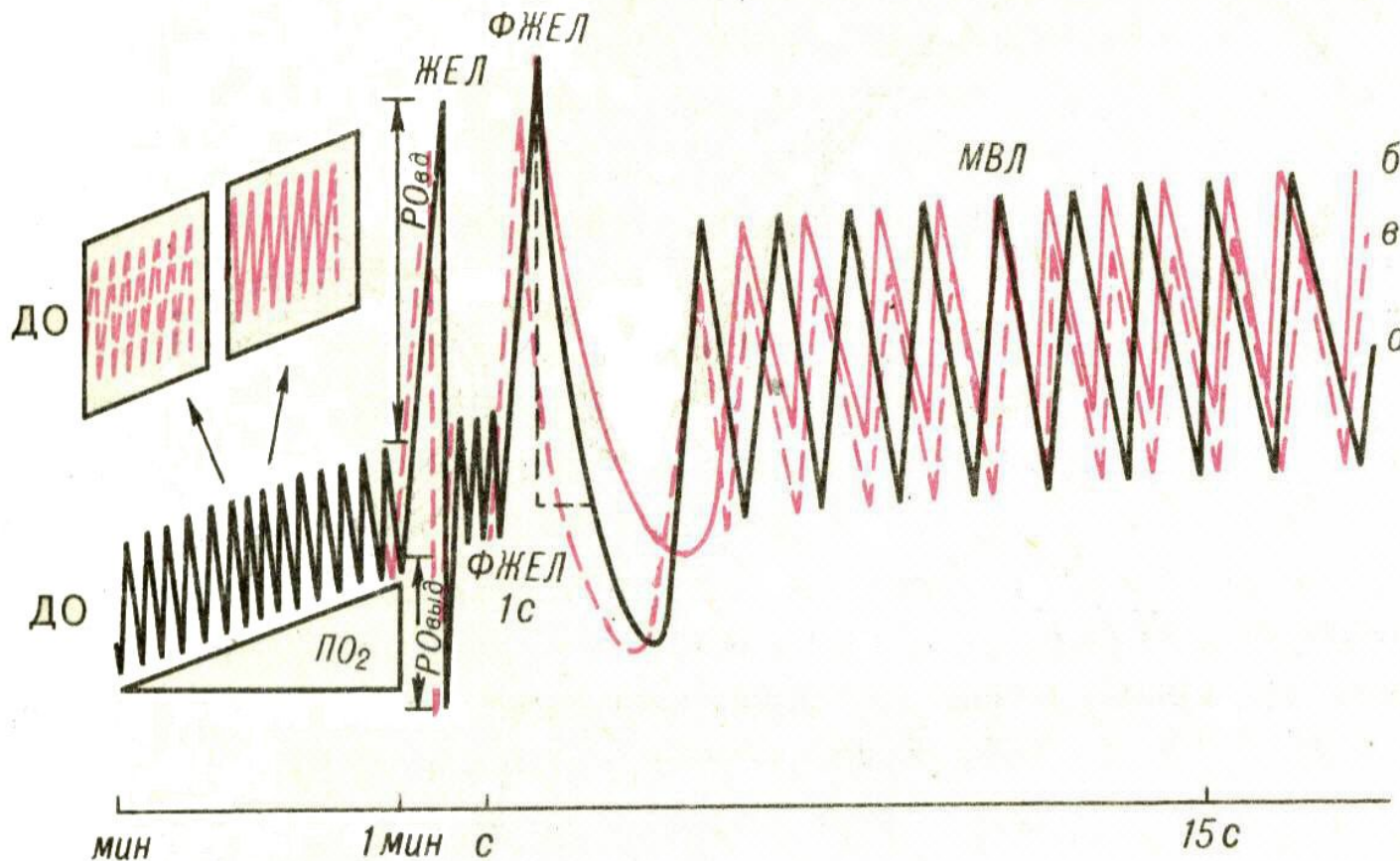
# Плевральная жидкость

Характер экссудата:

1. Серозный
2. Серозно-фибринозный
3. Серозно-гнойный
4. Гнойный
5. Гнилостный
6. Геморрагический
7. Хилезный
8. Псевдохилезный

Параметр	Экссудат	Транссудат
Удельный вес	>1,015	<1,015
Белок	>2,5-3%	<2,5%
Проба Ривальта	+	-
Микроскопия	Единичные эритроциты, лейкоциты, могут быть атипичные клетки	Единичные эритроциты, единичные лейкоциты, клетки мезотелия, могут быть атипичные клетки

# СПИРОГРАФИЯ



Спирограмма здорового человека (а) и больных с обструктивной (б) и рестриктивной (в) дыхательной недостаточностью.

# Основные параметры спирограммы

- **Дыхательный объем (ДО)** — объем воздуха, вдыхаемого и выдыхаемого при нормальном дыхании, равный в среднем 500 мл (с колебаниями от 300, 900 мл).
- **Резервный объем выдоха (РОВ<sub>вд</sub>)** — объем воздуха, равный 1500—2000 мл, который человек может выдохнуть, если после нормального выдоха сделал максимальный выдох.
- **Резервный объем вдоха (РОВ<sub>вд</sub>)** — объем воздуха, равный 1500--2000 мл, который человек может вдохнуть, если после обычного вдоха сделает максимальный вдох
- **Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)**, равная сумме резервных объемов вдоха и выдоха и дыхательного объема (в среднем 3700 мл), составляет тот объем воздуха, который человек в состоянии выдохнуть при самом глубоком выдохе после максимального вдоха.
- **Остаточный объем (ОО)**, равный 1000—1500 мл, объем воздуха, остающегося в легких после максимального выдоха.
- **Общая (максимальная) емкость легких (ОЕЛ)** является суммой дыхательного, резервных (вдох и выдох) и остаточного объемов и составляет 5000—6000 мл

- **Рестриктивный синдром** характеризуется снижением ОЕЛ и примерно пропорциональном уменьшении всех составляющих ее объемов. Поэтому обычно при спирографии, если не определен ООЛ, о рестриктивном синдроме можно судить по уменьшению ЖЕЛ и пропорциональном уменьшении ее составляющих:  $PO_{вд}$ ,  $PO_{выд}$ ,  $E_{вд}$ .
- **Обструктивный синдром** характеризуется затруднением выдоха, когда просвет воздухопроводящих путей на выдохе меньше, чем на вдохе. Создаются условия для экспираторного сужения мелких бронхов, вплоть до их коллапса, особенно ярко выражено при эмфиземе легких. Уменьшается  $PO_{выд}$ , увеличивается ООЛ, ФОЕ.
- При этом ОЕЛ может не измениться (соответственно увеличению ООЛ уменьшается  $PO_{выд}$  и ЖЕЛ) или увеличиться за счет ООЛ и увеличения соотношения  $ООЛ/ОЕЛ$  и  $ФОЕ/ОЕЛ$ .



Основными патофизиологическими механизмами бронхиальной обструкции могут быть следующие процессы:

- 1) спазм гладкой мускулатуры бронхов;
- 2) воспалительная инфильтрация и отек слизистой бронхов;
- 3) увеличение количества вязкого секрета в бронхах;
- 4) деформация бронхов;
- 5) опухоли бронха, инородные тела и др.;
- 6) экспираторный коллапс мелких бронхов (менее 2 мм в диаметре, не имеющих хрящевого скелета), лишенных «эластической поддержки» легочной ткани. Этот процесс наиболее выражен при эмфиземе легких.

Рестриктивную вентиляционную недостаточность могут вызывать следующие нарушения:

- 1) собственно заболевания органов дыхания (воздухопроводящих путей и легочной паренхимы):
  - а) инфильтративные изменения легочной ткани
  - б) пневмосклероз
  - в) уменьшение объема функционирующей паренхимы легкого — резекция легкого, ателектаз, врожденная гипоплазия легкого
  - г) заболевания плевры, ограничивающие экскурсию легкого

# Рестриктивная вентиляционная недостаточность

- 2) внелегочные нарушения:
  - а) изменения грудной клетки (кифосколиоз, деформация позвоночника и грудной клетки и т. д.)
  - б) нарушения деятельности дыхательной мускулатуры
  - в) левожелудочковая недостаточность (венозная гиперемия легкого)
  - г) увеличение объема брюшной полости (асцит, метеоризм, беременность), болевой синдром, что приводит к ограничению подвижности диафрагмы

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- **Дополнительные методы исследования заболевания органов дыхания являются неотъемлемой частью полноценного обследования больного с патологией органов дыхания, позволяют уточнить, подтвердить диагноз, оценить эффективность проводимой терапии.**

# Литература

## Основная:

1. Пропедевтика внутренних болезней: учебник Мухин Н.А., Моисеев В.С.- М. ГЭОТАР-МЕДИА, 2009.

## Дополнительная:

1. Пропедевтика внутренних болезней: уч. пос. к аудитор. Работе для студентов 3 курса по специальности «Лечебное дело», часть 1/ сост. Л.С. Поликарпов и др. – Красноярск, типография КрасГМУ, 2009.
2. Пропедевтика внутренних болезней: ключевые моменты: учеб. пособие/ под ред. Ж.Кабалава. М.:ГЭОТАР-МЕДИА, 2008.
3. Дополнительные методы исследования в терапевтической практике (в 2 частях): учеб. пособие для студ. Мед. вузов/Л.С. Поликарпов (и др.). Красноярск: тип. КрасГМУ, 2011

## Электронные ресурсы:

1. ЭБС КрасГМУ
2. БД Med Art
3. ЭБС Консультант студента
4. БД Ebsco

**Спасибо за внимание!**