

# Лабораторные методы исследования



*Нефагин А.А.  
ЦМК терапии МГМК*

# Тема 1.2. Лабораторные методы исследования.

- Исследование крови. Общий анализ крови. Значение. Нормальные показатели. Биохимическое исследование крови. Значение. Нормальные показатели.
- Исследование мочи. Общий анализ мочи, исследование по Зимницкому, Нечипоренко. Значение. Нормальные показатели. Бактериологическое исследование мочи. Значение.
- Исследование мокроты. Общий анализ мокроты, исследование на атипичные клетки, микобактерии туберкулеза; бактериологическое исследование мокроты с определением чувствительности микрофлоры к антибиотикам. Значение.
- Исследование кала. Копрологическое исследование, бактериологическое исследование, исследование кала на скрытую кровь, яйца гельминтов, энтеробиоз. Значение.
- Методы исследования секреторной функции желудка. Исследование дуоденального содержимого. Значение.

Тип.программа СД в терапии 2016

# Исследование крови

- **Общий клинический анализ крови (ОАК)**, изучение количественного и качественного состава форменных элементов крови (клеток крови):
  - определение числа, размеров, формы эритроцитов и содержание в них гемоглобина;
  - определение гематокрита (отношение объема плазмы крови и форменных элементов);
  - определение общего числа лейкоцитов и процентного соотношения отдельных форм среди них (лейкоцитарная формула);
  - определение числа тромбоцитов.
- исследование СОЭ (скорости оседания эритроцитов).
- **Подготовка к исследованию:** специальной подготовки не требуется. Рекомендуется осуществлять забор крови утром натощак или как минимум через 2 час после последнего приема пищи. Небольшие колебания ОАК происходят в течение дня под влиянием приема пищи, работы и т.п. Чтобы устранить влияние этих факторов, кровь для повторных анализов следует брать в одно и то же время и при одинаковых условиях.

# Исследование крови, ОАК (1)

- **Гемоглобин (Hb)**— основной компонент эритроцитов (красные кровяные тельца крови, Эр), сложный белок, функция которого состоит в переносе кислорода от легких к тканям, выведении углекислого газа из организма и регуляции кислотно-основного состояния.
- Ед. измерения: г/л. Референтные значения взрослого: ж 117-155, м 132-173.
- **Повышение уровня Hb:**
  - заболевания, сопровождающиеся увеличением количества Эр (первичные и вторичные эритроцитозы);
  - сгущение крови (обезвоживание);
  - врожденные пороки сердца, легочно-сердечная недостаточность;
  - курение;
  - физиологические причины (у жителей высокогорья, летчиков после высотных полетов, альпинистов, после повышенной физической нагрузки).
- **Снижение уровня Hb (анемия):**
  - повышенные потери Hb при кровотечениях — геморрагическая анемия;
  - повышенное разрушение (гемолиз) Эр — гемолитическая анемия;
  - нехватка железа, необходимого для синтеза Hb, или витаминов, участвующих в образовании эритроцитов (преимущественно B12, фолиевая кислота);
  - нарушение образования клеток крови при гематологических заболеваниях.

# Исследование крови, ОАК

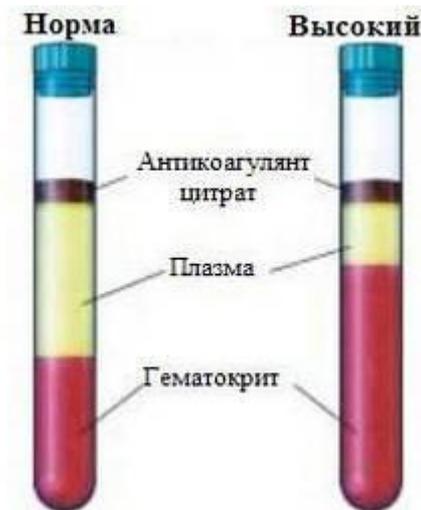
## (2)

- **Эритроциты** ( Эр, красные кровяные тельца) — наиболее многочисленные форменные элементы крови; содержат **Hb**. Ед. измерения:  $\times 10^{12}$  клеток/л. Референтные значения, взрослые: ж. 3,8-5,1, м. 4,2-5,6.
- **Повышение уровня Эр (эритроцитоз):**
  - абсолютные эритроцитозы, обусловленные повышенной продукцией Эр;
  - относительные — при сгущении крови, когда уменьшается объем плазмы при сохранении количества Эр:
    - дегидратация — обезвоживание (потливость, рвота, понос, ожоги, стрессы);
    - алкоголизм;
    - курение;
    - системная гипертензия.
- **Понижение уровня (эритроцитопения, анемия):**
  - острые кровопотери;
  - дефицитные анемии разной этиологии — в результате дефицита железа, белка, витаминов;
  - гемолиз — разрушение клеток;
  - может возникать вторично при разного рода хронических негематологических заболеваниях.



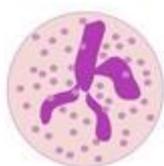
# (3)

- **Гематокрит (Ht)**—объемная фракция Эр в цельной крови (соотношение объемов Эр и плазмы), кот. зависит от количества и объема Эр.
- Ht используют для оценки выраженности анемии (может ↓ до 25-15%).
- Ед. измерения: %. Референтные значения для взр.: ж 35-47, м 39-50.
- **Повышение Ht:**
  - первичные эритроцитозы;
  - вторичные эритроцитозы (ВПС, дыхательная недостаточность и др.);
  - уменьшение объема циркулирующей плазмы (сгущение крови) при ожоговой болезни, перитоните и др.;
  - дегидратация организма (при выраженной диарее, неукротимой рвоте, повышенной потливости, диабете).
- **Понижение Ht :**
  - анемии;
  - увеличение ОЦК (вторая половина беременности и др.).

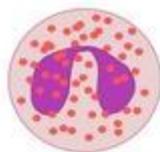


# ЛЕЙКОЦИТЫ

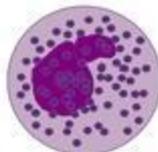
- **Лейкоциты** (белые кровяные тельца, L) — форменные элементы крови, основной функцией которых является защита организма от чужеродных агентов (токсинов, вирусов, бактерий, собственных отмирающих клеток и др.).
- 5 видов L: нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, лимфоциты, моноциты.
- Число L в течение дня может меняться под действием различных факторов, не выходя за пределы нормальных значений.
- Физиологическое повышение уровня L (физиологический лейкоцитоз) возникает после приема пищи (желательно проводить анализ натощак), физической нагрузки (не рекомендуются физические усилия до взятия крови) и во второй половине дня (забор крови осуществляют утром), при стрессах, воздействии холода и тепла. У женщин физиологическое повышение количества L: в предменструальный период, при беременности и родах.
- Ед. измерения:  $\times 10^9$  клеток/л. Референтные значения: взрослые — 4 -10.



нейтрофил



эозинофил



базофил



моноцит



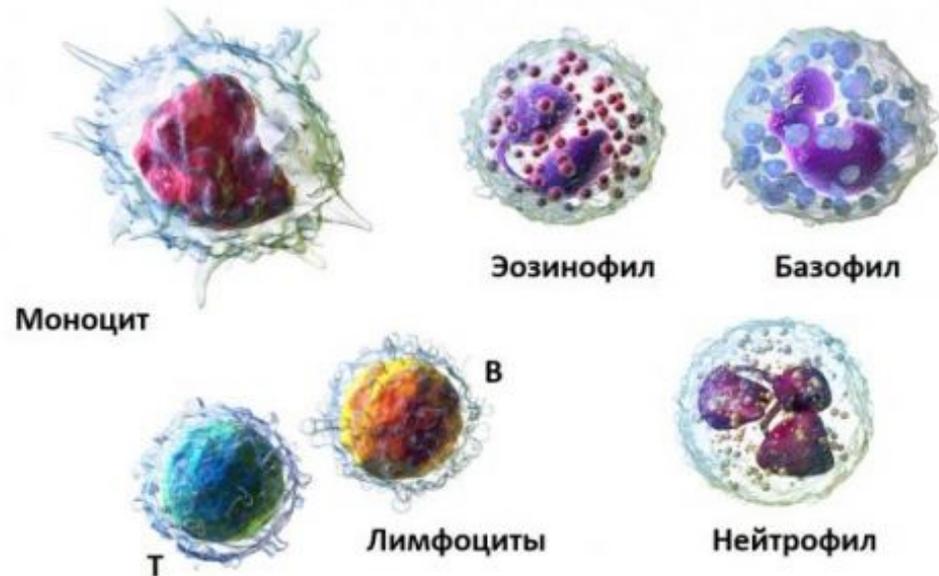
лимфоцит

# ИССЛЕДОВАНИЕ КРОВИ, ОАК, ЛЕЙКОЦИТЫ

- **Повышение уровня (лейкоцитоз):**
- Остр. инфекции (стафилококк, стрептококк, пневмококк, др.)
- Воспалительные состояния, интоксикации, травмы, ожоги;
- Злокачественные новообразования;
- Острые кровотечения;
- Оперативные вмешательства и др.
- **Понижение уровня (лейкопения):**
- некоторые вирусные и бактериальные инфекции (грипп, брюшной тиф, корь, малярия, краснуха, СПИД);
- сепсис и многое другое.
- *Лейкоцитарная формула (лейкограмма)* — это процентное соотношение различных видов лейкоцитов.
- Лейкоцитарная формула имеет возрастные особенности, поэтому ее сдвиги должны оцениваться с позиции возрастной нормы (это особенно важно при обследовании детей).

# ИССЛЕДОВАНИЕ КРОВИ, САК, ЛЕЙКОЦИТЫ

- **Лейкоцитарная формула (лейкограмма)** — это процентное соотношение различных видов L:
  - Нейтрофилы палочкоядерные 1—5 %
  - Нейтрофилы сегментоядерные 47—72%
  - Эозинофилы 1—5 %
  - Базофилы 0—1%
  - Лимфоциты 19—37%
  - Моноциты 3—11 %.



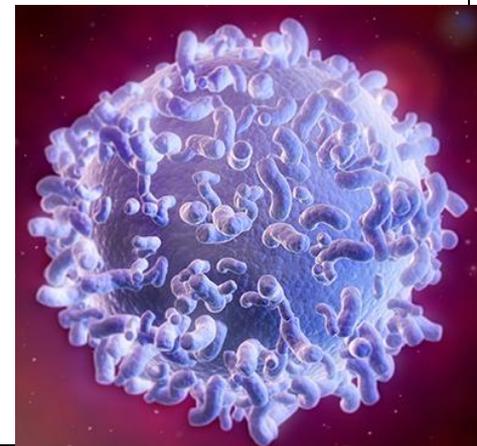
# Исследование крови, ОАК, Нейтрофилы

- **Нейтрофилы** — наиболее многочисленный вид L (50-75%)
- Выделяют сегментоядерные (зрелые) нейтрофилы и небольшое количество палочкоядерных (более молодых) нейтрофилов. Основная функция нейтрофилов - защита организма от инфекций.
- **Повышение уровня нейтрофилов (нейтрофилез, нейтрофилия):**
  - острые бактериальные инфекции;
  - воспалительные процессы и некроз тканей (ОИМ, ожоги, ревматизм, ревматоидный артрит, панкреатит, дерматит, перитонит);
  - состояние после оперативного вмешательства;
  - интоксикации;
  - онкологические заболевания;
  - физическое напряжение и эмоциональная нагрузка
- **Понижение уровня нейтрофилов (нейтропения):**
  - некоторые инфекции;
  - болезни системы крови и др.



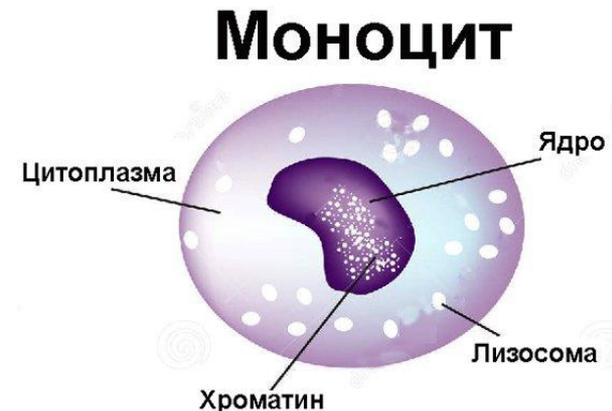
# Исследование крови, ОАК, лимфоциты

- Лимфоциты — главные клеточные элементы иммунной системы с функцией узнавания чужеродного антигена, клеточного иммунитета, гуморального ответа (синтез антител к чужеродным белкам), иммунологической памяти (иммунный ответ при повторной встрече с чужеродным агентом).
- У взрослых лимфоцитов 20—40% от всего числа L.
- **Повышение уровня лимфоцитов (лимфоцитоз):**
- Инфекции я: вирусный гепатит, цитомегаловирусная инфекция, коклюш, ОРВИ, токсоплазмоз, герпес, краснуха, ВИЧ-инфекция;
- заболевания системы крови;
- лечение некоторыми препаратами.
- **Снижение уровня лимфоцитов (лимфопения):**
- тяжелые вирусные заболевания;
- почечная недостаточность;
- недостаточность кровообращения;
- иммунодефициты и многое другое.



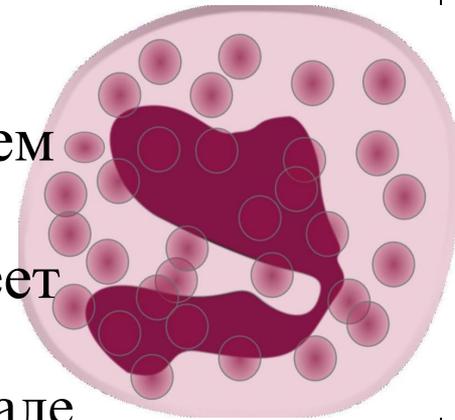
# Исследование крови, ОАК, МОНОЦИТЫ

- Моноциты — поглощают в очаге воспаления микробы, погибшие L, поврежденные клетки, очищая этим очаг воспаления и подготавливая его для регенерации. За эту функцию моноциты называют "дворниками организма".
- **Повышение уровня моноцитов (моноцитоз):**
  - инфекции;
  - гранулематозы: туберкулез, сифилис, бруцеллез, саркоидоз, язвенный колит;
  - болезни крови и др.
- **Снижение уровня моноцитов (моноцитопения):**
  - поражение костного мозга;
  - оперативные вмешательства;
  - шоковые состояния.



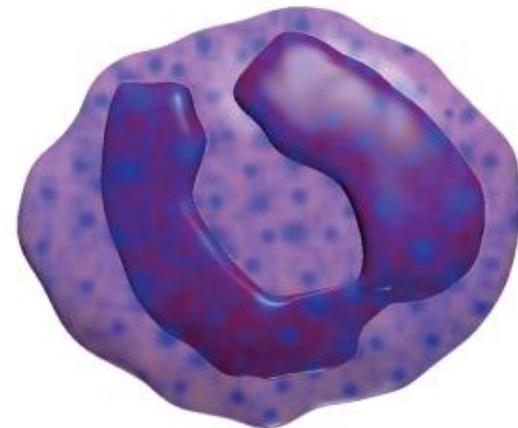
# Исследование крови, ОАК, эозинофилы

- **Эозинофилы** - в небольшом количестве — от 0,5 до 5% от общего числа L.
- Участвуют в реакциях на паразитарные (гельминтные и протозойные), аллергические, инфекционные и онкологические заболевания, при аллергическом компоненте, который сопровождается повышением продукции иммуноглобулина E (IgE).
- Динамика к-ва эозинофилов при воспалении имеет прогностическое значение.
  - Эозинопения (снижение количества) - часто в начале воспаления.
  - Эозинофилия (увеличение числа в) - при выздоровлении.
  - Ряд инфекционных и др. заболеваний с высоким уровнем IgE характеризуются эозинофилией и после окончания воспалительного процесса, что указывает на незаконченность иммунной реакции.
  - Эозинопения в активной фазе заб-ния свидетельствует о тяжелом состоянии пациента.



# Исследование крови, ОАК, базофилы

- Базофилы наиболее малочисленная популяция лейкоцитов. Они участвуют в воспалительных и аллергических реакциях, в регуляции проницаемости сосудистой стенки.
- **Повышение уровня базофилов (базофилия):**
- аллергические реакции на пищу, лекарства, введение чужеродного белка;
- ветряная оспа и др.

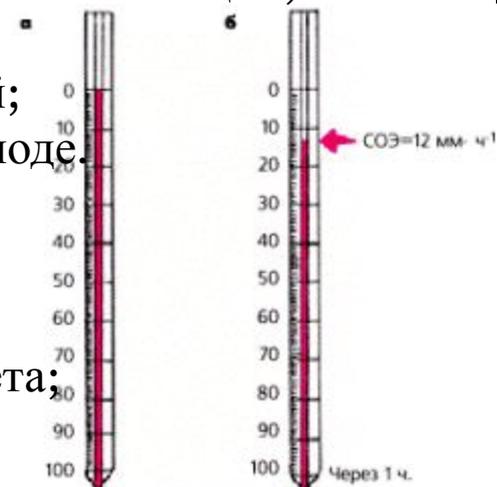


# Лейкоцитарная формула (норма)

Показатель		$\times 10^9/\text{л}$	%
Нейтрофилы	сегментоядерные	2,0-5,5	45-72
	палочкоядерные	0,4-0,3	1-6
Базофилы		до 0,065	до 1
Эозинофилы		0,02-0,3	0,5-5
Лимфоциты		1,2-3,0	19-37
Моноциты		0,09-0,6	3-11

# Исследование крови, ОАК, СОЭ

- **Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)**
  - повышается при увеличении конц. в плазме т.н. белков острой фазы — маркеров воспалительного процесса (фибриногена, С-реактивного белка, церулоплазмينا, иммуноглобулинов и др.)
  - снижается при увеличении концентрации альбуминов.
  - При анемии ускорение СОЭ, эритроцитоз замедляет СОЭ.
- СОЭ у женщин неск. выше, чем у мужчин, беременность -повышение СОЭ.
- Единицы измерения: мм/ч. Референтные значения: Ж 0—20, М 0—15.
- **Повышение (ускорение СОЭ):**
  - острые и хронические инфекции (пневмония, остеомиелит, туберкулез, сифилис);
  - воспалительные, опухолевые, аутоиммунные заболевания; интоксикации;
  - анемии, состояние после кровопотери;
  - состояние после шока, операций; травмы, переломы костей;
  - во время беременности, менструации, в послеродовом периоде.
- **Понижение (замедление СОЭ):**
  - выраженные явления недостаточности кровообращения;
  - эпилепсия;
  - голодание, снижение мышечной массы; вегетарианская диета;
  - беременность (особенно 1 и 2 семестр).



# Тромбоциты

- Эти клетки ответственны за свертываемость крови.
- Их количество понижается при лейкозе, СПИДе и других вирусных заболеваниях, некоторых генетических патологиях, апластической анемии, поражениях костного мозга, бактериальных инфекциях, лекарственных, химических, алкогольных отравлениях.
- Тромбоцитов в крови становится меньше вследствие лечения антибиотиками, анальгетиками, эстрогенами, преднизолоном, противоаллергическими препаратами и витамином К.
- Рост числа этих клеток наблюдается в следующих случаях:
- остеомиелит; заболевания суставов; колиты; туберкулез; эритремия; раковые опухоли; цирроз печени; терапия кортикостероидами; гемолитическая анемия; кровотечения; после операций.

# Биохимическое исследование крови



# Биохимический анализ крови

- БАК - метод лабораторной диагностики, который позволяет оценить работу внутренних органов (печень, почки, поджелудочная железа, желчный пузырь и др.), получить информацию о метаболизме (обмен липидов, белков, углеводов), электролитах.

# Глюкоза (в крови)

- Основной тест в диагностике сахарного диабета. Этот анализ очень важен при подборе терапии и оценки эффективности лечения диабета. Понижение уровня глюкозы наблюдается при некоторых эндокринных заболеваниях и нарушениях функции печени.
- Нормальные показатели глюкозы в крови:
  - < 14 лет 3,33 - 5,55 ммоль/л
  - 14 - 60 лет 3,89 - 5,83 ммоль/л
  - 60 - 70 лет 4,44 - 6,38 ммоль/л
  - > 70 лет 4,61 - 6,10 ммоль/л

# Электролиты

- Электролиты в плазме крови поддерживают водно-электролитный баланс, осмотическое давление, принимают участие во многих процессах в организме.
- Определение электролитного состава крови выполняют для диагностики нарушений электролитного состава, для контроля эффективности лечения и исключения побочных эффектов терапии.

# Калий

- Н содержание К в сыворотке крови 3,5-5,0 ммоль/л.
- Гипокалиемии (дефицит К в сыворотке):
  - длительный прием мочегонных
  - потеря с рвотными или каловыми массами;
  - длительное применение стероидных гормонов;
  - хроническая почечная недостаточность;
  - болезнь Кушинга.
- Гиперкалиемии (повышенного уровня К в крови):
  - почечная недостаточность;
  - обширные ожоги, травмы;
  - хроническая надпочечниковая недостаточность;
  - острое обезвоживание;
  - применение калийсберегающих диуретиков;
  - анурия любого происхождения;
  - диабетическая кома до начала инсулинотерапии.

# Натрий

- N содержание Na в сыворотке – 135-145 ммоль/л.
- Причины гипонатриемии:
  - нефротический синдром;
  - декомпенсированный сахарный диабет;
  - цирроз печени с асцитом;
  - повышенная секреция антидиуретического гормона (при гипотиреозе, внутричерепных кровоизлияниях, менингите, опухолях мозга);
  - хроническая почечная недостаточность;
  - поликистоз почек;
  - пиелонефрит;
  - прием мочегонных средств.
- Причины гипернатриемии:
  - несахарный диабет;
  - повышенная потеря воды через дыхательные пути при лихорадке, одышке;
  - гиперальдостеронизм;
  - заболевания почек, протекающие с олигурией.

# Кальций

- В N в плазме содержание общего Са – 2,12-2,2 ммоль/л, ионизированного – 1,15-1,27 ммоль/л.
- Основные причины гипокальциемии:
  - авитаминоз D;
  - почечная недостаточность;
  - острый панкреатит;
  - гипопаратиреоз.
- Ведущие причины гиперкальциемии – первичный гиперпаратиреоз и злокачественные новообразования.

# Фосфор

- N содержание неорганического фосфора в сыворотке взрослых – 0,87-1,45 ммоль/л (2,7-4,5 мг/дл).
- Причины гипофосфатемии (дефицита в сыворотке крови):
  - злоупотребление алкоголем;
  - тяжелые ожоги;
  - нарушение всасывания фосфора в кишечнике;
  - гиперпаратиреоз;
  - дефицит витамина D в пище или нарушение его всасывания;
  - синдром Фанкони.
- К развитию гиперфосфатемии приводят:
  - почечная недостаточность;
  - сахарный диабет;
  - гипопаратиреоз;
  - болезнь Иценко-Кушинга;
  - гипервитаминоз D;
  - токсикоз беременности;
  - акромегалия.

# Магний

- Mg в сыворотке в норме 0,65-1,05 ммоль/л (1,3-2,1 мэкв/л).
- Гипомагниемия:
  - острая кишечная непроходимость;
  - алкоголизм;
  - отечный панкреатит;
  - энтероколит;
  - прием аминогликозидов, петлевых диуретиков, циклоспорина.
- Причины гипермагниемии:
  - гипотиреоз;
  - почечная недостаточность;
  - гепатит;
  - применение в терапевтических целях препаратов лития.

# Железо

- **Сывороточное железо.** Жизненно важный микроэлемент, который входит в состав гемоглобина, участвует в транспорте и депонировании кислорода и играет важную роль в процессах кроветворения.
- **Нормальные значения сывороточного железа:**
- Женщины - 8,95 - 30,43 мкмоль/л;
- Мужчины - 11,64 - 30,43 мкмоль/л.

# Хлор

- В N в сыворотке крови Cl 97-115 ммоль/л.
- Причины гипохлоремии:
  - обильное потоотделение при лихорадке, жаре
  - рвота
  - заболевания почек с нефротическим синдромом
  - почечная недостаточность
  - бесконтрольное применение мочегонных средств
  - диабетический ацидоз.
- Гиперхлоремия при обезвоживании, заболеваниях сердечно-сосудистой системы с отеками, поступление с пищей значительного количества NaCl.

# Билирубин

- **Билирубин общий.** Желтый пигмент крови, образуется при распаде Hb, миоглобина и цитохромов. Причины повышения: поражение клеток печени (гепатиты, цирроз), усиленный распад Эр (гемолитические анемии), нарушение оттока желчи (напр., желчнокаменная болезнь).
- N общего билирубина: 3,4 - 17,1 мкмоль/л.
- **Билирубин прямой (конъюгированный, связанный)**
- Фракция общего билирубина крови, повышается при желтухе из-за нарушения оттока желчи из печени.
- N прямого билирубина: 0 - 7,9 мкмоль/л.
- **Билирубин не прямой (неконъюгированный, свободный)**
- Разница между показателями общего и прямого билирубина. Повышается при усилении распада Эр – гемолитическая анемия, малярия, массивные кровоизлияния в ткани и т.п. N непрямого билирубина: < 19 мкмоль/л.

# Трансаминазы

основные ферменты, синтезирующиеся в печени

- **АсАТ (АСТ, аспартатаминотрансфераза).**  
Повышение при заболеваниях печени и сердца, длительном приеме аспирина и гормональных контрацептивов.
- **N АсАТ:** Жен. – до 31 Ед/л. Муж. – до 37 Ед/л.
- **АлАТ (АЛТ, аланинаминотрансфераза).**  
Повышение при массовой гибели печеночных клеток (напр., при гепатите, циррозе), тяжелой сердечной недостаточности и заболеваниях крови.
- **N АлАТ:** Жен. – до 34 Ед/л, Муж. – до 45 Ед/л.

# Ферменты другие

- **Гамма-ГТ (гамма-глутамилтрансфераза).**  
Содержится в клетках печени и поджелудочной железы. Повышение в крови наблюдается при заболеваниях этих органов, при длительном приеме алкоголя.
- **N значения г-ГТ: Жен/ - до 38 Ед/л, Муж - до 55 Ед/л.**
- **Фосфатаза щелочная.** Фермент, содержится в печени и костях. **N - 30-120 Ед/л.**

# Липидный обмен

- **Холестерин (холестерол) общий**
- Основной липид крови, поступает в организм с пищей, а также синтезируется клетками печени. **N** 3,2-5,6 ммоль/л.
- **Лipoproteины низкой плотности (ЛПНП).** Атерогенная, «вредная» фракция липидов, очень богата холестерином и, транспортируя его к клеткам сосудов, задерживаются в них, образуя атеросклеротические бляшки. **N** 1,71-3,5 ммоль/л.
- **Триглицериды.** Нейтральные жиры, находящиеся в плазме крови, важный показатель липидного обмена. **N** 0,41-1,8 ммоль/л.

# Белковый обмен

- **Общий белок.** Снижение при болезнях печени и почек. Повышение – при заболеваниях крови и инфекционно-воспалительных процессах.
- **N** общего белка: 66-83 г/л.
- **Альбумин.** Важнейший белок крови, составляет примерно половину всех сывороточных белков. Уменьшение при болезнях почек, печени, кишечника. Повышение альбумина чаще связано с обезвоживанием.
- **N** альбумина: 35-52 г/л

# Продукты метаболизма белков

- **Креатинин.** Играет важную роль в энергетическом обмене мышечной и др. тканей. Полностью выводится почками, поэтому определение его в крови имеет большое значение для диагностики заболеваний почек. **Н : Ж - 53 - 97** мкмоль/л; **М - 62 – 115** мкмоль/л.
- **Мочевина.** Является конечным продуктом метаболизма белков в организме, выводится почками, поэтому определение ее в крови дает представление о функции почек и широко используется для диагностики. **Н: 2,8-7,2** ммоль/л.
- **Мочевая кислота.** Один из конечных продуктов метаболизма белков в организме, полностью выводится почками. Повышение встречается при почечнокаменной болезни, др. заболеваниях почек, при подагре. Фактор риска сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности. **Н: М - 210 - 420** мкмоль/л; **Ж - 150 - 350** мкмоль/л.

# С-реактивный белок (СРБ)

- **Белок** плазмы крови, относящийся к группе белков острой фазы, концентрация которых повышается при воспалении. Наличие СРБ в сыворотке – признак воспалительного процесса, травмы, проникновения в организм чужеродных микроорганизмов – бактерий, паразитов, грибов. Увеличение конц. СРБ в крови может отражать хроническое субклиническое воспаление сосудистой стенки, связанное с атеросклерозом.  
**Н: 0 - 5 мг/л.**

# ИССЛЕДОВАНИЕ МОКРОТЫ

- Мокротой называется патологический секрет, выделяемый с кашлем из дыхательных путей.
- Правила сбора для исследования: мокроту собирают после тщательного полоскания полости рта и горла в чистую сухую стеклянную банку или чашку Петри в утренние часы (до приема пищи).
- Клиническое исследование мокроты: осмотр, измерение количества, изучение физических, химических свойств, микроскопическое, бактериоскопическое, при необходимости бактериологическое и цитологическое исследования.

# МОКРОТА. Макроскопическое изучение. Характер.

- **Слизистая мокрота.** Слизь – продукт слизистых желез дыхательных путей. Выделяется при остр. бронхитах, катарах, после приступа бр. астмы.
- **Слизисто-гнойная** – слизь преобладает, а гной включен в виде комочков или прожилок. При хр. бронхитах, пневмониях.
- **Гнойно-слизистая** – гной и слизь, с преобладанием гноя. При хр. бронхитах, бронхоэктазах, абсцедирующей пневмонии и т.д.
- **Гнойная** – без примеси слизи, появляется в случае открытого в бронх абсцесса легкого, при прорыве эмпиемы плевры в полость бронха.
- **Слизисто-крованистая** – состоит из слизи с прожилками крови или кровяного пигмента. При раке, но иногда может быть при пневмониях.
- **Слизисто-гнойно-крованистая** - при бронхоэктазах, туберкулезе, актиномикозе легких, бронхогенном раке.
- **Кровавое отделяемое** (кровохарканье) – при легочных кровотечениях (туберкулез, ранение, опухоли легкого и бронхов, актиномикоз).
- **Серозное отделяемое** – характерно для отека легких (острая левожелудочковая недостаточность, митральный стеноз), представляет собой пропотевшую в полость бронхов плазму крови.

# МОКРОТА.

## МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ (2).

- **Консистенция** м.б. вязкой, густой, жидкой. Вязкость зависит от содержания слизи и от количества форменных элементов (L, эпителия).
- **Количество** мокроты.
  - Небольшое количество - при воспалении ВДП (ларингит, трахеит, остр. бронхит, бр. астма вне приступа, пневмония).
  - Обильное (от 0,3 до 1 л) выделяется из полостей в легочной ткани и бронхах (бронхоэктатическая болезнь, абсцесс легкого), при пропотевании в бронхи большого количества плазмы крови (отек легких).
  - При отстаивании гнойная мокрота делится на два слоя (гной и плазма) - при абсцессе легкого или три (гной, плазма и слизь на поверхности) - при бронхоэктатической болезни, при наличии туберкулезных каверн.

# МОКРОТА.

## МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ (3).

- **Цвет и прозрачность** 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, отделяемое при отеке легких — жидкое, прозрачно-желтое, с опалесценцией, пенистое и клейкое, отделяемое при легочном кровотечении — жидкое, красного цвета, пенистое (за счет содержания пузырьков воздуха). При распаде злокачественных опухолей легких иногда может наблюдаться мокрота в виде «малинового желе».
- **Запах** появляется при задержке мокроты в бронхах или полостях в легких и обуславливается деятельностью анаэробов, вызывающих гнилостный распад белков до индола, скатола и сероводорода.

# МОКРОТА.

## МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ (4).

- **Включения, патологические элементы :**
- спирали Куршмана – прозрачные, извитые трубчатые тела (бр. астма);
- фибриновые свертки – разветвленные образования беловатого, красноватого цвета длиной до 10 мм, эластичные (при бронхите);
- чечевицы (линзы Коха) – зеленовато-желтоватые, творожистые, величиной до небольшой горошины (кавернозный туберкулез легких);
- гнойные пробки (Дитриха) белого, желто-сероватого цвета, со зловонным запахом (бронхоэктазы, гангрена легкого);
- дифтеритические пленки из зева и носоглотки – сероватые обрывки, местами окрашенные кровью, состоят из фибрина и некротических клеток;
- некротизированные кусочки легкого – черноватые образования разной величины, при абсцессе и гангрене легкого;
- кусочки опухоли легкого, мелкие частицы, окутанных кровью;
- пузыри эхинококка – разной величины серовато-белого или желтого цвета, пропитанные кровью или известью.

# МОКРОТА. МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

- Элементы мокроты в нативном препарате, делят на три группы: *клеточные, волокнистые и кристаллические образования.*
- **Клеточные элементы.** *Плоский эпителий* – слизистой оболочки ротовой полости, носоглотки, надгортанника и голосовых связок, имеющий вид плоских тонких клеток. *Цилиндрический эпителий* – слизистой оболочки бронхов и трахеи. (при приступе бронхиальной астмы, остр. и хр.бронхите).
- *Макрофаги.* При пневмонии, бронхите. С явлениями жировой дистрофии – липофаги – при раке легкого, туберкулезе, эхинококкозе, актиномикозе. Содержащие гемосидерин – *сидерофаги*, в цитоплазме золотисто-желтые включения - при застойных явлениях в малом круге кровообращения, при инфаркте легкого. *Пылевые макрофаги* (кониофаги) содержат в цитоплазме частиц угля или пыли иного происхождения (пневмокониозы и пылевой бронхит).
- *Опухолевые клетки* плоскоклеточного, железистого рака или аденокарциномы.
- *Лейкоциты.* в слизистой – единичные, а в гнойной сплошь покрывают все поле.
- *Эритроциты.* Единичные Эр встречаются в любой мокроте; в большом количестве - при легочном кровотечении, инфаркте легкого, застойных явлениях в легких и др.).

# МОКРОТА. МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

- **Волокнистые образования.** *Эластические волокна.* При распаде легочной ткани при туберкулезе, абсцессе, новообразованиях. *Коралловые волокна* – ветвящиеся образования с бугристыми утолщениями вследствие отложения жирных кислот и мыл.
- *Фибриновые волокна* – тонкие волоконца, при фибринозном бронхите, туберкулезе, актиномикозе, крупозной пневмонии.
- *Спирали Куршмана* – уплотненные закрученные в спираль образования из слизи. При патологии, сопровождающейся бронхоспазмом (бронхиальная астма, асматические бронхиты).
- **Кристаллические образования.** *Кристаллы Шарко – Лейдена* встречаются в мокроте вместе с эозинофилами и имеют вид блестящих, гладких, бесцветных различной величины ромбов. При бронхиальной астме, аллергических бронхитах.
- *Кристаллы гематоидина* имеют форму ромбов и иголок, пучков и звезд, золотисто-желтого цвета. Являются продуктом распада гемоглобина.
- *Кристаллы холестерина* – бесцветные, четырехугольной формы; образуются при распаде жироперерожденных клеток (туберкулез, опухоли, эхинококкоз, абсцесс).
- *Кристаллы жирных кислот* в виде длинных тонких игл и капелек жира (абсцесс, бронхоэктазы).

# МОКРОТЫ

- **Окраску по Романовскому - Гимзе** используют, главным образом, для выявления эозинофилов.
- Обнаружение большого количества эозинофилов рассматривается как один из важных диагностических признаков бронхиальной астмы, аллергического бронхита.
- Однако эозинофилия мокроты свойственна также лекарственным и эозинофильным пневмониям (синдром Леффлера).

# Общий анализ мочи

- Общий анализ мочи — определение общих свойств мочи, а также физико-химического и микроскопического исследование:
- цвет, запах, прозрачность, реакция (pH), плотность, содержание в моче белка, глюкозы, кетоновых тел, билирубина и продуктов его метаболизма.
- В осадке мочи определяется наличие клеточных элементов, а также солей и цилиндров.

# Расшифровка общего анализа мочи

## *(показатели нормы)*

Цвет: от соломенно-желтого до желтого.

Прозрачность: прозрачная.

Белок: не обнаружено или менее 0,1 г/л.

Глюкоза: не обнаружено.

Билирубин: не обнаружено.

Уробилиноген: не обнаружено или следы.

Кетоновые тела: не обнаружено.

Нитриты: не обнаружено.

Реакция на кровь: не обнаружено.

Удельный вес: 1.003 - 1.030.

Реакция: 5.0 - 7.5.

### *Исследование осадка мочи*

Бактерии: не обнаружены или небольшое количество.

Эпителий плоский М. 0 - 9 клет./мкл, Ж. 0 - 15 клет./мкл

Лейкоциты М. 0 - 16,5 клет./мкл. Ж. 0 - 27,5 клет./мкл

Эритроциты: 0 - 11 клет./мкл.

Цилиндры: отсутствуют.

Слизь: небольшое количество.

Кристаллы (оксалаты): отсутствуют.

# Расшифровка общего анализа мочи (интерпретация) (1)

- **Цвет** в норме колеблется от соломенного до насыщенного желтого.
- Насыщенный желтый цвет указывает на относительно высокую плотность и концентрированность мочи.
- Бесцветная или бледная моча имеет низкую плотность и выделяется в большом количестве.
- Темный цвет м. быть в присутствии билирубина, уробилиногена.
- Разные оттенки красного - при выделении крови с мочой. Некоторые лекарства и пищевые продукты придают моче различные оттенки красного и желтого.
- Белесый цвет м. быть обусловлен примесью гноя, выпадением в осадок солей, присутствием лейкоцитов, клеток и слизи.
- Сине-зеленые оттенки мочи м. быть следствием усиления процессов гниения в кишечнике, с образованием, всасыванием в кровь и выделением специфических красящих веществ.

# Расшифровка общего анализа мочи (интерпретация) (2)

- **Реакция.** Кислотно-щелочная реакция (рН), зависит от пищи и некоторых метаболических процессов. Животная пища вызывает закисление мочи ( $\text{pH} \leq 5$ ), молочно-растительная – способствует ее защелачиванию ( $\text{pH} \geq 7$ ).
- К закислению мочи приводит нарушение солевого баланса крови (гипокалиемия) и нек. заболевания (сахарный диабет, подагра, лихорадки и др.).
- Чрезмерная щелочная реакция мочи может возникать при воспалительных/инфекционных заболеваниях почек и мочевыводящих путей, массивной потере солей (из-за рвоты, поноса), нарушении почечной регуляции кислотности мочи или примеси крови в ней.

# Расшифровка общего анализа мочи (интерпретация) (3)

- **Удельный вес мочи** (относительная плотность) отражает способность почек к концентрированию и разведению мочи. Он зависит от объема потребляемой жидкости.
- Удельный вес превышает норму при ухудшении фильтрации крови через почки (заболевания почек, ослабление работы сердца), больших потерях жидкости (понос, рвота) и накоплении в моче растворимых примесей (глюкозы, белка, лекарств, а также их метаболитов).
- Снижаться он может из-за некоторых заболеваний почек и нарушений гормональной регуляции процесса концентрации мочи.

# Расшифровка общего анализа мочи (интерпретация) (4)

- **Причины протеинурии:**
- Нарушение фильтрационного барьера – потеря альбуминов (гломерулонефрит, нефротический синдром, амилоидоз, злокачественная гипертензия, СД, поликистоз почек).
- Уменьшение реабсорбции – потеря глобулинов (острый интерстициальный нефрит, острый почечный некроз, синдром Фанкони).
- Увеличение продукции способных к фильтрации белков (множественная миелома, миоглобинурия).
- Изолированная протеинурия без нарушения функции почек (на фоне лихорадки, физических упражнений, длительного пребывания в вертикальном положении, застойной сердечной недостаточности или идиопатических причин)

# Расшифровка общего анализа мочи (интерпретация) (5)

- **Билирубин** появляется в моче при патологии печени, нарушении проходимости желчевыводящих путей.
- **Уробилиноген** окрашивает мочу в желтый цвет.
  - Повышение при гемолитических анемиях, энтеритах, нарушениях функции печени.
  - Понижение при уменьшении продукции желчи, механической желтухе, кишечном дисбиозе.
- **Нитриты:** Причины повышения: присутствие бактерий в моче.
- **Глюкоза:** повышение при сахарном диабете. Другие эндокринные нарушения (тиреотоксикоз, синдром Кушинга, акромегалия). Нарушение канальцевой реабсорбции в почках (синдром Фанкони)
- **Кетоновые тела** в норме отсутствуют. Повышаются при СД и указывают на ухудшение состояния. Могут появляться в моче при голодании, резком ограничении употребления углеводов, продолжительных подъемах температуры (лихорадке).

# Расшифровка общего анализа мочи (интерпретация) (6)

- *Плоский эпителий* - в норме единичные клетки. Увеличение их числа указывает на воспалительный процесс мочевыводящих путей.
- *Эритроциты* в норме присутствуют в моче в незначительном количестве.
- Причины гематурии:
  - Подострый инфекционный эндокардит. Застойная сердечная недостаточность
  - Доброкачественная семейная гематурия, рецидивирующая гематурия
  - Травма, повреждение уретры мочевым катетером
  - Тромбоз вен почки. Васкулиты. Инфаркт почки.
  - Поликистоз почек
  - Инфекция (цистит, уретрит, простатит)
  - Новообразования (рак почек, рак простаты, рак мочевого пузыря)
  - Мочекаменная болезнь, кристаллурия
  - Системная красная волчанка, люпус-нефрит. Туберкулез почки
  - Гломерулонефрит

# Расшифровка общего анализа мочи (интерпретация) (7)

- **Л** в норме в незначительном количестве. Причины лейкоцитурии:
  - Лихорадка
  - Туберкулез почки
  - Гломерулонефрит
  - Интерстициальный нефрит, пиелонефрит
  - Инфекция мочевыводительного тракта
- **Цилиндры** (при нарушении ф клубочка и канальцев). Причины:
  - Инфаркт почки. Гломерулонефрит. Нефротический синдром. Тубуло-интерстициальный нефрит, пиелонефрит. Диабетическая нефропатия. Амилоидоз. Туберкулез почки. Липоидный нефроз. Хроническая почечная недостаточность.
  - Застойная сердечная недостаточность
  - Злокачественная гипертензия
  - Лихорадка с обезвоживанием, перегрев
  - Интенсивные физические нагрузки, эмоциональный стресс
  - Отравление тяжелыми металлами
  - Парапротеинурия при миеломной болезни

# Расшифровка общего анализа мочи (интерпретация) (8)

- *Слизь* выделяется клетками, выстилающими внутреннюю поверхность мочевыводящих путей, и выполняет защитную функцию, предотвращая химическое или механическое повреждение эпителия. В норме ее концентрация в моче незначительная, однако при воспалительных процессах она повышается.
- *Кристаллы* появляются в зависимости от коллоидного состава мочи, рН и других свойств, могут указывать на нарушения минерального обмена, наличие камней или повышенный риск развития мочекаменной болезни, нефролитиаза.
- *Бактерии* указывают на бактериальную инфекцию мочевыделительного тракта.