



Запорожский государственный медицинский университет
Кафедра клинической лабораторной диагностики

КЛИНИКО- ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СПИНО- МОЗГОВОЙ ЖИДКОСТИ



**ЦСЖ (цереброспинальная жидкость,
спинномозговая
жидкость, ликвор) – жидкая среда,
которая
заполняет субарахноидальное
пространство,
окружающее спинной и головной
мозг, а также их
внутренние полости**

Функции ЦСЖ

- Предохраняет головной и спинной мозг от механических воздействий.
- Обеспечивает поддержание постоянного внутричерепного давления и водно-электролитного гомеостаза.
- Поддерживает трофические и обменные процессы между кровью и мозгом.

Показания для люмбарной пункции

- Диагностика инфекций ЦНС.
- Диагностика кровоизлияний.
- Диагностика воспалительных, дегенеративных и демиелинизирующих заболеваний.
- Люмбарная пункция является лечебной процедурой при внутрижелудочковых кровоизлияниях у недоношенных и в случаях доброкачественной внутричерепной гипертензии.

- ▶ **В лабораторию ЦСЖ должна быть доставлена с стерильных пробирках немедленно после пункции.**
- ▶ **Для передотвращения образования сгустка фибрина взятие ЦСЖ необходимо проводить с ЭДТА.**
- ▶ **Количество ЦСЖ, извлекаемое без вреда для больного 8-10 мл.**
- ▶ **Подсчет клеток в камере и приготовление осадка необходимо выполнить в течение 30 минут после пункции.**

ЦСЖ берут в несколько пробирок в зависимости от назначений:

- Пробирка на биохимическое исследование

Определение галогенов, катионов, анионов, тяжелых металлов, хлоридов, калия, натрия, кальция, магния, фосфора, сахара, альбуминов, глобулинов, гликогена, молочной кислоты, мочевины, аммиака, мочевой кислоты, аминокислот, креатина, креатинина, липидов, остаточного азота, гормонов, витаминов, медиаторов)

- Пробирка на клиническое исследование

- Пробирка на иммунологическое исследование

(Обнаружение маркеров опухолей (бетахоригонадотропина человека (БХГЧ), карциноэмбрионального антигена (КЭА) и альфа-фетопротеина (АФП). Различных иммуноглобулинов (Рассеянный склероз в 70% случаев сопровождается наличием в ликворе олигоклональных антител.)

- Пробирка на бактериологическое исследование

(Исследование на аэробные и анаэробные микробы, грибки; выявление кислотоустойчивых форм; посеvy обнаруженных культур).

Клиническое исследование ЦСЖ включает определение:

- Цвета
- Прозрачности
- Относительной плотности
- Содержания белка
- Глобулиновых реакций (Панди и Нонне-Апельта)
- Подсчет количества клеток (цитоз)
- Подсчет цитограммы (процентное содержание лимфоцитов и нейтрофилов)

Показатели цереброспинальной жидкости в норме:

- **Бесцветная**
- **Прозрачная**
- **Относительная плотность 1,006-1,007**
- **Содержание белка 0,220-0,330 г/л**
- **Глобулиновые реакции:**
 - Панди – отрицательная**
 - Нонне-Апельта - отрицательная**
- **Содержание глюкозы : 2.8-3.9 ммоль/л**
- **Содержание хлоридов: 120-130 ммоль/л**
- **Цитоз: до 4 клеток в мкл**
- **Цитограмма: 80-85% лимфоцитов 3-5 % нейтрофилов**

Определение белка

- Пробы на белок могут быть **качественными** (Пади, Нонне-Апельта) и **количественными** (концентрация в г/л).
- Более 80% белка СМЖ поступает из плазмы путем ультрафильтрации.
- Для определения концентрации белка в СМЖ может использоваться любой из унифицированных методов (например с сульфосалициловой кислотой). Перед исследованием СМЖ центрифугируют.
- **Повышенное содержание белка в СМЖ (гиперпротеинария)** может быть обусловлено различными патогенетическими факторами (бактериальные и вирусные менингиты, энцефалиты, полиомиелит, опухоли мозга, геморрагический инсульт, абсцесс мозга).

Глюкоза в ЦСЖ

- Глюкоза содержится в нормальной ЦСЖ в концентрации 2.00-4.18 ммоль/л. Эта величина подвержена значительным колебаниям даже у здорового человека в зависимости от пищевого режима, физической нагрузки, других факторов.
- Для корректной оценки уровня глюкозы в ликворе рекомендуется одновременно определять ее уровень и в крови, где в норме она в 2 раза выше.
- Повышенное содержание уровня глюкозы в ЦСЖ (**гипергликоархия**) встречается при сахарном диабете, остром энцефалите, ишемических нарушениях кровообращения и других заболеваниях.
- Гипогликоархия отмечается при менингитах различной этиологии или асептическом воспалении, опухолевом поражении мозга и оболочек, реже – при герпетической инфекции, субарахноидальном кровоизлиянии. Это связано с гликолитической активностью микробов, опухолевых клеток и лейкоцитов.

Хлориды в ЦСЖ

- Содержание в нормальном ликворе - 120-130 ммоль/л
- При воспалительных процессах снижение хлоридов идет параллельно снижению глюкозы
- **Значительное снижение хлоридов является неблагоприятным признаком**
- Увеличение концентрации в СМЖ наблюдается при нарушении их выведения из организма (заболевания почек, сердца)

Микроскопическое исследование ЦСЖ

- Подсчет клеточных элементов в ЦСЖ (определение цитоза) производят с помощью камеры Фукс-Розенталя, предварительно разводя ее реактивом Самсона в 10 раз.
- Использование именно данного красителя, а не какого-либо иного, позволяет окрашивать клетки в течение 15 мин и сохранять их неизменными до 2 часов.
- Реактив Самсона - ледяная уксусная кислота 5 мл, дистиллированная вода до 50 мл, метиловый фиолетовый 0,1 мл.

- **Нормоцитоз** – нормальное содержание клеток в ЦСЖ (до 4 в мкл)
- **Плеоцитоз** – повышенное содержание клеток в ЦСЖ

Техника подсчета клеток в камере Фукса-Розенталя

- ЦСЖ смешиваем с реактивом в соотношении 10:1 (10 капель ЦСЖ и 1 капля реактива) и заполняем камеру
- Камера Фукса-Розенталя состоит из 16 больших квадратов, каждый из которых разделен на 16 малых, всего 256 квадратов. Глубина камеры 0,2 мм, общий объем камеры 3,2 мкл
- Подсчитываем количество клеток 256 квадратах

Формула пересчета

$$\frac{A}{3}$$

где **A** – число лейкоцитов в 256 квадратах камеры Фукса-Розенталя

То есть количество всех подсчитанных клеток делим на 3, так как нам нужно узнать цитоз в 1 мкл, а объем камеры в 3 раза больше.

Подсчет в камере Горяева

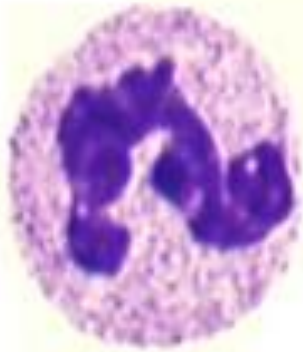
- Считаем количество клеток во всей камере, то есть в 225 больших квадратах.
- Объем 225 больших квадратов камеры Горяева равен 0,9 мкл (примерно в 3 раза < чем объем камеры Фукса-Розенталя).
- Поэтому, чтобы оценить примерно тот же объем ЦСЖ, что и в камере Фукса-Розенталя, нам надо подсчитать 3 камеры Горяева.

Формула пересчета

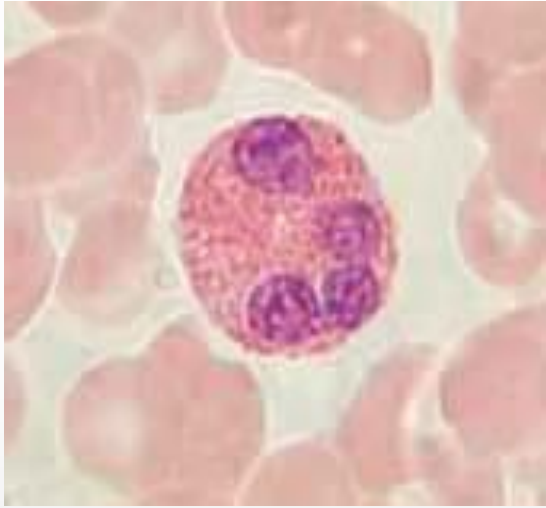
$$A \times 1,2$$

где **A** – среднее количество лейкоцитов в 3 камерах Горяева

Нейтрофильный лейкоцитоз чаще
сопровождает острую
инфекцию
(локальные и
диффузные
менингиты)



нейтрофил



Эозинофилия

наблюдается

достаточно редко – при

эхинококкозе

эозинофильном

менингите.

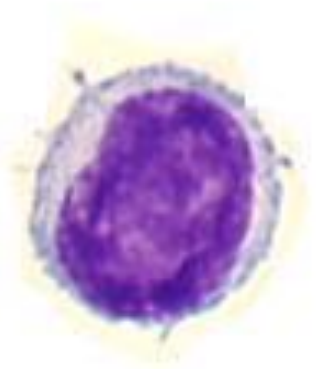
Эозинофилия ЦСЖ не

коррелирует, как

правило, с числом

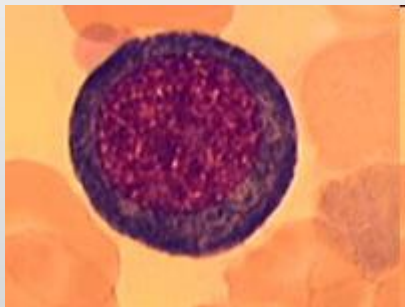
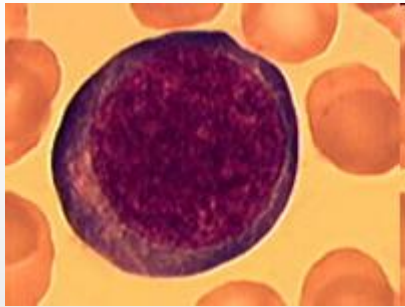
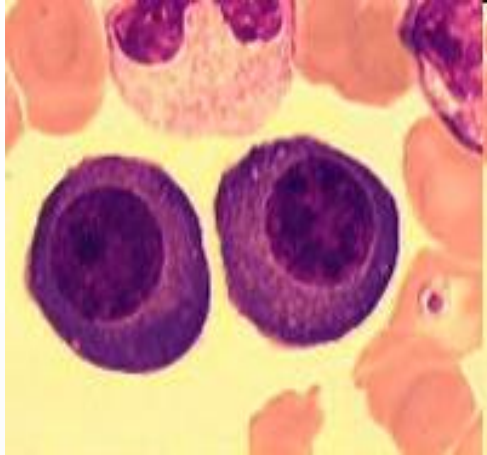
эозинофилов в крови.

ЦСЖ



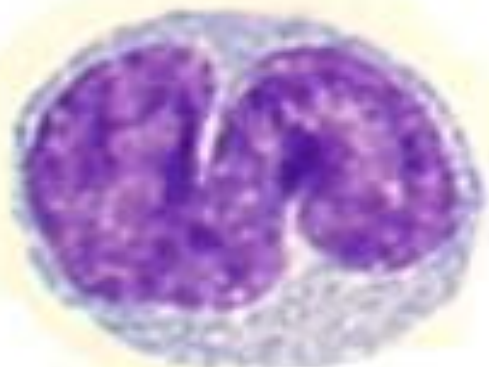
лимфоцит

- **Лимфоцитарный плеоцитоз** встречается при вирусных менингитах, рассеянном склерозе, в хронической фазе туберкулезного менингита, после операций на оболочках мозга.
- При патологических процессах со стороны ЦНС отмечается полиморфизм лимфоцитов, среди которых встречаются активированные.



Плазматические клетки
появляются в
цитограмме при вирусном или
бактериальном менингите,
вялотекущих
воспалительных процессах, в
период выздоровления при
нейросифилисе.

МОНОЦИТ



Моноциты, подвергающиеся в ЦСЖ дегенерации быстрее лимфоцитов, наблюдаются при рассеянном склерозе, прогрессирующем панэнцефалите, хронических вялотекущих воспалительных процессах.

- **При анализе состава ликвора важно оценивать соотношение белка и клеточных элементов (диссоциацию).**
- **При клеточно-белковой диссоциации отмечается выраженный плеоцитоз при нормальном или незначительно увеличенном содержании белка (менингиты).**
- **Белково-клеточная диссоциация характеризуется гиперпротеинарией при нормальном цитозе (застойные процессы в ликворных путях (опухоль, арахноидит и др.).**



**Запорожский государственный медицинский
университет
Кафедра клинической лабораторной диагностики**

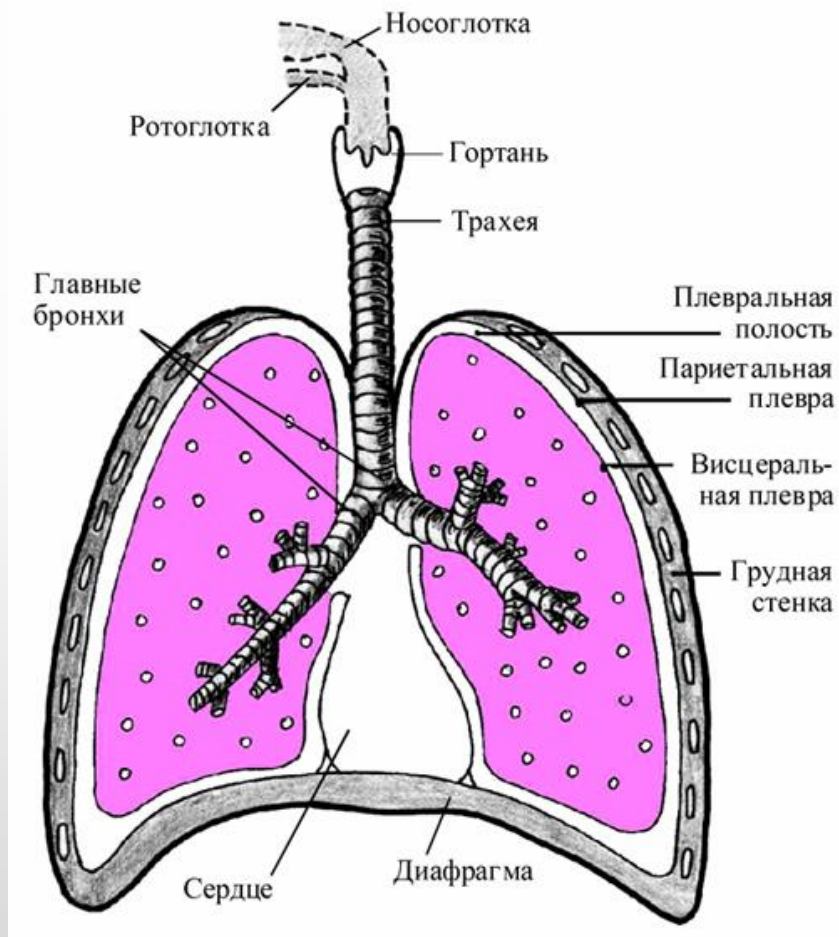
Тема №5

ИССЛЕДОВАНИЕ МОКРОТЫ

Характеристика мокроты при различных заболеваниях дыхательных путей



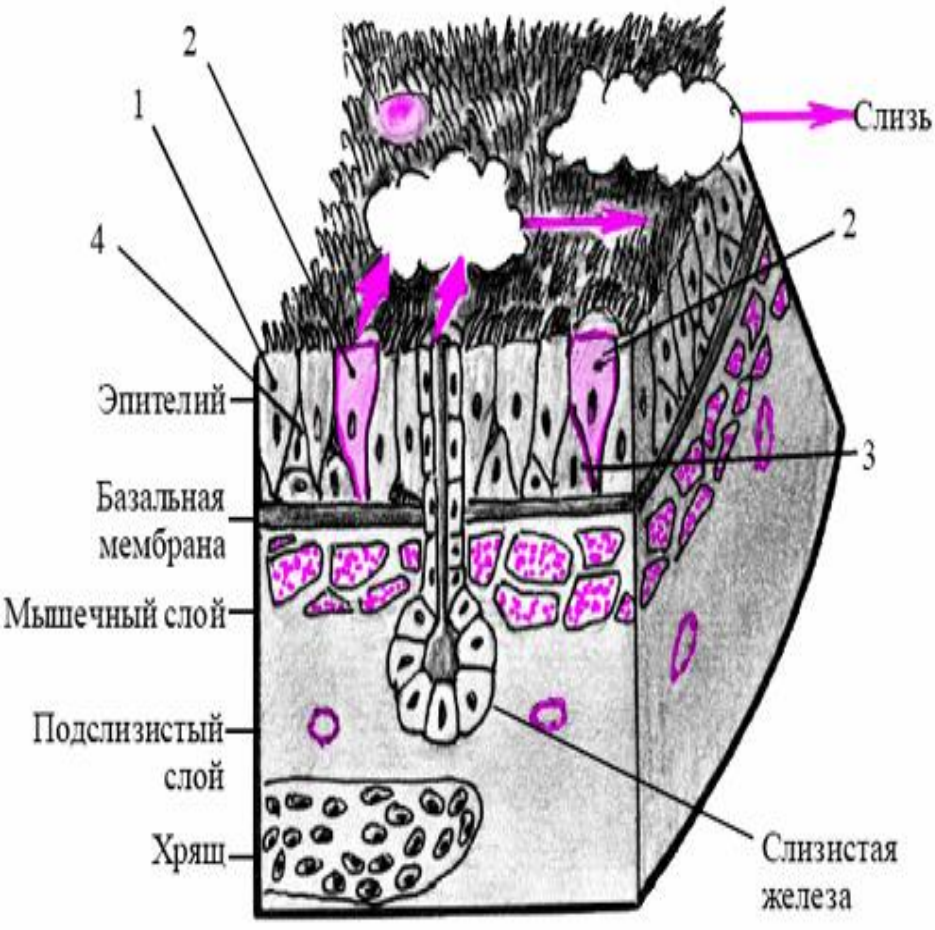
Строение органов дыхания



1. **верхние дыхательные пути (полость носа, носоглотка, ротоглотка, гортань);**
2. **нижние дыхательные пути (трахея и бронхи);**
3. **легочная паренхима, плевра и ее полость;**
4. **аппарат, обеспечивающий дыхательные движения (ребра с прилегающими костными образованиями, дыхательные мышцы)**

Слизистая оболочка трахеи и бронхов

СОСТОИТ ИЗ:



- покровного высокого призматического мерцательного эпителия
- базальной мембраны
- мышечного слоя
- подслизистого слоя

Подслизистый слой содержит большое количество бронхиальных желез, выделяющих в просвет трахеи и бронхов слизистый или серозный трахеобронхиальный секрет

- **Обычный трахеобронхиальный секрет образуется у здорового человека в количестве 100 мл в сутки.**
- **Это количество человек проглатывает не замечая**
- **Роль его заключается в защите организма от воздействия агентов, попадающих в респираторный тракт с вдыхаемым воздухом**
- **Защита осуществляется механически, за счет колебательных движений ресничек эпителия в сторону ротовой полости, а так же за счет бактерицидного действия, содержащихся в нем веществ**

Трахеобронхиальный секрет

В норме! СОСТОИТ ИЗ:

СЛИЗИ

Клеточных
элементов

лейкоциты

Альвеолярные
макрофаги

● **Мокрота — это патологический трахеобронхиальный секрет, выделяемый с кашлем из дыхательных путей**

● **Появляется при повреждении слизистой оболочки дыхательных путей и при ее воспалении**

Сбор мокроты

- Мокроту собирают утром натощак, после предварительного полоскания рта и горла кипяченой водой
- Больной откашливает мокроту непосредственно в сухую чистую стеклянную посуду с плотно закрывающейся крышкой

Исследование мокроты включает:

- **Макроскопическое исследование**
 - количество мокроты
 - характер мокроты
 - консистенция
 - цвет
 - патологические примеси
- **Химическое исследование**
 - определение pH
 - определение количества белка
- **Микроскопическое исследование**
 - исследование нативного препарата
 - исследование препарата окрашенного по Романовскому
 - исследование препарата окрашенного по Цилю-Нильсону

Количество мокроты

- Количество мокроты при заболеваниях органов дыхания может варьировать в широких пределах от 10 до 500 мл и более в сутки.
- Относительно небольшое количество мокроты (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 с образованием полости (абсцесс легкого, туберкулезная каверна, бронхоэктазы) или распадом ткани (гангрена, распадающийся рак легкого и др.)

Тесно взаимосвязаны

Различают четыре основных вида мокроты

1. Слизистая мокрота — бесцветная, вязкая. Она встречается в начальных стадиях воспаления или при стихании его активности (острый бронхит, хронический бронхит в стадии ремиссии, начальные стадии туберкулеза легких и др.).
2. Серозная мокрота также бесцветная, жидкая, пенистая. Она появляется при альвеолярном отеке легкого.
3. Слизисто-гнойная мокрота — вязкая, желтоватого или зеленоватого цвета — обычно встречается при многих заболеваниях органов дыхания (бронхите, бронхоэктазах, очаговой пневмонии, туберкулезе легкого и др.).
4. Гнойная мокрота жидкой или полужидкой консистенции, зеленоватого или желтоватого цвета. Она встречается при острых или хронических нагноительных процессах в легких и бронхах, при распаде легочной ткани (абсцесс и гангрена легкого, бронхоэктазы, распадающийся рак легкого и др.).

Кровохарканье

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 может быть различной:

- 1) прожилки крови;**
- 2) сгустки крови;**
- 3) «ржавая» мокрота;**
- 4) диффузно окрашенная розовая мокрота и т. п.**
- 5) Если при откашливании выделяется чистая алая кровь без примеси слизи или гноя, говорят о возникновении легочного кровотечения.**

Консистенция мокроты

- Вязкая
- Густая
- Жидкая

Патологические включения обнаруживают в мокроте в чашке Петри, на белом и черном фоне, с помощью лупы

- **Спирали Куршмана** небольшие спиралеобразно извитые беловатые тяжи вязкой плотной слизи, которые чаще выявляются при выраженном бронхоспазме, например у больных бронхиальной астмой.
- **Фибринозные пленки** древовидно разветвленные образования беловато или красноватого цвета состоящие из слизи и фибрина, эластичные, размером 10-12 мм, встречаются при туберкулезе, пневмониях, бронхитах.

- **Чечевицы (линзы Коха, рисовые зерна)** небольшие плотные комочки зеленовато-желтого цвета, в состав которых входят кристаллы холестерина, мыла, обызвествленные эластические волокна, микобактерии туберкулеза. Обнаруживаются при туберкулезе легкого.
- **Пробки Дитриха** по внешнему виду очень напоминают чечевицы, но при раздавливании издают неприятный зловонный запах. Встречаются при нагноительных процессах (гангрена, абсцесс легкого).
- **Элементы паразитов при прорыве эхинококка** легкого в бронх можно обнаружить элементы эхинококкового пузыря, крючья, головки эхинококков, личинки аскарид .

Микроскопическое исследование мокроты

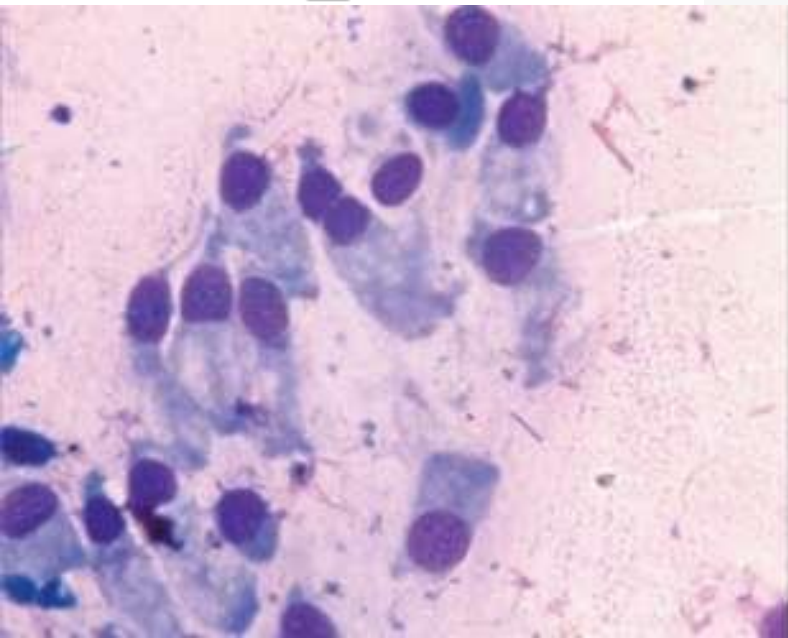
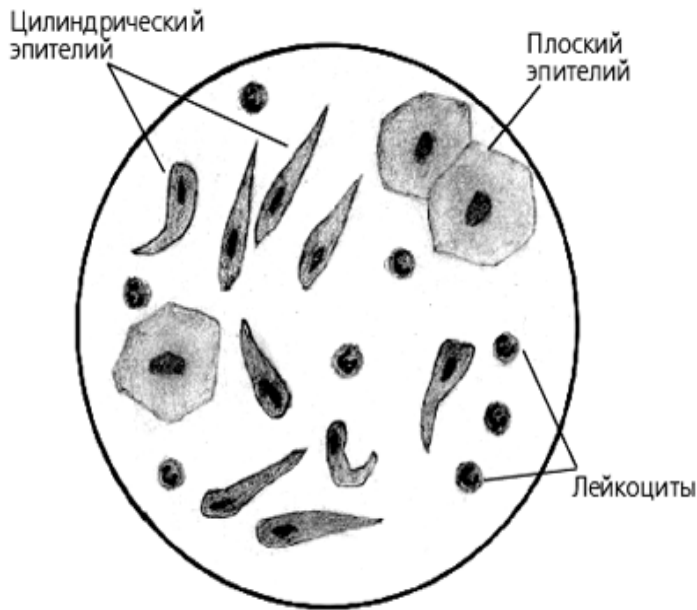
Микроскопическое исследование нативных и фиксированных окрашенных препаратов мокроты позволяет подробно изучить:

- ее клеточный состав, в известной степени отражающий характер патологического процесса в легких и бронхах
- выявить различные волокнистые и кристаллические образования
- ориентировочно оценить состояние микробной флоры дыхательных путей (бактериоскопия).

Клеточные элементы мокроты

- **Плоский эпителий**
- **Цилиндрический эпителий**
- **Альвеолярные макрофаги**
- **Липофаги**
- **Сидерофаги**
- **Кониофаги**
- **Опухолевые клетка**
- **Лейкоциты**
- **Эритроциты**

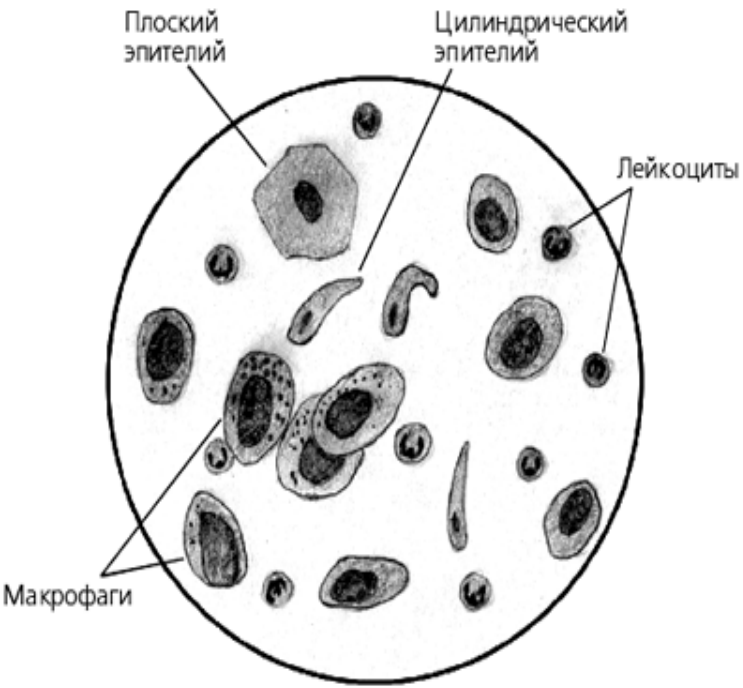
Эпителиальные клетки



● **Плоский эпителий из полости рта, носоглотки, голосовых складок и надгортанника диагностического значения не имеет, обнаружение большого количества клеток плоского эпителия свидетельствует о содержании значительной примеси слюны.**

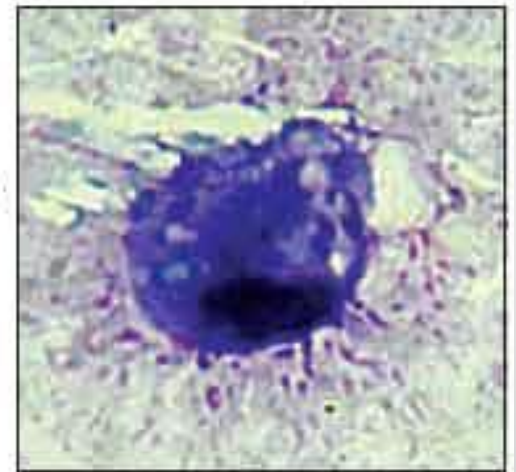
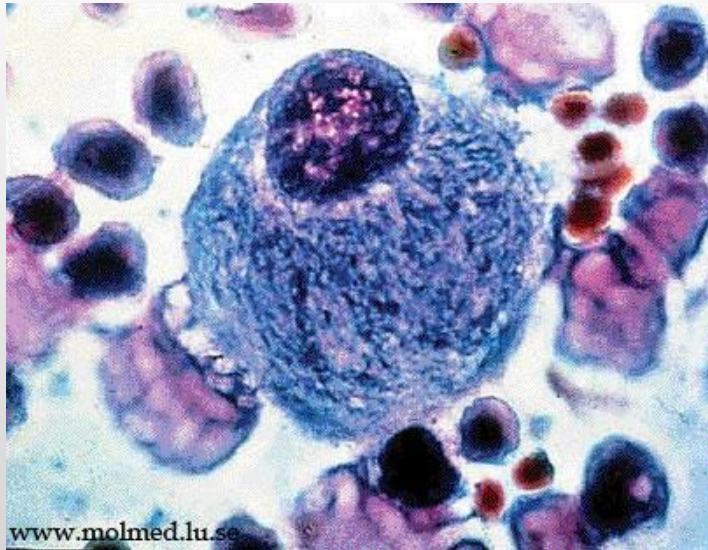
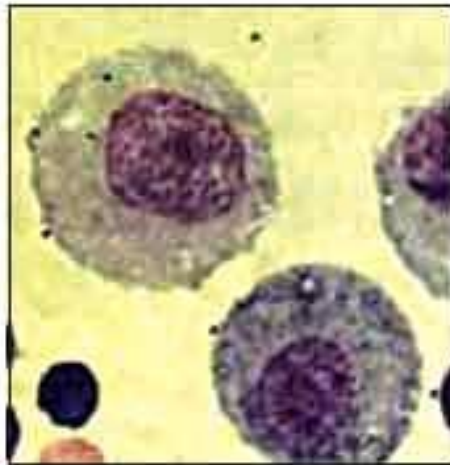
● **Клетки цилиндрического мерцательного эпителия выстилают слизистую оболочку гортани, трахеи и бронхов. Они имеют вид удлиненных клеток, расширенных с одного конца, где расположено ядро и реснички. Обнаруживаются в любой мокроте, однако их увеличение свидетельствует о повреждении слизистой бронхов и трахеи (острый и хронический бронхит, бронхоэктазы, трахеит, ларингит).**

Альвеолярные макрофаги



- Альвеолярные макрофаги в небольшом количестве можно обнаружить в любой мокроте
- Они представляют собой крупные клетки с эксцентрически расположенным крупным ядром (реже с двумя) и обильными включениями в цитоплазме
- Включения могут состоять из поглощенных макрофагами мельчайших частиц пыли (пылевые клетки), лейкоцитов и т. п. Количество альвеолярных макрофагов увеличивается при воспалительных процессах в легких и дыхательных путях.

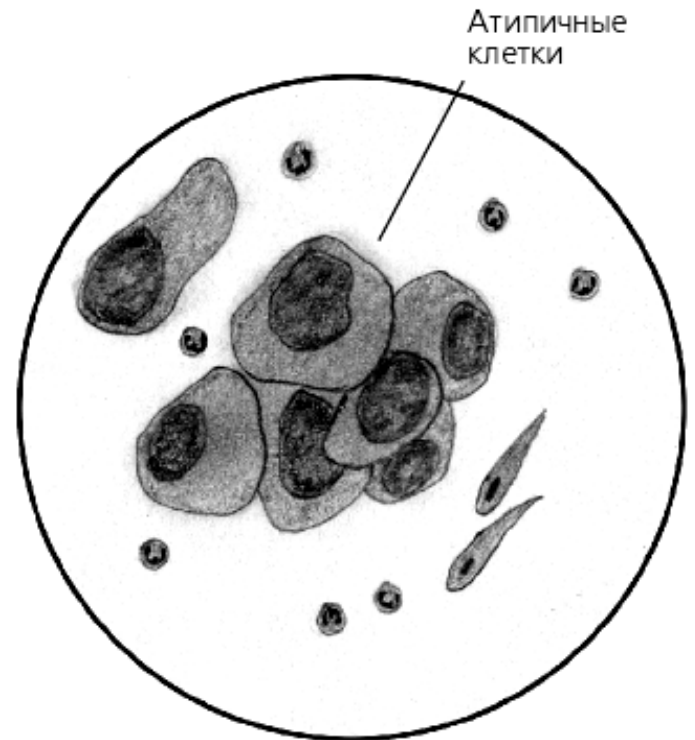
Макрофаги в мокроте



Макрофаги в мокроте могут содержать различные включения:

- **Кониофаги** — это макрофаги содержащие частички пыли или угля черного цвета. Эти клетки могут располагаться в виде тяжей или скоплений с слизи
- **Липофаги** — это макрофаги с явлениями жировой дистрофии. Окрашиваются суданом III в красный цвет, встречаются при раке, туберкулезе
- **Сидерофаги** — это макрофаги, содержащие гемосидерин — продукт распада гемоглобина. Встречаются в мокроте при застое крови в легких, при инфаркте легкого. Для достоверного выявления сидерофагов используют реакцию образования берлинской лазури

Атипичные клетки



- Представляют собой крупные клетки необычной уродливой формы, содержащие одно или несколько ядер. Ядра могут содержать митозы и ядрышки.
- Выявляются в мокроте при злокачественных опухолях, свидетельствуя о распаде опухоли, но частота их обнаружения при раке легкого невелика.
- Иногда атипичные клетки можно обнаружить у больных с хроническими формами туберкулеза легких.
- При обнаружении подозрительных на атипичность клеток, мазки мокроты нужно консультировать у цитологов.

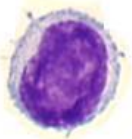
Лейкоциты



эозинофил



нейтрофил

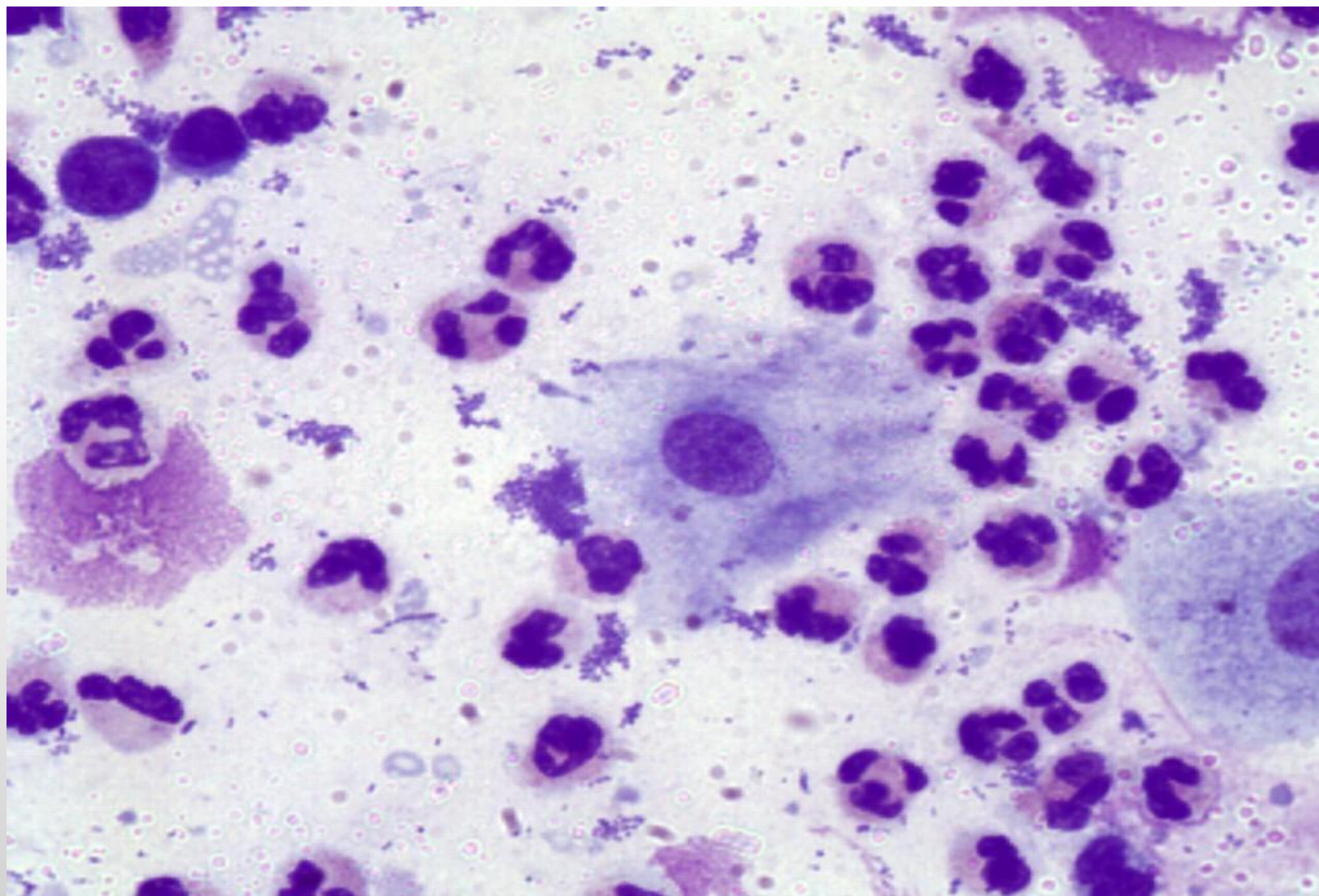


лимфоцит

Лейкоциты в небольшом количестве обнаруживаются в любой мокроте. При воспалении ткани легкого или слизистой бронхов и трахеи, особенно при нагноительных процессах (гангрена, абсцесс легкого, бронхоэктазы) их количество значительно увеличивается.

При окраске препаратов мокроты по Романовскому удается дифференцировать отдельные виды лейкоцитов, что имеет иногда важное диагностическое значение. Так, при выраженном воспалении легочной ткани или слизистой бронхов увеличивается общее число нейтрофильных лейкоцитов, при бронхиальной астме - количество эозинофилов. Лимфоциты встречаются в мокроте при коклюше, туберкулезом легких, а также при хронических лимфопролиферативных заболеваниях.

Лейкоциты в окрашенном мазке



Эритроциты

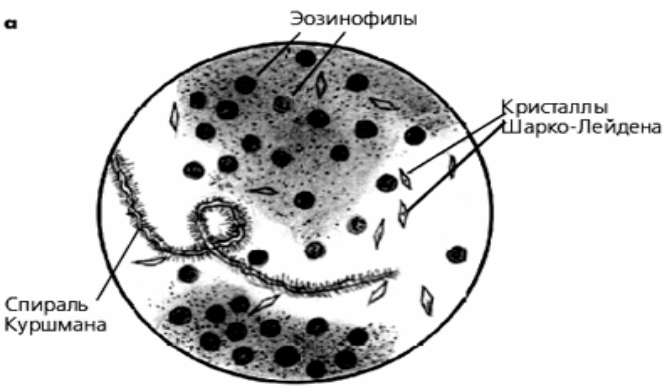
- **Единичные** встречаются в **любой** мокроте.
- В **больших** количествах обнаруживаются при **легочных** кровотечениях, **инфаркте** легкого, **застое** крови в **малом** круге кровообращения.

Волокнистые образования мокроты

К числу волокнистых образований, обнаруживаемых в препаратах мокроты, относятся:

- 1) спирали Куршмана,**
- 2) эластические волокна**
- 3) волокна фибрина**

Спирали Куршмана



Спирали Куршмана представляют собой своеобразные слизистые слепки мелких бронхов и выявляются, как правило, у больных с выраженным обструктивным синдромом (бронхиальная астма, хронический обструктивный бронхит и т. п.), особенно при наличии у этих больных вязкой стекловидной мокроты.

- Они выглядят в виде блестящей спиралевидно извитой центральной слизистой нити, окруженной мантией из лейкоцитов, клеток цилиндрического эпителия и иногда светлых кристаллов Шарко-Лейдена — продуктов деградации эозинофилов

Эластические волокна

- **Эластические волокна** в виде тонких двуконтурных извитых нитей с дихотомическим делением на концах появляются в мокроте при деструкции легочной ткани (ХОЗЛ, туберкулез, абсцесс, гангрена легкого, распадающийся рак легкого и др.).
- **Коралловидные волокна** Появляются при кавернозном туберкулезе в результате отложения капель жирных кислот и мыл эластические волокна становятся грубыми, с бугристыми утолщениями.
- **Обызвествленные волокна** Грубые, пропитанные солями извести палочковидные образования, обломки которых напоминают пунктирную линию, появляются при вскрытии петрифицированного очага любого генеза (туберкулез, абсцесс, рак легкого и т. п.).



● **Эластические
волокна**



● **Коралловидные
волокна**



● **Обызвествленны
е волокна**

Тетрада Эрлиха

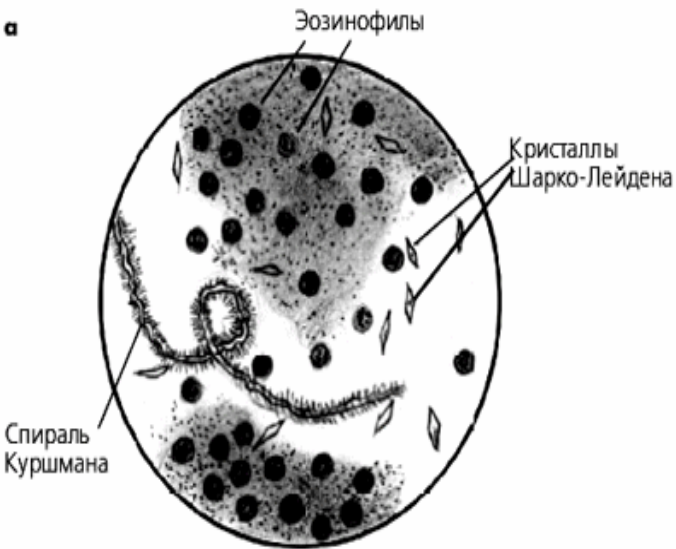
Обызвествленные эластические
волокна вместе с кристаллами
холестерина, обызвествленным
казеозным детритом и микобактериями
туберкулеза, обнаруживаемыми в
мокроте у больных со вскрывшимся
петрифицированным туберкулезным
очагом, получили название
тетрады Эрлиха

Кристаллические образования

**К кристаллическим образованиям,
имеющим определенное
диагностическое
значение относятся:**

- 1) кристаллы Шарко-Лейдена;**
- 2) кристаллы холестерина;**
- 3) кристаллы гематоидина;**
- 4) кристаллы жирных кислот**

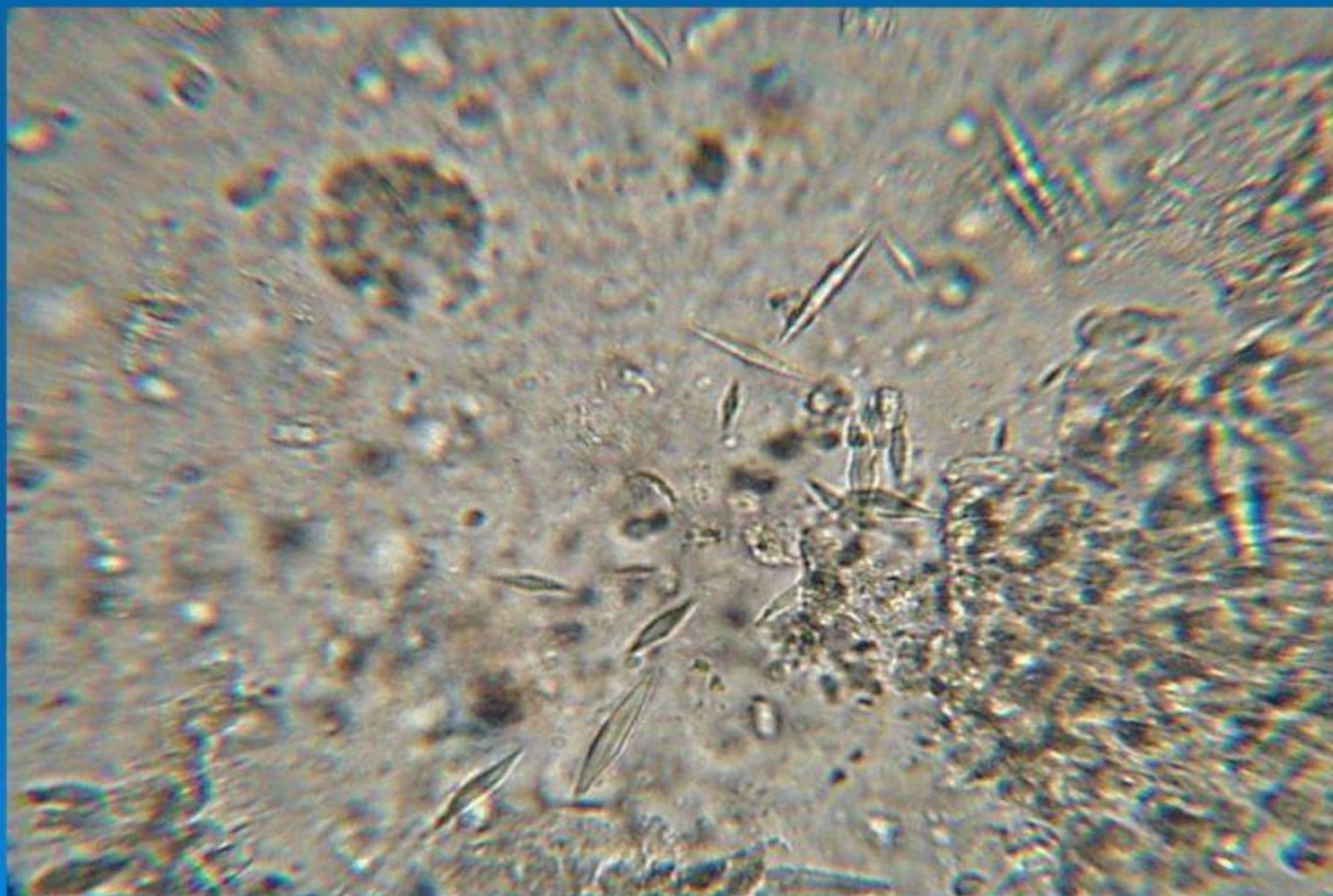
Кристаллы Шарко-Лейдена



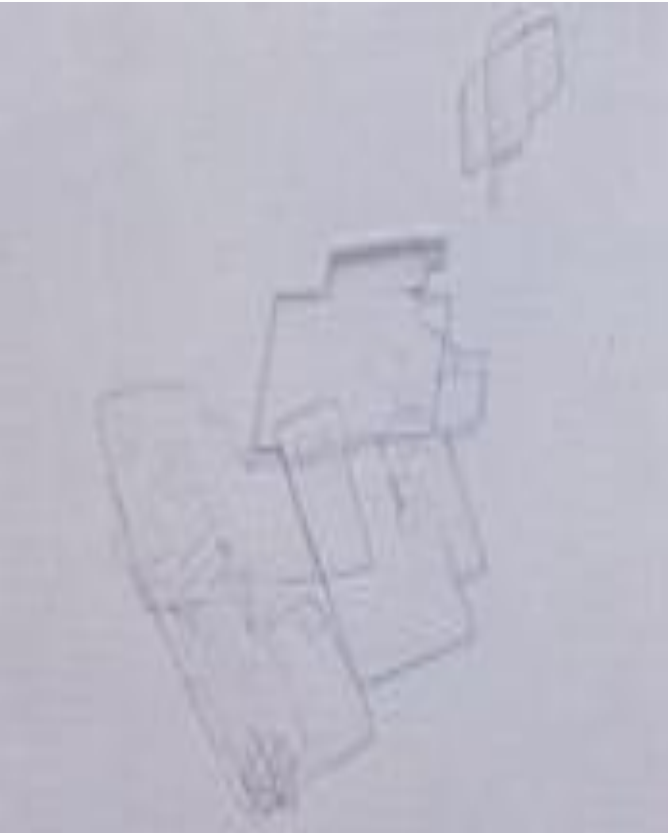
- Представляют собой продукты кристаллизации белков, образующихся при распаде эозинофилов. Это бесцветные образования, имеющие форму ромба. Выявляются при бронхиальной астме, эозинофильной пневмонии, глистных инвазиях.

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

Кристаллы Шарко-Лейдена

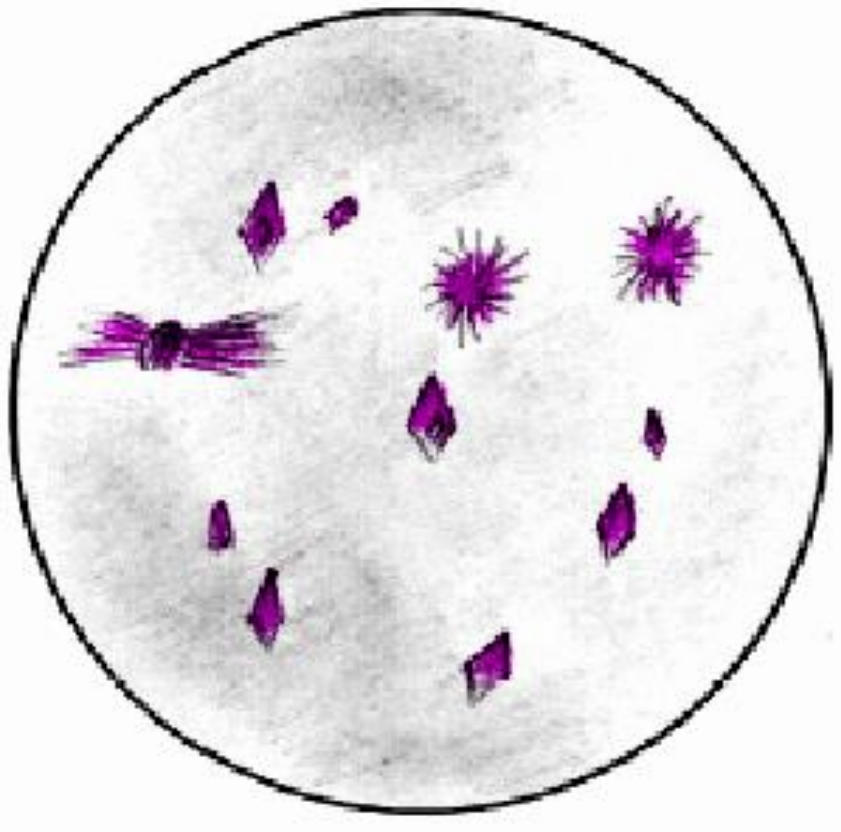


Кристаллы холестерина



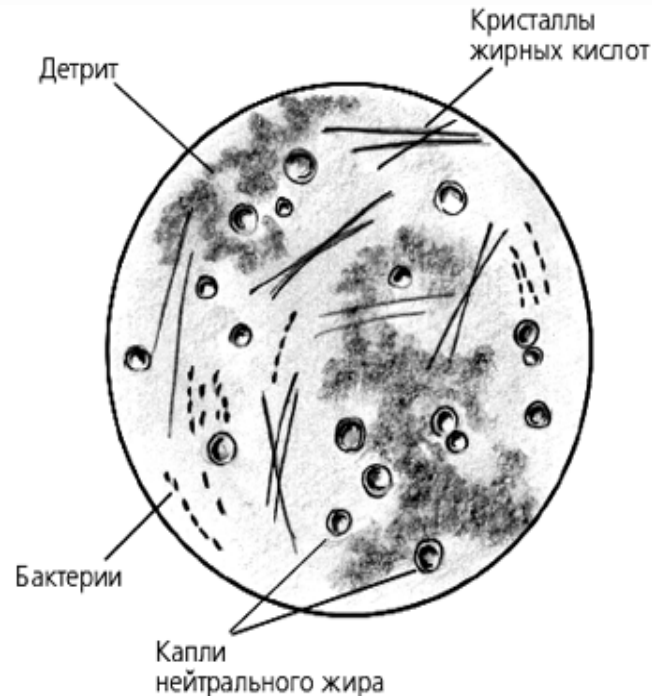
- Кристаллы холестерина выглядят как бесцветные четырехугольной формы «таблички» с обломанным углом.
- Они образуются при распаде жира в замкнутых полостях, где длительно задерживается мокрота (абсцесс, туберкулез, распадающиеся опухоли и т. д.).
- Кристаллы холестерина являются, в частности, одним из элементов так называемой тетрады Эрлиха у больных со вскрывшимся туберкулезным очагом.

Кристаллы гематоидина



- Кристаллы гематоидина, являются 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



- Кристаллы жирных кислот в виде тонких длинных игл характерны для длительного застоя гнойной мокроты в полостях.
- Встречаются при абсцессе легкого, бронхоэктазах.
- В гнойной мокроте они являются элементом пробок Дитриха, в состав которых входят детрит, иглы жирных кислот, капли нейтрального жира и бактерии.

Микробная флора

- Позволяет ориентировочно установить наиболее вероятного возбудителя неспецифических легочных инфекций.
- Простой метод экспресс-диагностики возбудителя недостаточно точен и должен использоваться только в комплексе с другими (микробиологическими, иммунологическими) методами исследования мокроты.