

Общеклинические методы исследования:  
желудочного, дуоденального содержимого,  
исследования транссудата, экссудата, синовиальной  
и спинно-мозговой жидкости.  
Клиническая лабораторная оценка результатов  
исследования.

Исследование желудочного,  
дуоденального содержимого и  
кала.

# Методы изучения секреторной функции желудка

Для исследования секреторной функции желудка используют 2 группы методов:

## ■ Зондовые

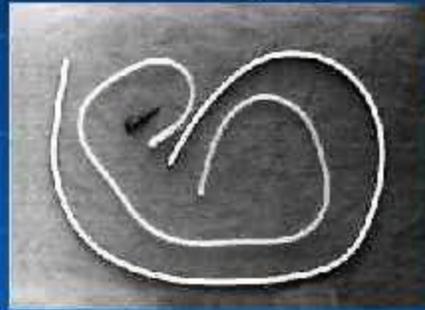
позволяют наиболее полно оценить:

- базальную и стимулированную кислотности желудочного сока
- ферментообразующую функцию желудка
- рН и некоторые другие физико-химические свойства желудочного содержимого

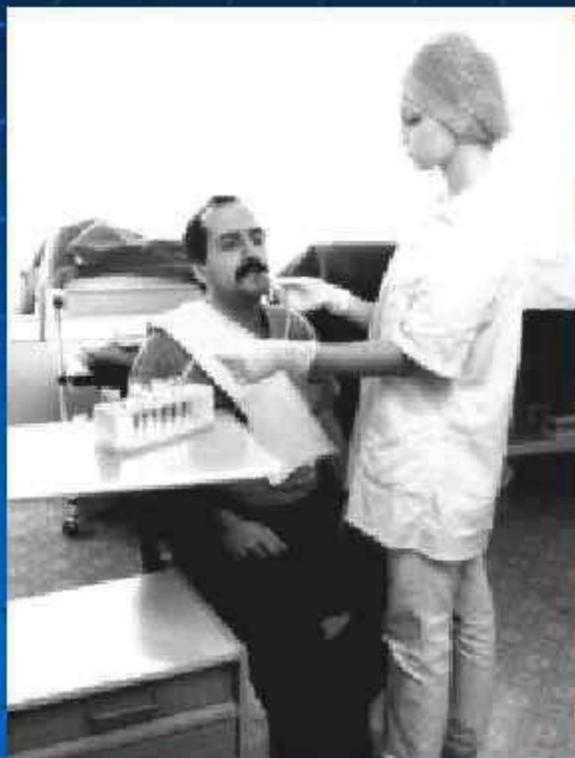
## ■ Беззондовые

не требуют введения зонда в желудок и используются преимущественно в амбулаторной практике

В настоящее время общепринятым является фракционное исследование желудочной секреции тонким зондом с использованием пентагастринового, гистаминового и инсулинового тестов.



Одномоментное определение кислотности желудочного сока толстым зондом, так же как применение при фракционном зондировании различных энтеральных раздражителей желудочной секреции (кофеинового «завтрака» по Качу, бульонного по Зимницкому, капустного по Лепорскому) являются устаревшими и в настоящее время не должны использоваться в клинической практике.



Фракционное зондирование желудка проводится с помощью тонкого зонда — полой резиновой трубки диаметром 4–5 мм и длиной 100–150 см, слепой конец которой, вводимый в желудок, имеет два боковых отверстия.

- Пациент занимает положение сидя, плотно прислонившись к стенке стула и немного наклонив голову вперед. На шею и грудь пациента следует положить полотенце, а в руки ему дать лоток (для сбора вытекающей слюны).
- Стерильный зонд берут правой рукой на расстоянии 10–15 см от слепого конца, а левой рукой поддерживают его свободный конец. Слепой конец зонда помещают на корень языка, а затем осторожно вводят в глотку. Пациент при этом должен глубоко дышать и делать активные глотательные движения, благодаря которым зонд постепенно продвигается по пищеводу.
- Если во время введения зонда у пациента появился кашель, необходимо немедленно извлечь зонд, чтобы не допустить попадания его в гортань и трахею.

- Глубину введения зонда в желудок (L) рассчитывают следующим образом:

$$L \text{ (см)} = \text{рост пациента} - 100$$

- Чаще всего у взрослого пациента глубина введения зонда соответствует второй метке на зонде (70–75 см от его слепого конца). В этом случае зонд достигает привратника, что является необходимым условием полного извлечения желудочного содержимого.

- Сразу после введения зонда в желудок шприцом извлекают все содержимое желудка натошак, помещая его в отдельную пробирку или банку — приемник (1-я порция). Это порция «0» или «натошак»
- Затем в течение одного часа каждые 15 мин откачивают все содержимое желудка в отдельные пробирки (2-я, 3-я, 4-я и 5-я порции). Это так называемая базальная желудочная секреция (I фаза секреции), вызванная механическим раздражением желудка зондом и активной аспирацией желудочного содержимого. Обычно аспирацию желудочного сока проводят в течение 5 мин через 10-минутные интервалы. Более предпочтительным является непрерывное отсасывание желудочного содержимого с помощью специального вакуумного насоса со сменой емкости каждые 15 мин. Это позволяет избежать потери желудочного сока в результате его эвакуации в двенадцатиперстную кишку.
- После извлечения 5-й порции желудочного сока пациенту вводят один из парентеральных стимуляторов желудочной секреции (гистамин, пентагастрин, инсулин) и вновь откачивают желудочный сок в течение часа через 15-минутные интервалы времени (6-я, 7-я, 8-я, и 9-я порции). Это так называемая стимулированная секреция (II фаза).

Таким образом, в результате фракционного зондирования получают следующие порции желудочного содержимого:

- 1-я порция — секреция натошак,
- 2-я — 5-я порции — базальная секреция,
- 6-я — 9-я порции — стимулированная секреция.

Все 9 порций желудочного содержимого, маркированного соответствующим образом,

отправляют в лабораторию, где их подвергают физико-химическому исследованию.

Исследование желудочного содержимого включает определение его физических свойств, химическое и микроскопическое исследование.

Чистый желудочный сок, полученный при фракционном зондировании, представляет собой бесцветную жидкость без запаха и видимых примесей.

Количество. Измеряют объем каждой натощак так называемое часовое напряжение секреции в I и II ее фазах (базальная и стимулированная секреции). Эти два показателя представляют собой суммарный объем желудочного сока в мл, полученного за час базальной (2–5-я порции) и стимулированной секреции (6–9-я порции). Нормальные значения этих показателей представлены в таблице

натощак	Базальная секреция (I фаза)	Стимулированная секреция (II фаза)	
		Субмаксимальное стимулирование (гистамин 0,01 мг/кг)	Максимальное стимулирование (гистамин 0,025 мг/кг, пентагастрин, инсулин)
50	50–100	100–140	160–220

## Цвет и запах.

- нормальный желудочный сок практически бесцветен и не имеет запаха.
- желтоватая или зеленоватая его окраска указывает обычно на примесь желчи (дуоденогастральный рефлюкс)
- красноватая или коричневатая — о примеси крови (кровотечение).
- появление неприятного гнилостного запаха свидетельствует о значительном нарушении эвакуации из желудка (стеноз привратника) и возникающем в связи с этим гнилостном распаде белков.

# Примеси

- нормальный чистый желудочный сок содержит лишь небольшое количество слизи
- увеличение примеси слизи свидетельствует о воспалении слизистой оболочки желудка
- появление в полученных порциях остатков пищевых масс — о серьезных нарушениях эвакуации из желудка (стеноз привратника)

# Химическое исследование желудочного содержимого

обычно включает определение

- кислотности желудочного сока
- ферментообразующей функции желудка
- наличия в желудочном содержимом молочной кислоты и крови

# В каждой порции желудочного сока определяют

- **общую кислотность** (суммарная кислотность желудочного содержимого, обусловленная всеми «кислыми» его компонентами – 3 нижеперечисленных)
- **свободную кислотность** (соляная кислота (HCl), присутствующая в желудочном соке в виде диссоциированных ионов  $H^+$  и  $Cl^-$ )
- **связанную кислотность** (соляная кислота (HCl), которая находится в желудочном соке в недиссоциированном виде и химически связана с белками)
- **Кислотный остаток** (органические кислоты, присутствующие в желудочном содержимом в норме или/и при патологии (молочная, масляная, уксусная, углекислота и другие))

## нормальные значения общей кислотности и концентрации свободной НСІ

Показатели кислотности (ммоль/л)	Фазы секреции			
	Натощак	Базальная секреция (I фаза)	Стимулированная секреция (II фаза)	
			Субмаксимальное стимулирование (гистамин 0,01/кг)	Максимальное стимулирование (гистамин 0,025/кг, пентагастрин, инсулин)
Общая кислотность	до 40	40 — 80	80 — 100	100 — 120
Свободная НСІ	до 20	20 — 40	65 — 85	80 — 110

В зависимости от концентрации свободной HCl в желудочном содержимом в фазу базальной и/или стимулируемой секреции традиционно принято выделять:

1. нормаацидное состояние;
2. гиперацидное состояние  $>100$ ммоль/л;
3. гипоацидное состояние  $<20$ ммоль/л;
4. анацидное состояние, или полное отсутствие свободной HCl после максимальной стимуляции пентагастрином или гистамином.

## Определение желудочной секреции наиболее целесообразно при следующих патологических

### СОСТОЯНИЯХ:

- Хронический гастрит с эндоскопическими признаками атрофии слизистой оболочки желудка.
- Хроническая длительно нерубцующаяся язва желудка, подозрительная на карциному желудка, когда рентгенологическое и эндоскопическое исследования не дают прямых указаний на наличие рака желудка.
- Выраженная резистентная к терапии клиническая картина язвенной болезни желудка или двенадцатиперстной кишки с частыми обострениями и упорными клиническими проявлениями гиперсекреторного синдрома
- Рецидивы язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки после операции ваготомии (целесообразнее использовать инсулиновый тест).
- Практически все случаи В12-(фолиево)-дефицитной и железodefицитной анемий (для исключения снижения секреторной активности желудка).
- Хроническая диарея, одной из причин которой может быть уменьшение кислотной продукции HCl.
- Случаи поражения желудка с эндоскопической и рентгенологической

## Процедура фракционного зондирования желудка противопоказана в следующих случаях:

- при кровотечениях из верхних отделов желудочно-кишечного тракта (пищевод, желудок, двенадцатиперстная кишка);
- при стенозе пищевода;
- при рентгенологически и эндоскопически подтвержденном диагнозе рака желудка;
- при клинически выраженных признаках дыхательной и сердечной недостаточности и у других тяжелых больных;
- при нестабильной стенокардии, инфаркте миокарда или стабильной стенокардии III–IV функционального класса;
- при отказе больного от процедуры зондирования.

## Микроскопическое исследование

- Проводится в порциях, полученных натошак
- После центрифугирования осадок выливают в чашку Петри и выбирают кусочки слизи и фрагменты, отличающиеся цветом и формой от окружающего фона
- Фрагменты помещают на предметные стекла и просматривают под покровными стеклами при увеличении микроскопа объектив x40, окуляр x10
- В норме в нативных препаратах обнаруживают преимущественно плоский эпителий и лейкоциты, попавшие из полости рта

# Беззондовые методы

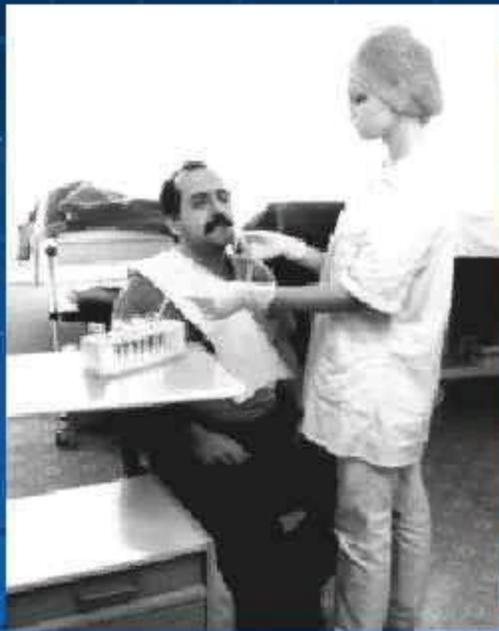
дают лишь ориентировочное представление о желудочной секреции и в последние годы применяются достаточно редко, в основном в амбулаторной практике и у больных, у которых проведение полноценного исследования желудочного сока противопоказано.

- Ацидотест (гастротест). После опорожнения мочевого пузыря пациент принимает 2 таблетки кофеина, а затем — 3 таблетки красящего вещества. Красители растворяются в желудке в количестве, зависящем от концентрации соляной кислоты, и выделяются с мочой. Красный цвет мочи свидетельствует о повышенной кислотности желудочного сока, розовый — о нормальной, слабо-розовый — о сниженной кислотности, а неокрашенная моча — о наличии анацидного состояния (ахлоргидрии).
- Тест с азуром А считается одним из наиболее надежных скрининговых методов выявления ахлоргидрии. После опорожнения мочевого пузыря пациенту дают 50 мг бетазола гидрохлорида, растворенного в воде. Через 1 ч мочевой пузырь опорожняется, и мочу берут для контроля. После этого пациент принимает внутрь красящее вещество (азур А), и спустя 2 ч вновь собирают мочу для исследования. При наличии в желудке свободной HCl цвет мочи после приема азур А такой же или темнее, чем в контроле. Противоположные результаты свидетельствуют о наличии ахлоргидрии.
- Определение уропепсина. Содержание уропепсина в моче в определенной степени коррелирует с пепсинообразующей функцией желудка. Уропепсин определяют методом В. Н. Туголукова в моче. У здорового человека за сутки выделяется 38–96 мг уропепсина;

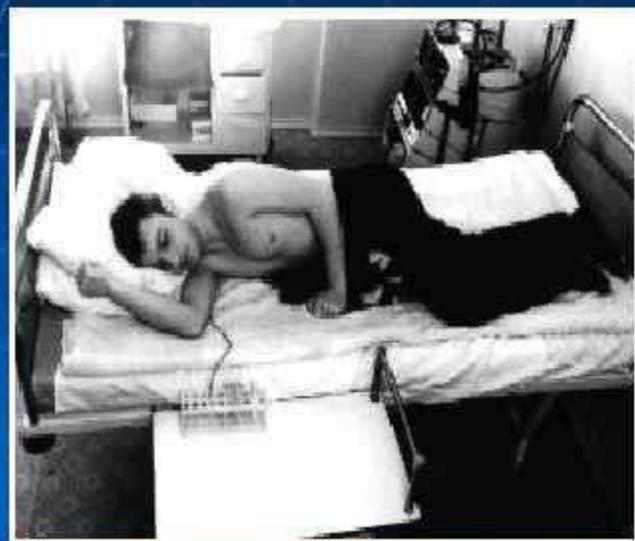
## Дуоденальное зондирование

- Дуоденальное содержимое представляет собой смесь желчи с панкреатическим, желудочным и кишечным соками.
- Исследование дуоденального содержимого позволяет судить о состоянии желчевыводящей системы, а также внешнесекреторной функции поджелудочной железы.

- В настоящее время применяется метод фракционного дуоденального зондирования
- При фракционном зондировании дуоденальное содержимое извлекают каждые 5–10 мин. Это позволяет графически регистрировать его количество в динамике и диагностировать тот или иной тип секреции желчи.
- Фракционного дуоденального зондирования позволяет косвенно определить важные особенности желчеотделения, емкость желчного пузыря, наличие функциональных и органических расстройств желчеотделения

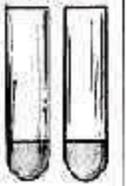
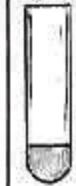
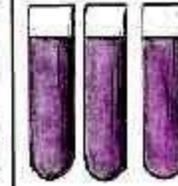
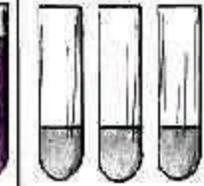


- Исследование проводят утром натощак.
- В положении пациента сидя вводят дуоденальный зонд (так же, как и тонкий желудочный зонд).
- Когда метка «40 см» окажется у зубов, зонд продвигают еще на 10–15 см, подсоединяют к нему шприц и аспирируют желудочное содержимое.
- После этого пациент заглатывает зонд до метки «70 см».

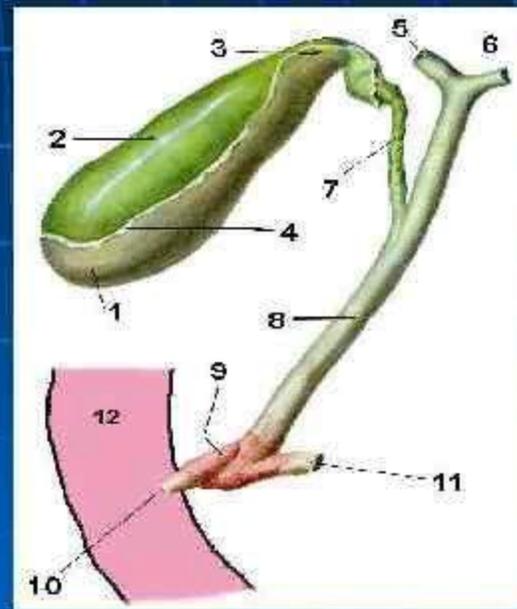


- Далее исследование продолжают в положении пациента на правом боку;
- под таз подкладывают мягкий валик или подушку(в таком положении облегчается прохождение зонда к привратнику и в двенадцатиперстную кишку), а под правое подреберье — теплую грелку.
- Наружный конец зонда опускают в пробирку, штатив с пробирками ставят на низкую скамеечку у изголовья.
- В таком положении пациент постепенно (в течение 20–60 мин) заглатывает зонд до отметки 90 см.
- Как только олива переходит из желудка в двенадцатиперстную кишку, в пробирку начинает поступать желтая жидкость — дуоденальное содержимое, окрашенное желчью.

## Выделяют пять фаз фракционного дуоденального зондирования

I фаза	II фаза	III фаза	IV фаза	V фаза
Порция А		Ав	Порция В	Порция С
				
10–20 мин	4–6 мин	7–4 мин	70–90 мин	70 мин

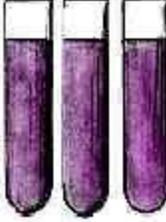
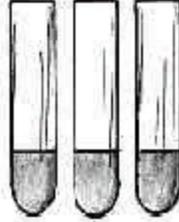
  
 Миллилитры (мл) желчи (мл) (с учетом)



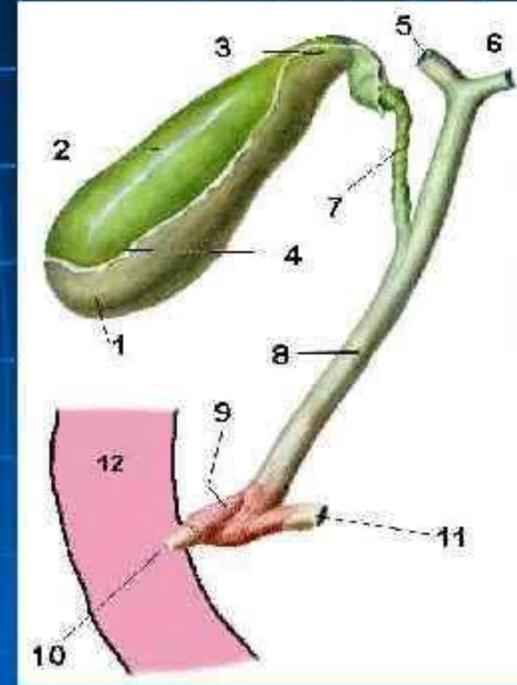
Первая фаза — выделение дуоденального содержимого (порция А) с момента попадания зонда в двенадцатиперстную кишку до введения желчегонного средства. Эта порция дуоденального содержимого представляет собой смесь желчи, панкреатического, кишечного и, частично, желудочного соков и большого диагностического значения не имеет. Желчь порции А выделяется в количестве 15–20 мл в течение 10–20 мин равномерно и непрерывно.

## Характеристики желчи порции А в норме

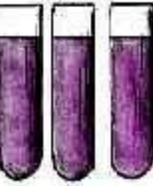
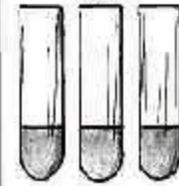
- Полностью прозрачна
- Золотисто-желтого цвета
- Относительная плотность 1,010-1,012
- РН 7,2-7,4
- Билирубиновый индекс 90-100 единиц

I фаза	II фаза	III фаза	IV фаза	V фаза
Порция А		Ат	Порция В	Порция С
				
10–20 мин	4–6 мин	3–4 мин	20–30 мин	30 мин

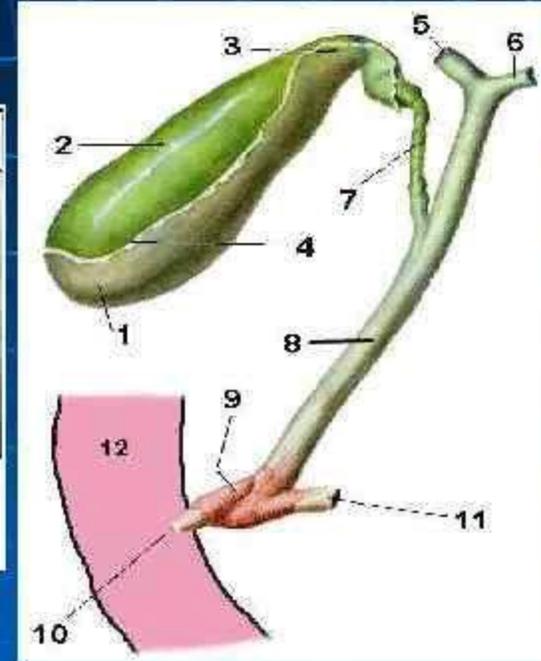
  
 Магезат (через зонд,  
 холестикинин (внутривенно))



Вторая фаза — это фаза полного прекращения выделения желчи вследствие спазма сфинктера Одди, наступающего в результате введения холестикинетического средства (30–50 мл теплого 33% раствора магния сульфата через зонд или 75 ед. холестикинина внутривенно). В норме продолжительность второй фазы не превышает 4–6 мин; ее удлинение свидетельствует о повышении тонуса сфинктера Одди, а укорочение — о его гипотонии.

I фаза	II фаза	III фаза	IV фаза	V фаза
Порция А		А <sub>2</sub>	Порция В	Порция С
				
10–20 мин	4–6 мин	3–4 мин	70–90 мин	70 мин

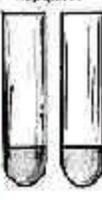
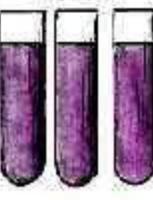
  
 Максимум (негативный) количества желчи (в утробе)



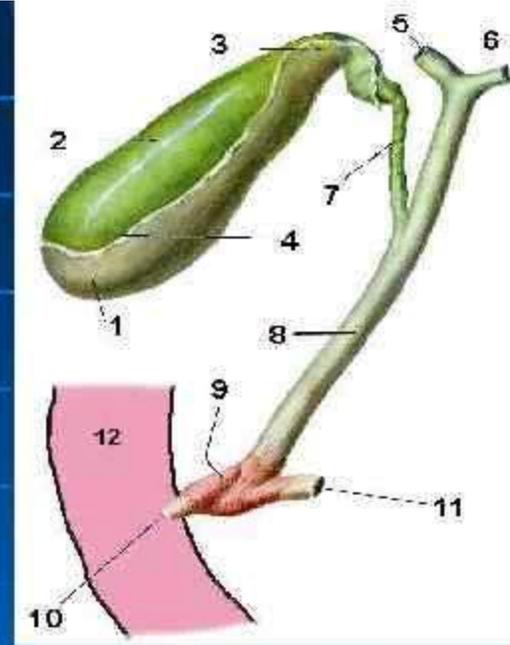
Третья фаза — это выделение золотисто-желтого содержимого внепеченочных желчных протоков, которое продолжается 3–4 мин. Выделяющаяся при этом желчь также относится к порции А (А<sub>2</sub>). Длится от начала открытия сфинктера Одди до появления темной пузырной желчи

## Характеристики желчи порции А I в норме

- Выделяется 3-5 мл в течение 3-4 минут
- Полностью прозрачна
- Золотисто-желтого цвета
- Относительная плотность 1,008-1,016
- pH 7,0-8,0
- Билирубиновый индекс 90-100 единиц

I фаза	II фаза	III фаза	IV фаза	V фаза
Порция А		Ав	Порция В	Порция С
				
10–20 мин	4–6 мин	1–2 мин	70–75 мин	70 мин

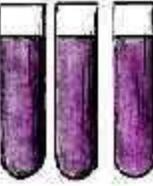
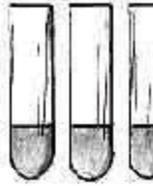
  
 Манера (кратко),  
 холецистокин (аутриазис)



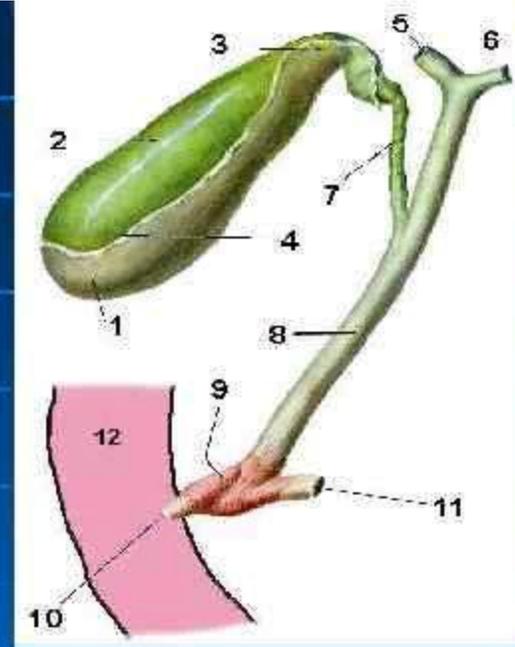
Четвертая фаза — опорожнение желчного пузыря и выделение густой пузырной желчи темно-желтого или коричневого цвета (порция В). Эта порция желчи выделяется в результате сокращения желчного пузыря, возникающего под действием холецистокинетического средства. Порция В в 4–5 раз более концентрированная, чем печеночная желчь, и содержит значительное количество желчных кислот, холестерина, билирубина. Выделение пузырной желчи (в норме около 30–60 мл) продолжается 20–30 мин.

## Характеристики желчи порции В в норме

- Вначале выделяется быстро (2-3 мл в минуту) затем медленно постепенно без перерывов
- Прозрачная, вязкая
- Темно-желтого или коричневого цвета
- Относительная плотность 1,016-1,034
- РН 6,5-7,3
- Билирубиновый индекс 300-400 единиц

I фаза	II фаза	III фаза	IV фаза	V фаза
Порция А		Ав	Порция В	Порция С
				
10–20 мин	4–6 мин	1–2 мин	10–15 мин	30 мин

↑  
Маниака (к-гидролиз),  
хлещистости (а. утризация)



Пятая фаза — после прекращения выделения темной пузырной желчи через зонд вновь начинает выделяться желчь золотисто-желтого цвета (порция С). Ее также собирают в пробирки в течение 30 минут с 10-минутными интервалами. Это желчь из печеночных протоков.

## Характеристики желчи порции С в норме

- Оттекает равномерно со скоростью 1мл в минуту до тех пор пока зонд находится в 12-перстной кишке
- Прозрачная, вязкость незначительная
- Светло-желтого цвета, светлее, чем порция А
- Относительная плотность 1,007-1,010
- PH 7,5-8,2

- все три порции желчи (А, В, С) подвергаются физико-химическому, микроскопическому, а при необходимости и бактериологическому исследованию
- наибольшее диагностическое значение имеет исследование пузырной желчи (порция В).

## Основные физические свойства отдельных порций дуоденального содержимого в норме

Показатели	Порции дуоденального содержимого		
	A	B	C
Скорость выделения, мл/мин	1	30–60	1
Цвет	Золотисто-желтый, янтарный	Насыщенно-желтый, темно-оливковый или коричневый	Светло-желтый
Консистенция	Слегка вязкая	вязкая	Слегка вязкая
Относительная плотность, кг/л	1,008–1,016	1,016–1,034	1,007–1,010
Реакция (рН)	7,0–8,0	6,5–7,3	7,5–8,2

## Химическое исследование

- Химическое исследование желчи включает определение концентрации билирубина, холестерина и желчных кислот, а также вычисление так называемого холатохолестеринового индекса.
- Для определения концентрации этих веществ обычно используют различные колориметрические методы.

# Метод Йендрашека

нормы билирубина

- А 0,17-0,34 ммоль/л
- В 6 - 8
- С 0,17-0,34

# Метод Либермана-Бурхарда

нормы холестерина

А 1,3-2,8

В 5,2-15,6 ммоль/л

С 1,1-3,1

# Реакция Петтенкофера

нормы желчных кислот

A 17,4-52,0

B 57,2-184,6 ммоль/л

C 13,0-57,2

## Микроскопическое исследование желчи

- Микроскопическое исследование желчи проводят сразу по мере получения материала, так как клеточные элементы в желчи быстро разрушаются под действием желчных кислот и мыл (лейкоциты в желчи разрушаются, например, в течение 5–10 мин).

## При микроскопии желчи можно обнаружить:

- клеточные элементы (лейкоциты, эпителий);
- кристаллические образования;
- паразитов

# Исследование транссудатов и экссудатов

- Основу всех серозных оболочек составляет соединительная ткань, состоящая из эластических и коллагеновых волокон.
- Со стороны серозной полости серозные оболочки покрыты однослойным плоским эпителием, который называется мезотелий.

# Серозная жидкость

- В норме каждая серозная полость содержит небольшое количество серозной жидкости.
- В перикардальной полости присутствует около 1-2 мл чистой серозной жидкости.
- В плевральной - около 10 мл.
- В брюшной – около 50 мл.
- Серозная жидкость непрерывно продуцируется и реабсорбируется и служит своеобразной смазкой, обеспечивающей скольжение органов при дыхании, сердечных сокращениях, перистальтике, перемещениях тела в пространстве и т.д.

# Условия получения качественного материала.

- Эвакуация выпота производится посредством пункции в чистую, сухую, а при необходимости стерильную посуду.
- Процедуру проводит врач.
- В лабораторию должно быть доставлено все количество полученной жидкости, если его получено менее 1л.
- При большем объеме доставляют последнюю порцию (не более 1л), так как она наиболее богата клеточными элементами.
- Для предотвращения свертывания и потери со сгустком клеточных элементов добавляют антикоагулянты или стабилизаторы (ЭДТА для подсчета клеточного состава, гепарин – для цитологического исследования и для измерения рН). Цитрат натрия лучше не добавлять, так как он влияет на морфологию клеток.

## По характеру выпотные жидкостей делят на:

- **Транссудаты** (причина: нарушение гемодинамики)
- **Экссудаты** (причина: воспалительный процесс)
- **Выпотные жидкости смешанного характера** (причина: присоединение воспалительного процесса к имеющимся нарушениям гемодинамики)

# транссудат

- Образуется в результате влияния системных факторов на образование и реабсорбцию серозной жидкости.
- При этом серозные оболочки не вовлечены в патологический процесс.
- Основные причины: сердечно-сосудистая, почечная недостаточность, портальная гипертензия.
- Транссудат обычно бывает прозрачным, почти бесцветным или с желтоватым оттенком, реже — слегка мутноватым, из-за примеси слущенного эпителия, лимфоцитов, жира и т.д.

# ЭКССУДАТ

- Образуется в результате поражения серозных оболочек, когда увеличивается проницаемость капилляров и нарушается лимфатический отток из серозной полости.
- Наиболее частой причиной являются инфекции, некоторые системные заболевания (ревматоидный артрит, системная красная волчанка) и опухолевый рост.

# Виды экссудатов

- **Серозный** (может быть прозрачным или мутным, окрашенным в желтоватые тона различной интенсивности). Воспалительные процессы, туберкулез, сифилис, ревматизм.
- **Серозно-гнойный и гнойный** (мутная, желтовато-зеленая жидкость с обильным рыхлым осадком, содержащим большое количество нейтрофилов, детрит, жировые капли и обильную микрофлору). Встречается при эмпиеме плевры, перитоните.
- **Гнилостный** (мутная жидкость серо-зеленого цвета с резким гнилостным запахом, микроскопическая картина как пригнойном экссудате). Гангрена легкого и другие процессы, сопровождающиеся распадом тканей.

# Виды экссудатов (продолжение)

- **Геморрагический** (прозрачная или мутная жидкость красноватого или буровато-коричневого цвета. Содержит много эритроцитов разной формы и размера, а так же нейтрофилы). Опухоли, травмы, инфаркт легкого, плеврит, геморрагический диатез.
  
- **Хилезный** (мутная жидкость молочного цвета, содержащая во взвешенном состоянии мельчайшие жировые капли. При добавлении эфира жидкость просветляется. Обусловлен попаданием в серозную полость лимфы из разрушенных лимфатических сосудов). Травма, абсцесс, опухоль, лимфома. Микроскопически – капли жира, много лимфоцитов.

# Виды экссудатов (продолжение)

- **Хилусоподобный** (молочно-мутная жидкость, появляющаяся в результате обильного распада клеток с жировым перерождением. Так как кроме жира этот экссудат содержит большое количество жироперерожденных клеток, добавление эфира вызывает незначительное просветление). Атрофический цирроз печени, злокачественные новообразования, туберкулез.
- **Холестериновый** (густая желтоватого или буроватого цвета жидкость. Имеет перламутровый оттенок и содержит блестящие хлопья, состоящие из кристаллов холестерина. Примесь разрушенных эритроцитов может придавать экссудату шоколадный оттенок. Такой характер имеет осумкованный выпот, который длительно существует в серозной полости, например киста)
- **Эозинофильный** (содержит до 90% эозинофилов)

# Исследование выпотной жидкости

## включает :

- Определение цвета и прозрачности
- Определение относительной плотности
- Определение количества белка
- Пробу Ривальта
- Исследование нативного препарата
- Дифференцированный подсчет клеток в окрашенном препарате

# Цвет и прозрачность

- Зависит от характера выпотной жидкости
- Транссудаты и серозные экссудаты имеет светло-желтый цвет, прозрачны.
- Остальные виды экссудатов в большинстве случаев мутные, различного цвета.

# Относительная плотность

- Определяют с помощью урметра
- Транссудаты имеют меньшую относительную плотность, чем экссудаты от 1,005 до 1,015
- Относительная плотность экссудатов обычно больше 1,015

# Определение белка

- Проводят теми же методами, что и в моче (например с сульфосалициловой кислотой)
- В транссудатах содержится 5-25 г/л белка
- В экссудатах -  $>30$  г/л белка
- Так как содержание белка в выпотной жидкости очень велико перед постановкой пробы жидкость разводят дистиллированной водой в 10 и более раз. (В методе определения концентрации белка с сульфосалициловой кислотой линейная зависимость калибровочного графика сохраняется до концентрации белка 1г/л. При большей концентрации в исследуемой среде образуются огромные конгломераты центров рассеивания (хлопья), поэтому результат значительно искажается)

# Проба Ривальта

- Это проба на содержание серомуцина.
- В цилиндр наливают 100-150 мл дистиллированной воды, подкисляют ее 2-3 каплями ледяной уксусной кислоты и добавляют по каплям исследуемую жидкость.
- Капли трансудата растворяются.
- Капли эксудата в виде белого облачка опускаются на дно, так как содержат серомуцин.

# Исследование нативного препарата

- Дает возможность ориентировочно оценить количественный и качественный состав выпотной жидкости.
- 10 мл жидкости центрифугируют 5 минут при скорости вращения центрифуги 1000 об./мин.
- Осадок суспендируют и каплю его помещают на предметное стекло, накрывают покровным.
- Микроскопируют сначала при малом увеличении (окуляр 7х или 10х, объектив 10х), затем при большом (окуляр 7х или 10х, объектив 40х).

# Элементы нативного препарата:

- **Эритроциты** (в том или ином количестве присутствуют в любой жидкости)
- **Лейкоциты** (в небольшом количестве- до 15 в поле зрения - обнаруживаются в транссудатах, в большом количестве в экссудатах. Качественный состав лейкоцитов изучают в окрашенных препаратах)
- **Клетки мезотелия** (распознаются по большим размерам. Они в 2-4 раза больше лейкоцитов, округлой или полигональной формы, ядро круглое, может располагаться эксцентрично)
- **Опухолевые клетки** (располагаются конгломератами, у них отсутствуют четкие клеточные границы, имеется молиморфизм величины и формы)
- **Жировые капли** (присутствуют в виде резко преломляющих свет круглых образований, окрашиваются суданом III в красный цвет)
- **Бактерии** (в случае необходимости можно приготовить окрашенный по Цилю-Нильсону мазок, для исследования на туберкулез)

# приготовление препарата для окрашивания

- Препараты для окрашивания из осадка готовятся так же как и мазки крови.
- Небольшую каплю осадка помещают на предметное стекло и шлифовальным стеклом под углом 45 градусов растягивают мазок тонким слоем с обязательным образованием «щеточки».
- Если капля большая и «щеточка» не образуется, необходимо приготовить другой препарат, взяв каплю меньшего размера.
- Для исследования готовят 5-6 мазков.

# Окрашивание препаратов

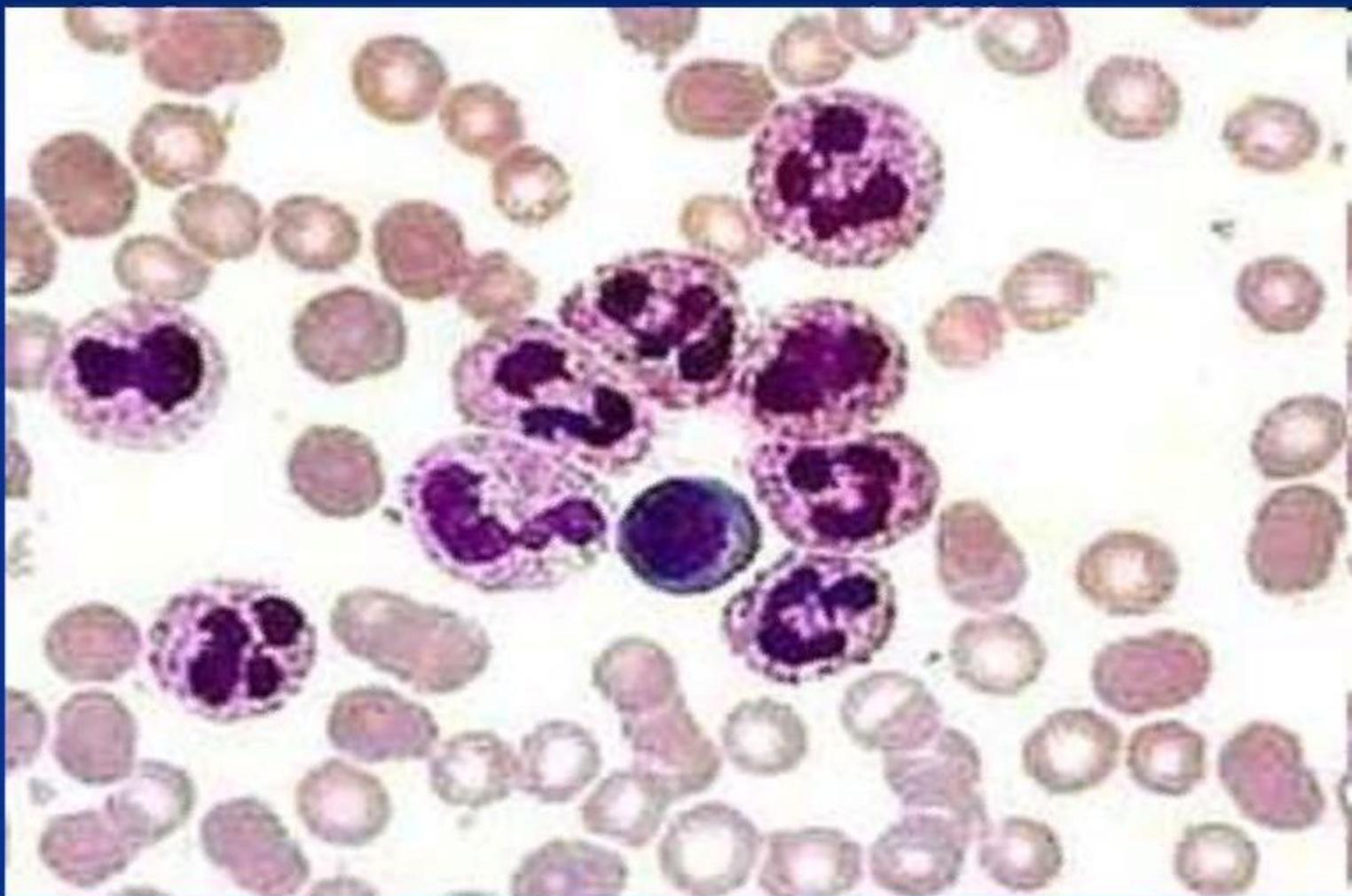
- Высушить мазок.
- Опустить в фиксатор-краситель Мая-Грюнвальда на 5 минут.
- Промыть водопроводной водой.
- Стряхнуть избыток воды.
- Докрасить красителем азур-эозин по Романовскому не более 10 минут.
- Промыть водопроводной водой.высушить на воздухе.

# Клетки определяемые в окрашенном препарате:

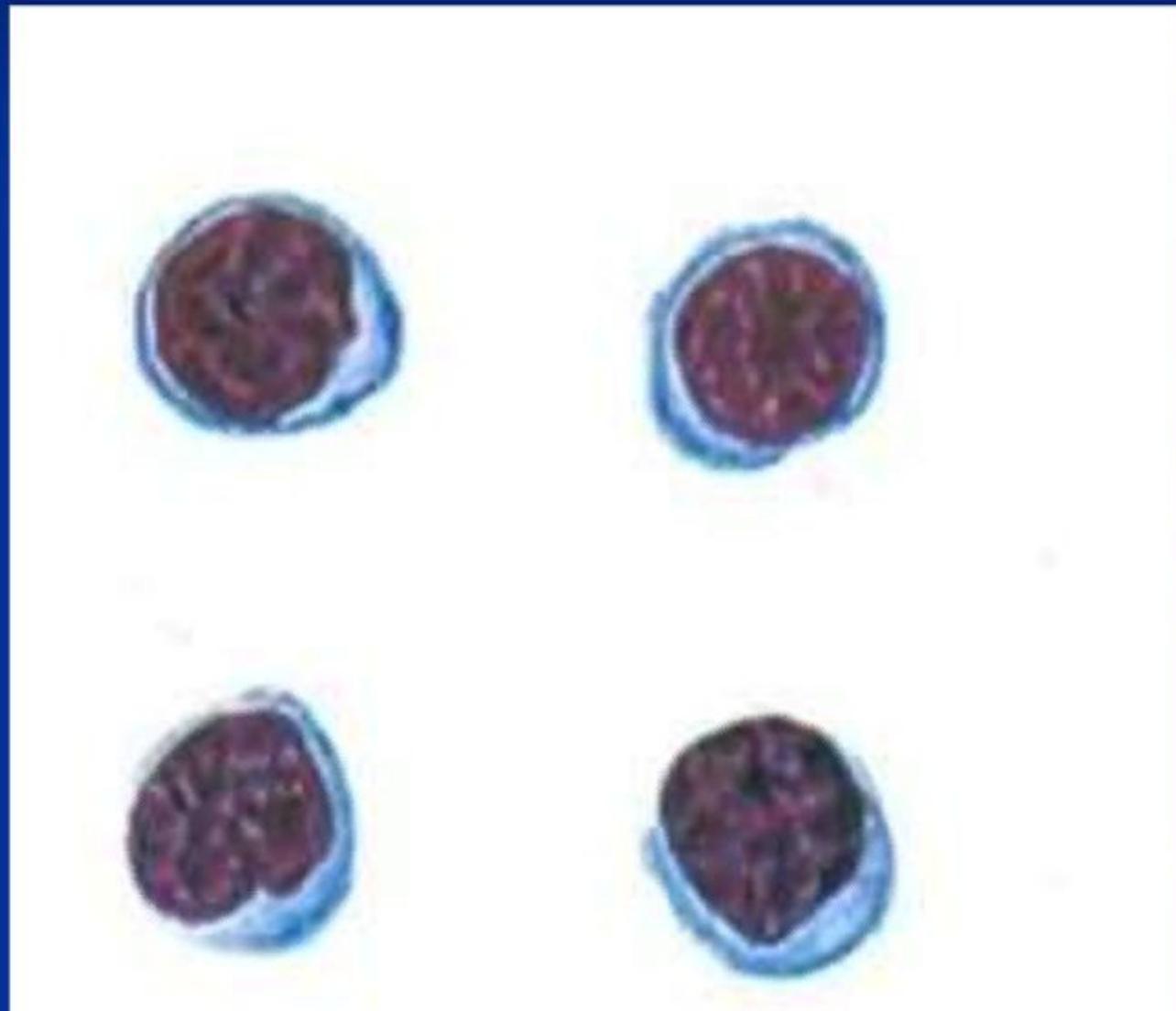
Микроскопию проводят с масляной иммерсией  
окуляр x7 или x10, объектив x90, дифференцируют  
следующие элементы:

- Нейтрофилы
- Лимфоциты
- Эозинофилы
- Плазматические клетки
- Макрофаги
- Мезотелиальные клетки
- Клетки злокачественных опухолей

# Нейтрофилы и лимфоцит

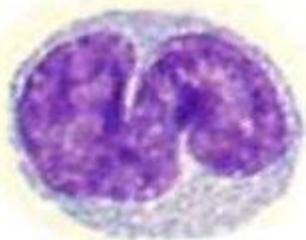


# Лимфоциты



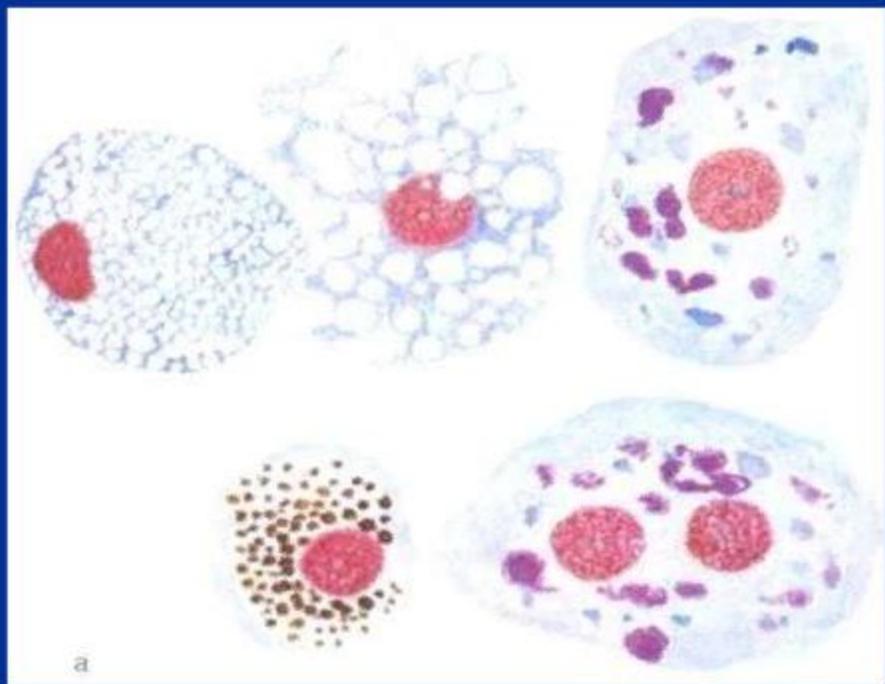
# макрофаги

МОНОЦИТ



Моноциты - клетки крови, попадая в ткани, превращаются в макрофаги.

Макрофаги выпотных жидкостей морфологически напоминают моноциты, имеют ядро неправильной причудливой формы, с наличием нуклеолы, ячеистую цитоплазму, содержащую вакуоли и зернистость.



# Клетки злокачественных опухолей

- Отличаются полиморфизмом и гиперхромией.
- Ядра имеют множество мелких нуклеол
- Цитоплазма базофильна, имеет вакуоли.
- Встречаются перстневидные клетки, в центре которых имеется огромная вакуоль, смещающая ядро на периферию.
- При подозрении на раковые клетки мазки отправляют в цитологическую лабораторию.

## ЛИКВОР (СПИННОМОЗГОВАЯ ЖИДКОСТЬ)

Своеобразная биологическая жидкость, она образуется в сосудистых сплетениях желудочков головного мозга, поступает в субарахноидальные пространства головного и спинного мозга в результате ультрафильтрации плазмы крови через стенки сосудов. Оттекает ликвор из субарахноидального пространства в субдуральное, затем всасывается мелкими венами твердой мозговой оболочки в ток крови. Ликвор, заключенный в эластический мешок твердой мозговой оболочки, окружает головной мозг в виде водяной подушки, а спинной — в виде рукава.



# ЛИКВОР (СПИННОМОЗГОВАЯ ЖИДКОСТЬ)

- У взрослого человека одновременно в субарахноидальном пространстве в желудочках мозга циркулирует 110-160 мл ликвора, в спинно-мозговом канале 50-70 мл. Ликвор образуется непрерывно со скоростью 0,2-0,8 мл/мин, что зависит от внутричерепного давления. В сутки у здорового человека образуется 350-1150мл спинно-мозговой жидкости.



## ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЛИКВОРА

1. Механическая защита
2. Экскреторная функция
3. Транспортная функция
4. Респираторную функцию
5. Контрольную функцию
6. Поддержание определенной концентрации катионов, анионов и рН, осмотического давления
7. регуляция внутричерепного давления.
8. функция специфического защитного иммунобиологического барьера



- Забор спинномозговой жидкости (ликвора) осуществляется врачом методом люмбальной пункции
- Количество материала — не менее 1 мл
- Доставляют в лабораторию в течение 4 часов при комнатной температуре



- Во время люмбальной пункции необходимо первые пять капель удалить, затем собрать три порции асептической жидкости в стерильные пробирки, плотно их закрыть.
- Для пересылки материала используют изотермальные ящики, грелки, термос или другую тару, где поддерживается температура около 37 градусов.
- Доставляется немедленно.



- Ликворное давление измеряют при пункции в каплях в минуту или миллиметрах ртутного столба.
- С помощью люмбальной пункции у взрослого человека можно без осложнений получить 8-10 мл ликвора, у детей, включая детей младшего возраста, 5-7 мл, у грудных детей, 2-3 мл.



## ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИКВОРА

- макроскопическое исследование
- микроскопическое исследование
- биохимическое исследование
- бактериологическое и бактериоскопическое исследование



# МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

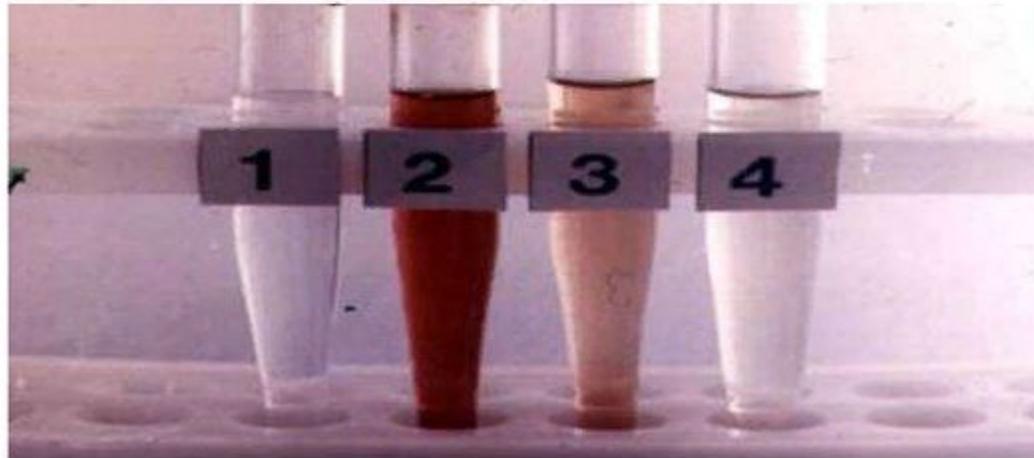
1. **Цвет**
2. **Прозрачность**
3. **Фибринозная пленка**



# ЦВЕТ

Нормальная спинно-мозговая жидкость бесцветна, прозрачна, состоит на 98,9-99% из воды и 1-1,1 % сухого остатка. В нормальном ликворе практически отсутствуют клеточные элементы

Сероватый серо-зеленый, зеленовато-желтый цвет ликвора отмечается при менингитах различной этиологии, либо при прорыве абсцесса.



## ЦВЕТ

- Желтоватый цвет может представлять физиологическое явление у новорожденных в течении первого месяца жизни
- Темно-вишневый цвет СМЖ приобретает при гематоме или кисте. Мутность СМЖ может быть обусловлена присутствием в ней эритроцитов, лейкоцитов и микроорганизмов.
- При ряде патологических состояниях СМЖ остается бесцветной (эпидемический энцефалит, туберкулезный менингит, сухотка спинного мозга и др.)
- Помутнение вызванное клетками и грибами уменьшается или исчезает после центрифугирования. Помутнение, связанное с бактериями, после центрифугирования не исчезает.



# ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ:

- Относительная плотность: поясничная пункция 1.006-1.007, пункция желудочков 1.002-1.004
- Цитоз (в 1мкл):
- У взрослых: вентрикулярная жидкость 0-1
- Люмбальная 2-3
- У новорожденных до 20
- У детей до 1 года 14-15, к 10 годам цитоз снижается до 4-5 в мкл.
- Преобладающие клетки в ликворе – лимфоциты, также в норме могут встречаться моноциты.



- **Плазматические клетки** обнаруживаются только в патологических случаях при длительно текущих воспалительных процессах в мозге и оболочках, при энцефалитах, туберкулезном менингите, при вялотекущем заживлении ран.
- **Макрофаги.** В нормальном ликворе макрофаги не встречаются. Наличие макрофагов при нормальном цитозе наблюдается после кровотечения или при воспалительном процессе. Как правило они встречаются в послеоперационном периоде.
- **Зернистые шары.** Клетки с жировой инфильтрацией- макрофаги с наличием в цитоплазме капель жира. Зернистые шары обнаруживаются в патологической жидкости, полученной из мозговых кист в очагах распада мозговой ткани при опухолях.



- **Нейтрофилы.** Наличие в ликворе нейтрофилов даже в минимальных количествах указывает или на бывшую или на имеющуюся воспалительную реакцию.
- **Эозинофилы.** Встречаются при субарахноидальных кровоизлияниях, менингитах, туберкулезных и сифилитических опухолях мозга.
- **Эпителиальные клетки.** Встречаются редко. Обнаруживаются при новообразованиях, иногда при воспалительных процессах.
- **Опухолевидные клетки и комплексы.** Злокачественные клетки могут относиться к следующим видам опухолей: медуллобластома, спонгиобластома, астроцитомы.



# ЭРИТРОЦИТЫ

## **Появление эритроцитов в ликворе:**

внутричерепное кровоотечение при разрыве аневризмы сосуда мозга, геморрагическом инсульте, кровоизлиянии в ткань мозга, геморрагическом энцефалите, черепно-мозговой травме.

## **Эритроциты исчезают из ликвора:** при

легкой черепно-мозговой травме и исключении кровоотечения на 5-10 сутки, при геморрагическом инсульте и тяжелой черепно-мозговой травме — на 10-20 сутки, при разрыве аневризмы сосуда мозга — через 40-80 дней.



## БЕЛОК

Норма содержания белка в ликворе:

0,22 — 0,33 г/л

83% - белки плазмы крови

17% - интратекальное происхождение

основная фракция — альбумин

фракции определяют методом электрофореза



## ГЛЮКОЗА

Уровень глюкозы составляет 60% от плазменного уровня.  
Используется как критерий оценки функции ГЭБ.

**Гипогликоархия** — понижение концентрации глюкозы ниже 2,2 ммоль/л наблюдается при бактериальном, туберкулезном или грибковом менингитах.

Выраженная гипогликоархия — при первичных и метастатических опухолях мозговых оболочек.

**Гипергликоархия** — при травмах головного мозга, при ишемических нарушениях мозгового кровообращения.

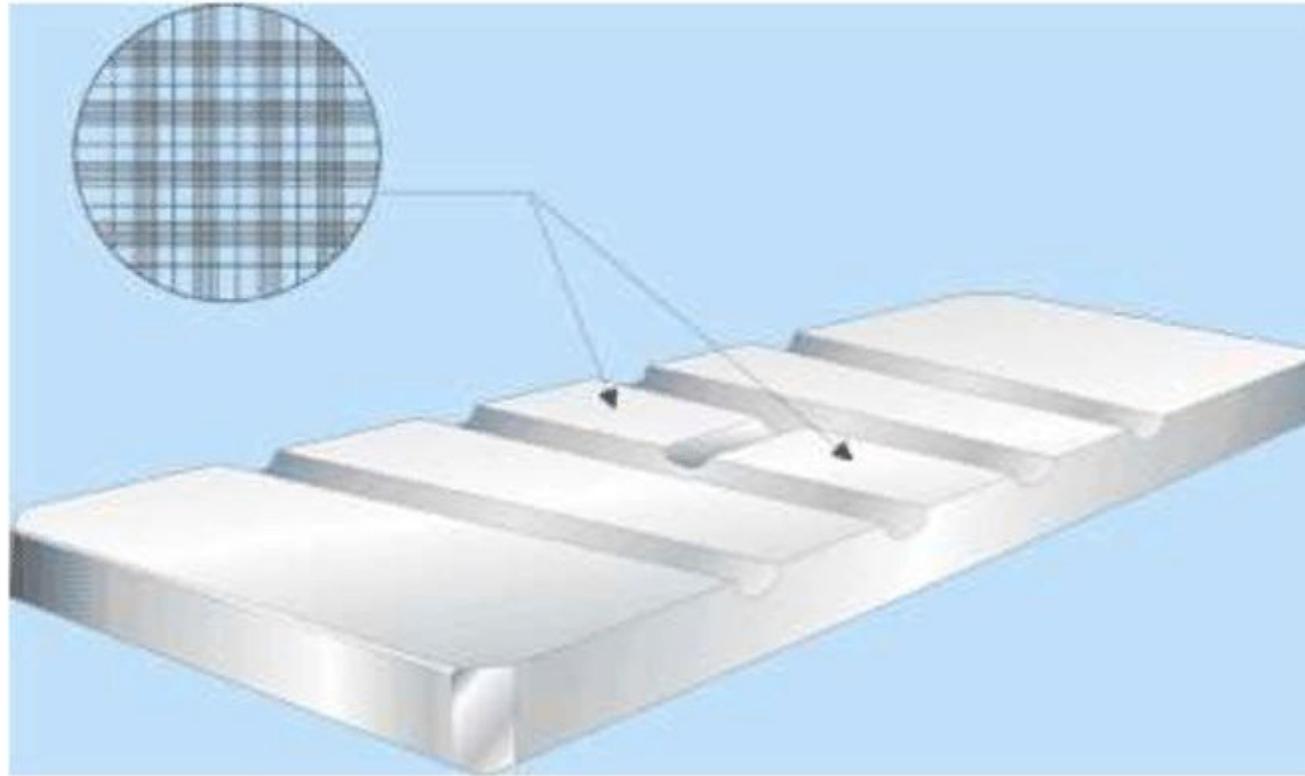


**Хлориды** (норма 120-130 ммоль/л): понижение при бактериальном и туберкулезном менингитах, повышение — при уремии, энцефалитах, эпилепсии.

**Нитриты** — в норме отсутствуют, определяются как продукт жизнедеятельности бактерий при менингитах при помощи тест-полосок. Требуется последующее микробиологическое исследование для уточнения этиологии заболевания.



- Определение **цитоза** следует производить как можно скорее после пункции (в течение 30 минут), так как клетки ликвора очень быстро разрушаются. Для подсчета используется камера Фукса-Розенталя.

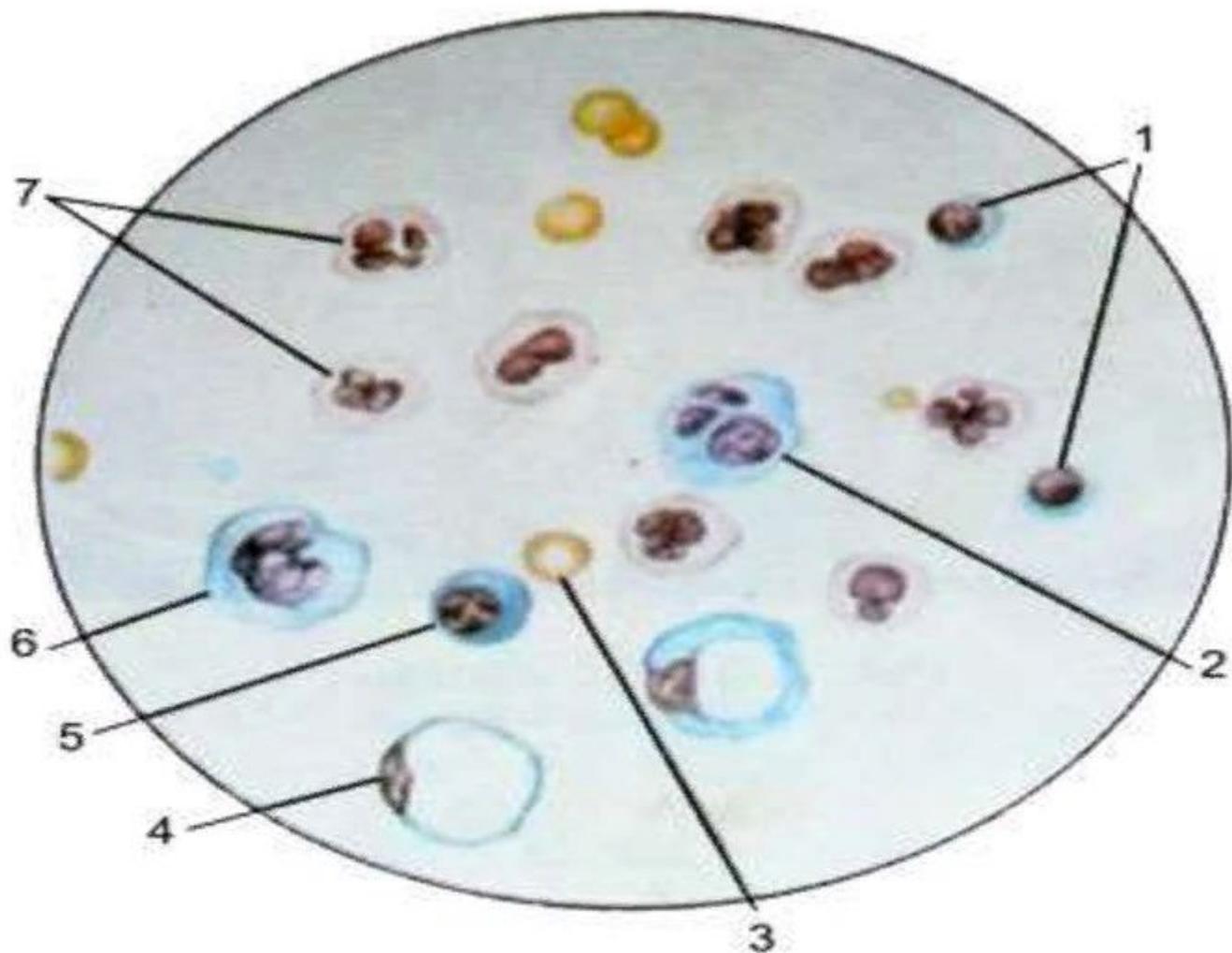


# ПЛЕОЦИТОЗ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

**(норма 0,003 — 0,009 x 10<sup>9</sup>/л)**

- Туберкулезный менингит 0,3-3,0 x 10<sup>9</sup>/л
- Острый бактериальный менингит 3,0 x 10<sup>9</sup>/л
- Herpes simplex Менее 1,0 x 10<sup>9</sup>/л
- Энцефалиты 0,03-0,3 x 10<sup>9</sup>/л
- Рассеянный склероз 3,0-50,0 x 10<sup>9</sup>/л
- Нейролейкемии 2,0-5,0 x 10<sup>9</sup>/л
- Опухоли 10,0-60,0 x 10<sup>9</sup>/л





Клетки спинномозговой жидкости

- 1 - лимфоциты; 2 - макрофаг; 3 - эритроцит;  
4 - перстневидная клетка; 5 - плазматическая клетка;  
6 - моноцит; 7 - нейтрофильные гранулоциты



# МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Подсчет количества форменных элементов

Клетки	Взрослые	Новорожденные
Лимфоциты	$60 \pm 20$	$20 \pm 15$
Моноциты	$30 \pm 15$	$70 \pm 20$
Нейтрофилы	$2 \pm 4$	$2 \pm 4$
Эозинофилы	Редко	Редко
Клетки эпителия	Редко	Редко
Эритроциты	Отсутствуют	Отсутствуют



## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИКВОРА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ МЕНИНГИТА

- Менингококк, стафилококк: бактериоскопическое исследование
- Микобактерии туберкулеза:
  1. Бактериоскопическое исследование
  2. Культуральное исследование
  3. ПЦР-диагностика
  4. ИФА-диагностика
  5. Метод биологической пробы



# БИОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИКВОРА

<b>рН с помощью тест-систем</b>	<b>7,4-7,5</b>
<b>Относительная плотность ликвора проводят ареометром малого размера, с помощью диагностических полосок</b>	<b>1,002-1,009 г/мл</b>
<b>Качественные методы (глобулиновые реакции)</b> <b>1. Реакция Нонне-Апельта</b> <b>2. Реакция Панди</b>	<b>Значительное помутнение 4(+++++)</b> <b>Умеренное 3(+++)</b> <b>Заметная опалесценция 2(++)</b> <b>Слабая опалесценция 1(+)</b>
<b>Количественные методы:</b> <b>1. Определение белка с сульфациловой кислотой и сульфатом натрия</b> <b>2. Пирогаллоловый метод</b>	<b>0,12-0,2г/л</b>
<b>Определение глюкозы с помощью тест-систем</b>	<b>2,8-3,9 ммоль/л</b>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Электролит	Норма (ммоль/л)	Увеличение	Понижение
Калий	2,6-2,9	Атеросклероз Геморрагии Уремические энцефалиты	Опухоли с вовлечением оболочки мозга
Натрий	139,9-156,1	Перед эпилептически припадком Субарохноидальное пространство	_____
Кальций	1-1,5	Гнойный, туберкулезный менингиты	Гипокальциемия Послеоперационный период
Неорганический фосфор	0,4-0,8	Острые воспалительные процессы Туберкулезный менингит	Встречается крайне редко
Магний	1,05-1,07	_____	Гнойный менингит Опухоли ЦНС Энцефалит

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТАБОЛИТОВ

Метаболит	Норма (мкмоль/л)	Увеличение
Мочевина	1,0-5,5	Уремия Атеросклероз Менингит
Мочевая кислота	5,95-17,54	Атрофия мозга Уремия Бактериальные менингиты
Креатинин	44,2-94,5	Почечная недостаточность

Лактат- повышение служит признаком дифференциальной диагностики бактериальных менингитов от вирусных.

Пируват-повышение при тяжелом отравлении металлами, сахарном диабете.



# ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО РАВНОВЕСИЯ

<b>Белковые фракции</b>	<b>норма</b>	<b>повышение</b>	<b>понижение</b>
преальбумины	$5,2 \pm 2,7$	_____	При большинстве заболеваний мозга
альбумины	$62,7 \pm 10,5$	_____	Атеросклероз, некоторые опухоли
$\alpha 1$ -глобулины	$3,6 \pm 2,5$	глиома мозга, метастазы в мозг из опухолей ЖКТ, инсульте	гиперкинетическом прогрессирующем панэнцефалите
$\alpha 2$ -глобулины	$5,0 \pm 2,3$	Атеросклероз, медуллярные менингиомы, злокачественные глиомы	медуллярная компрессия, рассеянный склероз, нейросифилис, инсульт

<b>Белковые фракции</b>	<b>норма</b>	<b>повышение</b>	<b>понижение</b>
<b>β1 -глобулины</b>	<b>8,8±2,6</b>	<b>ретро-бульбарный неврит, глиома мозга</b>	
<b>β2-глобулины</b>	<b>6,1±3,2</b>	<b>паренхиматозные повреждения ЦНС (нейросифилис, дегенеративные заболевания), коллагенозы. болезнь Альцгеймера и Пика</b>	<b>церебральные и спинальные менингиомы, интрамедуллярные опухоли</b>
<b>γ -глобулины</b>	<b>8,6±4,6</b>	<b>миелома, макроглобулинемия, рассеянный склероз, нейросифилис, опухоли ЦНС, менингоэнцефалит</b>	

## Микробиологическое исследование

Окрашивают после центрифугирования — по Граму, можно обнаружить менингококки, стафилококки, стрептококки.

Окраска фибриновой сетки по Цилю-Нильсену для выявления микобактерий туберкулеза.

Посев ликвора на несколько питательных сред для выявления более широкого спектра возбудителей.



## Изменение СМЖ при различных заболеваниях.

### Туберкулезный менингит.

- СМЖ прозрачная, бесцветная, при стоянии образует фибриновую пленку, в которой определяются микобактерии туберкулеза. Количество клеток в ликворе повышено, преобладают лимфоциты, но в ряде случаев в начале возможен нейтрофильно-лимфоцитарный плеоцитоз.
- В осадке СМЖ встречаются макрофаги, моноциты, плазматические клетки. Уровень белка в СМЖ умеренно повышен, содержание глюкозы снижено.



# Инсульт Геморрагический

- Цвет СМЖ зависит от примеси крови. В большинстве случаев содержание белка возрастает до 1,5 г/л и выше. Повышено количество клеток, в частности нейтрофилов. В ликворе через несколько часов появляются макрофаги.



## Опухоли головного мозга

- В ликворе наблюдается повышение уровня белка в 2-3 раза, иногда умеренный цитоз за счет лимфоцитов. Опухолевые клетки образуются не очень часто.



# Черепно-мозговая травма

- Обычно при сотрясении головного мозга ликвор прозрачный, бесцветный, не содержит эритроцитов. Через 3-4 дня отмечается умеренный плеоцитоз, который через двое – трое суток снижается до нормы.
- При тяжелой травме- в ликворе кровь, кроме эритроцитов встречаются макрофаги. В случаях присоединения гнойно-воспалительного процесса цвет СМЖ меняется (мутная, опалесцирующая), преобладают нейтрофилы. Количество белка при ушибах средней тяжести составляет 1г/л, при тяжелых 3-10г/л.

