

АО «Астана Медицинский университет»

## ИНТЕРПРИТАЦИЯ ОБЩЕКЛИНИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



ПОДГОТОВИЛА: ЕРМЕНТАЕВА К.

# Определяется

- 1.1. Гемоглобин
- 1.2. Гематокрит
- 1.3. Эритроциты
- 1.4. Эритроцитарные индексы
  - 1.4.1. Средний объем эритроцитов
  - 1.4.2. Среднее содержание гемоглобина в эритроците
  - 1.4.3. Средняя концентрация гемоглобина в эритроците
  - 1.4.4. Ширина распределения эритроцитов по объему
- 1.5. Лейкоциты
- 1.6. Лейкоцитарная формула
  - 1.6.1. Нейтрофилы
  - 1.6.2. Лимфоциты
  - 1.6.3. Эозинофилы
  - 1.6.4. Моноциты
  - 1.6.5. Базофилы
  - 1.6.6. Количество и процент средних клеток
- 1.7. Тромбоциты
  - 1.7.1. Средний объем тромбоцитов
  - 1.7.2. Ширина распределения тромбоцитов по объему
- 1.8. Тромбокрит
2. Скорость оседания эритроцитов

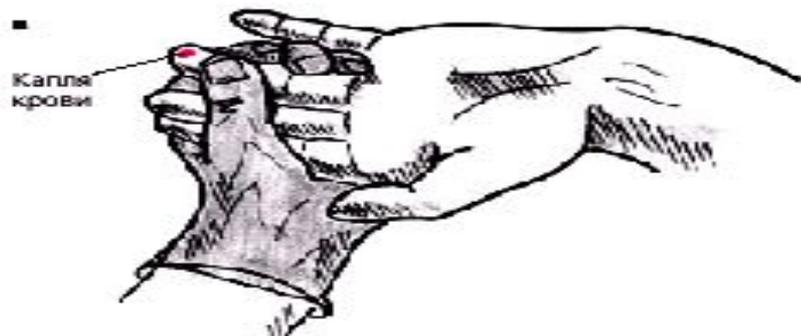
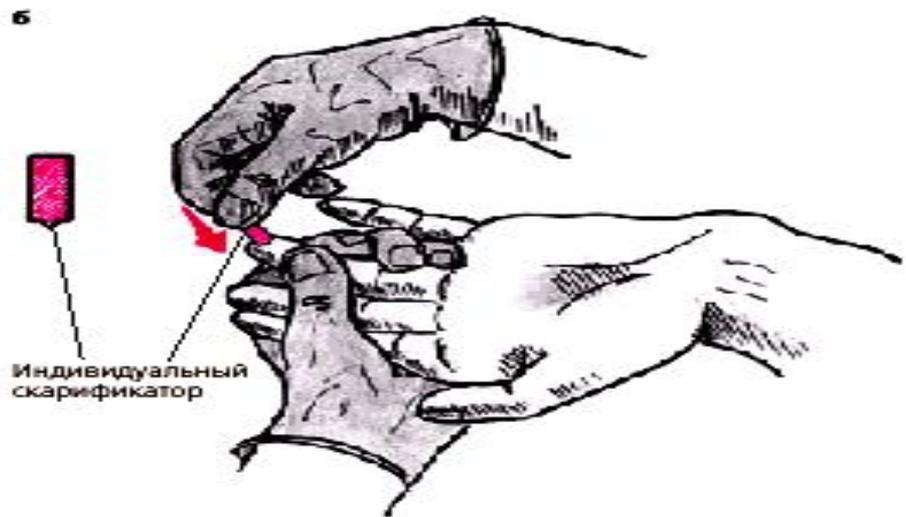


**Общий анализ крови (норма)**

Показатель	Взрослые женщины	Взрослые мужчины
Гемоглобин	120—140 г/л	130—160 г/л
Эритроциты	$3,7—4,7 \times 10^{12}$	$4—5,1 \times 10^{12}$
Цветовой показатель	0,85—1,15	0,85—1,15
Ретикулоциты	0,2—1,2%	0,2—1,2%
Тромбоциты	$180—320 \times 10^9$	$180—320 \times 10^9$
СОЭ	2—15 мм/ч	1—10 мм/ч
Лейкоциты	$4—9 \times 10^9$	$4—9 \times 10^9$
Палочкоядерные	1—6%	1—6%
Сегментоядерные	47—72%	47—72%
Эозинофилы	0—5%	0—5%
Базофилы	0—1%	0—1%
Лимфоциты	18—40%	18—40%
Моноциты	2—9%	2—9%

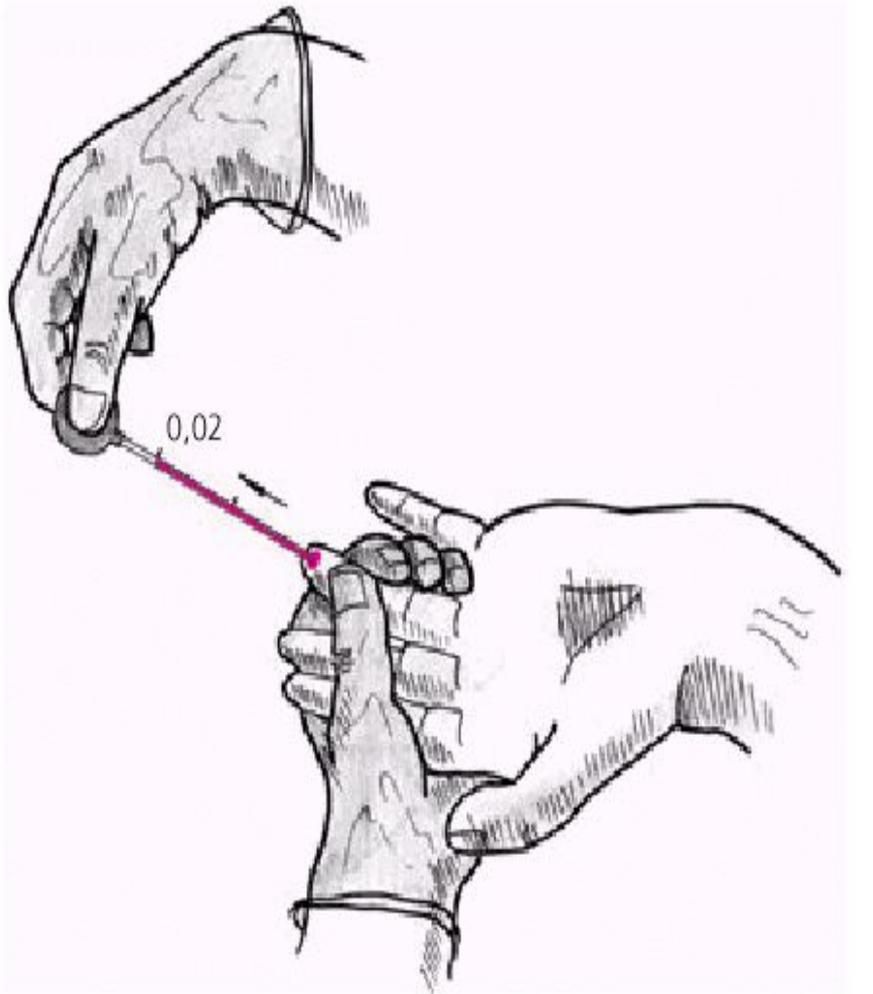
## Общеклинический анализ крови





В момент взятия крови из пальца пациент должен сидеть или лежать. Кожу мякоти ногтевой фаланги IV пальца левой руки протирают ватным шариком, смоченным спиртом и прокалывают индивидуальным скарификатором. Укол следует делать быстрым коротким движением до упора, одновременно фиксируя пальцами левой руки концевую фалангу IV пальца пациента и слегка надавливая кожу. Первую каплю крови вытирают

# Определение гемоглобина

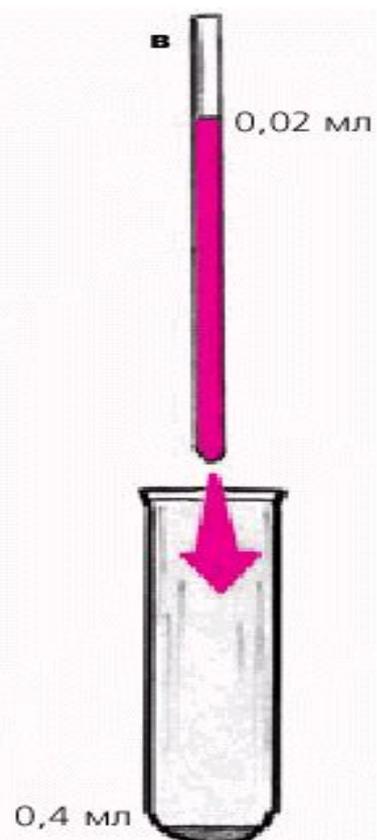
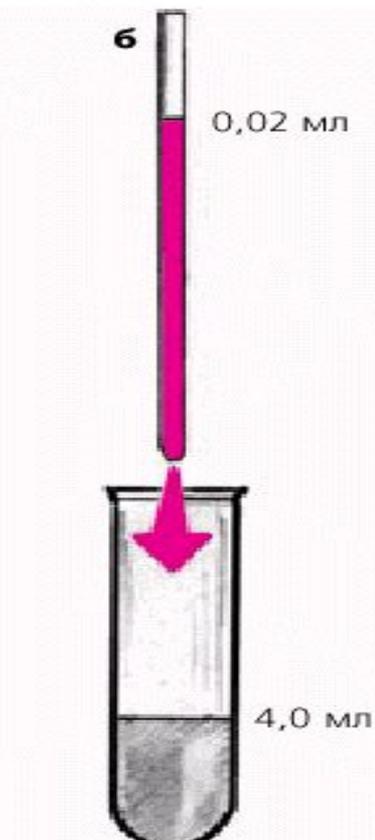
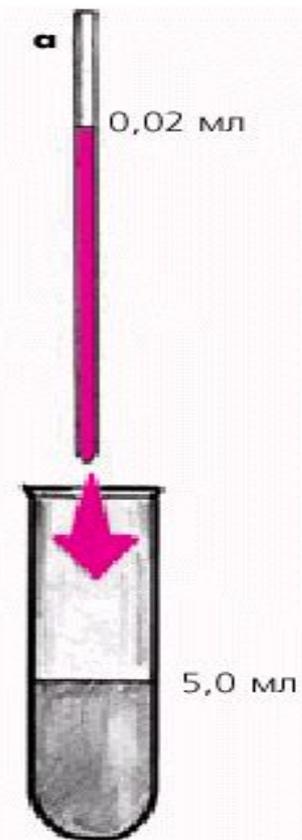


Для определения содержания гемоглобина берут сухую стерильную пипетку вместимостью 0,02 мл и насасывают в нее кровь до этой метки. Затем кровь выдувают в пробирку с трансформирующим раствором и несколько раз ополаскивают пипетку этим раствором. Место укола снова вытирают сухим ватным тампоном.

Гемоглобин

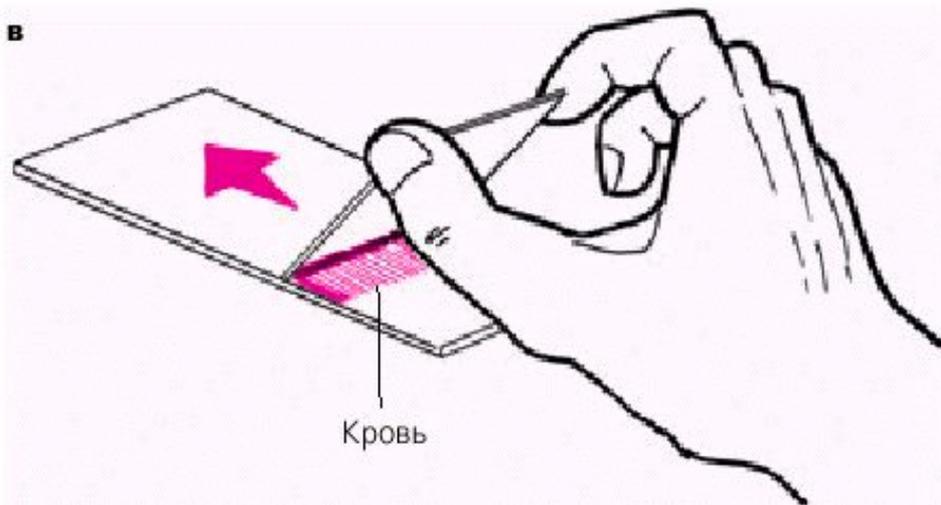
Эритроциты

Лейкоциты



я подсчета эр кровь из пьца набирают в пипетку метки 0,02 мл и выдувают в пробирку с 4,0 мл этонического раствора трия хлорида (или активна Гайема), несколько з промывая пипетку этим створом (разведение ови в 200 раз).

я подсчета щего числа лейкоци-тов ова набирают кровь в петку и выдувают ее в обирку Видаля, толненную 0,4 мл створа уксусной кислоты, молизирующей итроциты (разведение крови в 20 раз).



## Приготовление мазка

Мазки крови для лейкоцитарной формулы :

Каплю крови наносят на сухое предметное стекло. Шлифовальное стекло устанавливают под углом  $45^\circ$  к предметному. Кровь при соприкосновении со шлифовальным стеклом растекается по его краю. После этого быстрым движением шлифовальное стекло продвигают вперед, скользя по поверхности предметного стекла. При этом кровь тонким равномерным слоем размазывается по предметному стеклу.

Хорошо приготовленный мазок крови выглядит на просвет желтоватым, равномерным и прозрачным. В этом случае форменные элементы крови располагаются в нем в один слой.

# 1.1. Гемоглобин

Гемоглобин - дыхательный пигмент крови, участвующий в транспорте кислорода и углекислоты, выполняющий также буферные функции (поддержание pH). Содержится в эритроцитах (красные кровяные тельца крови). Состоит из белковой части - глобина - и железосодержащей порфириновой части - гема. Это белок с четвертичной структурой, образованной 4 субъединицами. Железо в геме находится в двухвалентной форме.

Физиологические формы гемоглобина: 1) оксигемоглобин ( $\text{HbO}_2$ ) - соединение гемоглобина с кислородом образуется, преимущественно, в артериальной крови и придает ей алый цвет (кислород связывается с атомом железа посредством координационной связи); 2) восстановленный гемоглобин или дезоксигемоглобин ( $\text{HbH}$ ) - гемоглобин, отдавший кислород тканям; 3) карбоксигемоглобин ( $\text{HbCO}_2$ ) - соединение гемоглобина с углекислым газом; образуется, преимущественно, в венозной крови, которая вследствие этого приобретает темно-вишневый цвет.

Патологические формы гемоглобина: 1) карбгемоглобин ( $\text{HbCO}$ ) - образуется при отравлении угарным газом (CO), при этом гемоглобин теряет способность присоединять кислород; 2) метгемоглобин - образуется под действием нитритов, нитратов и некоторых лекарственных препаратов (происходит переход двухвалентного железа в трехвалентное с образованием метгемоглобина-  $\text{HbMet}$ ).

## Повышение уровня гемоглобина:

- ❑ заболевания, сопровождающиеся увеличением количества эритроцитов (первичные и вторичные эритроцитозы);
- ❑ сгущение крови;
- ❑ врожденные пороки сердца;
- ❑ легочно-сердечная недостаточность;
- ❑ физиологические причины (у жителей высокогорья, летчиков после высотных полетов, альпинистов, после повышенной физической нагрузки).

## Понижение уровня гемоглобина:

- ❑ анемии различной этиологии (основной симптом).

## Цветовой показатель

Цветовой показатель характеризует среднее содержание гемоглобина в одном эритроците. Вычисляют:

$$\text{цветовой показатель} = \frac{X_{\text{Hb}}}{N_{\text{Hb}}} : \frac{X_{\text{эр}}}{N_{\text{эр}}} = \frac{X_{\text{Hb}} \times N_{\text{эр}}}{N_{\text{Hb}} \times X_{\text{эр}}},$$

ЦП = 3 x Hb(г/л) / три первые цифры числа эр (в млн.)

У здоровых людей цветовой показатель находится в пределах 0,86–1,05. Цветовой показатель количественно, хотя и очень ориентировочно, отражает некую усредненную интенсивность окраски эритроцитов.

Поэтому его используют для деления анемий на **гипохромные, нормохромные и гиперхромные**.

## Гематокрит

Гематокрит - это доля (%) от общего объема крови, которую составляют эритроциты. Гематокрит отражает соотношение эритроцитов и плазмы крови, а не общее количество эритроцитов. Например, у пациентов в состоянии шока за счет сгущения крови гематокрит может быть нормальным или даже высоким, хотя, вследствие потери крови, общее число эритроцитов может значительно снижаться. Поэтому гематокрит нельзя использовать для оценки степени анемии вскоре после потери крови или гемотрансфузии. Гематокрит может несколько снижаться при взятии крови в положении лежа. Ложно повышенные результаты могут наблюдаться при длительном сжатии вены жгутом во время взятия крови. Ложное снижение гематокрита может наблюдаться вследствие разведения крови (взятие крови из той же конечности непосредственно после внутривенных введений).

Единицы измерения: %.

- Повышение гематокрита:

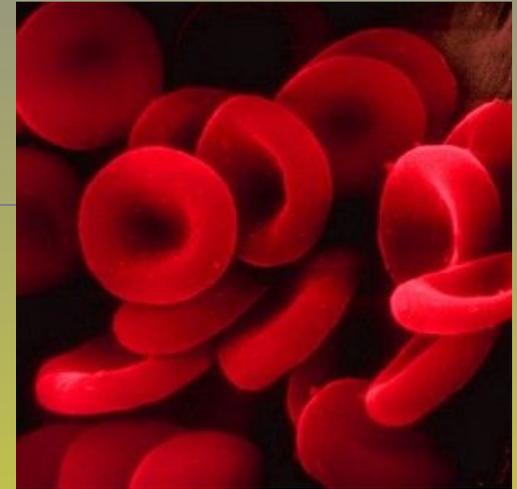
- эритремия;
- симптоматические эритроцитозы (врожденные пороки сердца, дыхательная недостаточность, гемоглобинопатии, новообразования почек, сопровождающиеся усиленным образованием эритропоэтина, поликистоз почек);
- гемоконцентрация при ожоговой болезни, перитоните, дегидратации организма (при выраженной диарее, неукротимой рвоте, повышенной потливости, диабете).

- Понижение гематокрита:

- анемия;
- гипергидратация;
- вторая половина беременности.

# Эритроциты

Эритроциты - форменные элементы крови, содержащие гемоглобин, транспортирующие кислород и углекислый газ. Зрелые эритроциты не содержат ядра, имеют дисковидную форму. Средний срок жизни эритроцитов - 120 дней. У новорожденных размер эритроцитов несколько больше, чем у взрослых. Увеличение количества эритроцитов называется эритроцитозом (полиглобулией). Снижение количества эритроцитов (и гемоглобина) - анемией.



Физиологический эритроцитоз отмечается у новорожденных в первые дни жизни, при стрессовом состоянии, повышенной физической нагрузке, усиленном потоотделении, голодании. Количество эритроцитов может физиологически несколько снизиться после еды, в период между 17.00 и 7.00, а также при взятии крови в положении лежа. После длительного сжатия жгутом возможно получение ложно завышенных результатов.

□ Повышение уровня (эритроцитоз -  $>5,5 \times 10^{12}/L$ ):

эритремия, или болезнь Вакеза - один из вариантов хронических лейкозов (первичный эритроцитоз);

вторичные эритроцитозы:

абсолютные - при гипоксических состояниях (хронические заболевания легких, врожденные пороки сердца, стимуляции эритропоэза (гипернефрома, болезни Иценко-Кушинга, гемангиобластома мозжечка), когда происходит стимуляция эритропоэза и рост числа эритроцитов;

относительные - при сгущении крови (избыточная потливость, рвота, понос, ожоги, нарастающие отеки и асцит), когда уменьшается объем плазмы при сохранении количества эритроцитов.

□ Понижение уровня (эритроцитопения -  $< 3,5 \times 10^{12}/L$ ):

дефицитные анемии разной этиологии - в результате дефицита железа, белка, витаминов, апластических процессов;

гемолиз;

лейкозы, миеломы;

метастазы злокачественных опухолей.

- Макроцитоз - состояние, когда 50% и более от общего числа эритроцитов составляют макроциты. Отмечается при В12 и фолиеводефицитных анемиях, болезнях печени.
  
- Микроцитоз - состояние, при котором 30-50% составляют микроциты. Наблюдается при железодефицитной анемии, микросфероцитозе, талассемии, свинцовой интоксикации.
  
- Анизоцитозом называют присутствие эритроцитов разного размера.
  
- Более детальное описание морфологии эритроцитов, в частности, изменение формы эритроцитов (пойкилоцитоз) - овалоциты, шизоциты, сфероциты, мишеневидные эритроциты и пр., наличие включений, присутствие ядерных форм эритроцитов - нормоцитов, изменения окраски, и т.д. выполняется с помощью микроскопии врачом-лаборантом при подсчете лейкоцитарной формулы.
  
- Единицы измерения:  $\times 10^{12}$  клеток/л

# MCV - средний объем эритроцитов

Повышение MCV (макроцитоз):

---

мегалобластная анемия (В12-, фолиеводефицитная);

макроцитоз (апластическая анемия, гипотиреоз, болезни печени, метастазы злокачественных опухолей);

курение и употребление алкоголя.

Понижение MCV (микроцитоз):

гипохромные и микроцитарные анемии (анемия при дефиците железа, хронической патологии, талассемия);

гемоглобинопатии;

гипертиреоз (редко).

# Лейкоциты

Лейкоциты - форменные элементы крови, отвечающие за распознавание и обезвреживание чужеродных компонентов, иммунную защиту организма от вирусов и бактерий, устранение отмирающих клеток собственного организма. Образование лейкоцитов (лейкопоэз) проходит в костном мозге и лимфоузлах.

Число лейкоцитов в течение дня может изменяться под действием различных факторов, не выходя, однако, за пределы референсных значений.

Физиологическое повышение уровня лейкоцитов (физиологический лейкоцитоз) возникает при поступлении их в кровеносное русло из кровяных депо, как например, после приема пищи (поэтому желательно проводить анализ натощак), после физической нагрузки (не рекомендуются физические усилия до взятия крови) и во второй половине дня (желательно взятие крови для анализа проводить утром), при стрессах, воздействии холода и тепла. У женщин физиологическое повышение количества лейкоцитов отмечается в предменструальный период, во второй половине беременности и при родах.

Единицы измерения:  $\times 10^9$  клеток/L

# Лейкоцитарная формула

Лейкоцитарная формула — это процентное соотношение различных видов лейкоцитов в периферической крови.

Подсчет лейкоцитарной формулы проводят при иммерсионной микроскопии окрашенных мазков. Обычно используется окраска по Романовскому-Гимзе или комбинированная окраска — Мая-Грюнвальда-Романовского по Паппенгейму.

Окраска по *Романовскому-Гимзе* (смесь краски азур II, водорастворимого эозина, метиленового спирта и эозина) позволяет хорошо дифференцировать ядро и цитоплазму.

При комбинированной окраске по *Паппенгейму* последовательно применяют краску Мая-Грюнвальда (раствор эозинметиленового синего в метиловом спирте) и Романовского-Гимзе. Этот способ считается наилучшим и используется для окраски мазков периферической крови и костномозговых пунктатов.

Повышение уровня лейкоцитов (лейкоцитоз -  $>10 \times 10^9/L$ ):

- реактивный (физиологический) лейкоцитоз:
- воздействие физиологических факторов (боль, холодная или горячая ванна, физическая нагрузка, эмоциональное напряжение, воздействие солнечного света и УФ-лучей);
- состояние после операционного вмешательства;
- менструация;
- период родов;
- лейкоцитоз в результате стимуляции лейкопоэза:
- инфекционно-воспалительные процессы (остеомиелит, пневмония, ангина, сепсис, менингит, флегмона, аппендицит, абсцесс, полиартрит, пиелонефрит, перитонит) бактериальной, вирусной или грибковой этиологии;

---

- интоксикации, в том числе эндогенные (диабетический ацидоз, эклампсия, уремия, подагра);
- ожоги и травмы;
- острые кровотечения;
- оперативные вмешательства;
- инфаркты внутренних органов (миокарда, легких, почек, селезенки);
- ревматическая атака;
- злокачественные опухоли;
- глюкокортикоидная терапия;
- острые и хронические анемии различной этиологии (гемолитическая, аутоиммунная, постгеморрагическая);
- опухолевый лейкоцитоз:
- миело- и лимфолейкоз.

Понижение уровня лейкоцитов (лейкопения -  $<4,0 \times 10^9/L$ ):

- некоторые вирусные и бактериальные инфекции (грипп, брюшной тиф, туляремия, вирусный гепатит, сепсис, корь, малярия, краснуха, эпидемический паротит, милиарный туберкулез, СПИД);
- системная красная волчанка, ревматоидный артрит и др. коллагенозы;
- прием сульфаниламидов, левомицетина, анальгетиков, нестероидных противовоспалительных средств, тиреостатиков, цитостатиков;
- воздействие ионизирующего излучения;
- лейкопенические формы лейкозов;
- спленомегалия, гиперспленизм, состояние после спленэктомии;
- гипо- и аплазия костного мозга;
- болезнь Аддисона -Бирмера;
- анафилактический шок;
- истощение и кахексия;
- пернициозная анемия;
- синдром Фелти (спленомегалия, пигментные пятна на коже конечностей, гранулоцитопения, анемия и тромбоцитопения) – вариант системного течения ревматоидного артрита у взрослых;
- болезнь Гоше – наследственное заболевание, сопровождающееся накоплением глюкоцереброзидов в макрофагах с развитием гепатоспленомегалии, лимфаденопатии, разрушением костной ткани, поражением ЦНС;
- пароксизмальная ночная гемоглобинурия

# Лейкоцитарные сдвиги

Некоторые варианты изменения (сдвига) лейкоцитарной формулы:

Сдвиг влево (в крови присутствует увеличенное количество палочкоядерных нейтрофилов, возможно появление метамиелоцитов (юных), миелоцитов) может указывать на:

- острые инфекционные заболевания;
- физическое перенапряжение;
- ацидоз и коматозные состояния.

Сдвиг вправо (в крови появляются гиперсегментированные гранулоциты) может указывать на:

- мегалобластную анемию;
- болезни почек и печени;
- состояния после переливания крови.

Значительное омоложение клеток

так называемый «бластный криз» - наличие только бластных клеток: острые лейкозы, метастазы злокачественных новообразований, обострение хронических лейкозов;

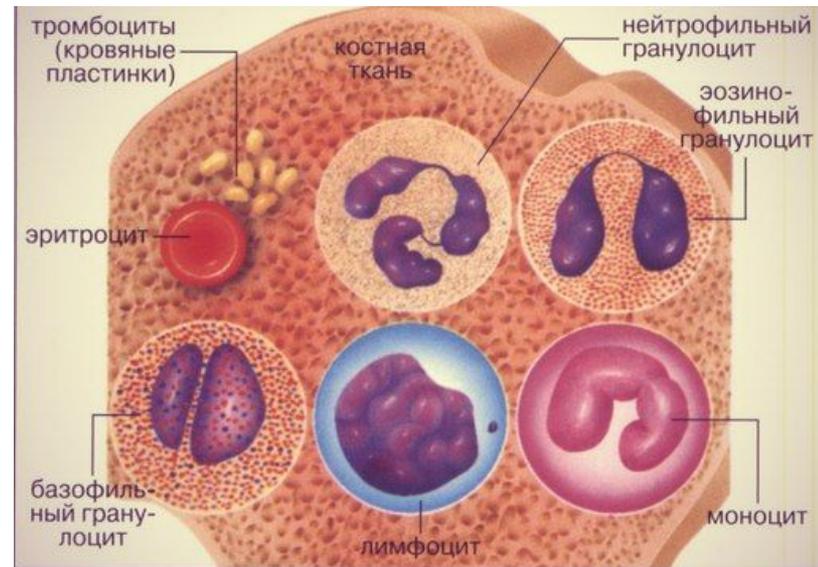
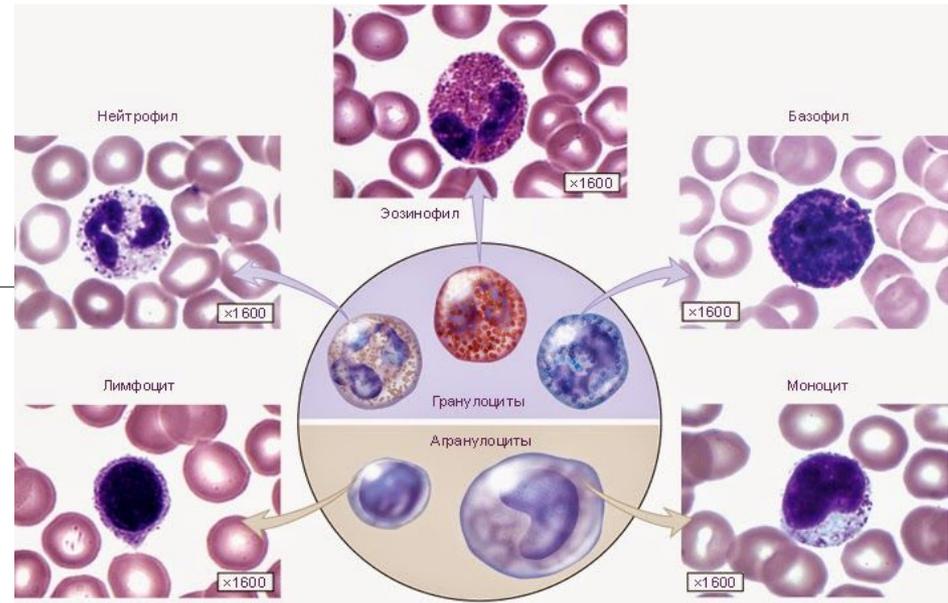
«провал» лейкоцитарной формулы – бластные клетки, промиелоциты и зрелые клетки, промежуточных форм нет: характерно для дебюта острого лейкоза.

- Нейтрофилы - наиболее многочисленная разновидность белых кровяных телец, они составляют 50-75% всех лейкоцитов. Названы так за внешний вид цитоплазматических гранул при окраске по Гимза.
- Повышение уровня нейтрофилов (нейтрофилез, нейтрофилия):
  - инфекции (вызванные бактериями, грибами, простейшими, риккетсиями, некоторыми вирусами, спирохетами);
  - воспалительные процессы (ревматизм, ревматоидный артрит, панкреатит, дерматит, перитонит, тиреоидит);
  - состояние после оперативного вмешательства;
  - ишемический некроз тканей (инфаркты внутренних органов - миокарда, почек и.т.д.);
  - эндогенные интоксикации (сахарный диабет, уремия, эклампсия, некроз гепатоцитов);
  - физическое напряжение и эмоциональная нагрузка и стрессовые ситуации: воздействие жары, холода, боли, при ожогах и родах, при беременности, при страхе, гнев, радости;
  - онкологические заболевания (опухоли различных органов);
- Понижение уровня нейтрофилов (нейтропения):
  - некоторые инфекции, вызванные бактериями (брюшной тиф и паратифы, бруцеллез), вирусами (грипп, корь, ветряная оспа, вирусный гепатит, краснуха), простейшими (малярия), риккетсиями (сыпной тиф), затяжные инфекции у пожилых и ослабленных людей;
  - болезни системы крови (гипо- и апластические, мегалобластные и железододефицитные анемии, пароксизмальная ночная гемоглобинурия, острый лейкоз, гиперспленизм);
  - врожденные нейтропении (наследственные агранулоцитозы);
  - анафилактический шок;
  - тиреотоксикоз;
  - воздействие цитостатиков, противоопухолевых препаратов;
  - лекарственные нейтропении, связанные с повышенной чувствительностью отдельных лиц к действию некоторых лекарственных средств (нестероидных противовоспалительных средств, антиконвульсантов, антигистаминных препаратов, антибиотиков, противовирусных средств, психотропных средств, препаратов, воздействующих на сердечно-сосудистую систему, мочегонных, антидиабетических препаратов).

## Лимфоциты

Лимфоциты - это популяция лейкоцитов, обеспечивающая иммунный надзор (распознавание "свое-чужое"), формирование и регуляцию гуморального и клеточного иммунного ответа, обеспечение иммунной памяти.

Лимфоциты составляют 20 - 40% от всего числа лейкоцитов. Они способны к распознаванию различных антигенов благодаря наличию на поверхности клеток специальных рецепторов. Разные субпопуляции лимфоцитов выполняют различные функции - обеспечивают эффективный клеточный иммунитет (в том числе отторжение трансплантата, уничтожение опухолевых клеток), гуморальный ответ (в виде синтеза антител к чужеродным белкам - иммуноглобулинов различных классов). Лимфоциты посредством выделения белковых регуляторов - цитокинов участвуют в регуляции иммунного ответа и координации работы всей иммунной системы в целом, эти клетки связаны с обеспечением иммунологической памяти (способности организма к ускоренному и усиленному иммунному ответу при повторной встрече с чужеродным агентом).



## □ Повышение уровня лимфоцитов (лимфоцитоз):

- инфекционные заболевания: инфекционный мононуклеоз, вирусный гепатит, цитомегаловирусная инфекция, коклюш, ОРВИ, токсоплазмоз, герпес, краснуха, ВИЧ-инфекция;
- заболевания системы крови: острый и хронический лимфолейкоз; лимфосаркома, болезнь тяжелых цепей - болезнь Франклина;

---

- отравление тетрахлорэтаном, свинцом, мышьяком, дисульфидом углерода;
- лечение такими препаратами, как леводопа, фенитоин, вальпроевая кислота, наркотические анальгетики.

## □ Понижение уровня лимфоцитов (лимфопения):

- острые инфекции и заболевания;
- милиарный туберкулез;
- потеря лимфы через кишечник;
- лимфогранулематоз;
- системная красная волчанка;
- апластическая анемия;
- почечная недостаточность;
- терминальная стадия онкологических заболеваний;
- иммунодефициты (с недостаточностью Т-клеток);
- рентгенотерапия;
- прием препаратов с цитостатическим действием (хлорамбуцил, аспарагиназа), глюкокортикоидов, введение антилимфоцитарной сыворотки.

## Эозинофилы

Эозинофилы (цитоплазматические гранулы окрашиваются кислыми красителями) - это лейкоциты, участвующие в реакции организма на паразитарные, аллергические, аутоиммунные, инфекционные и онкологические заболевания. Эозинофильные сдвиги в лейкоформуле встречаются при включении аллергического компонента в патогенез заболевания, который сопровождается гиперпродукцией IgE. Эти клетки участвуют в тканевых реакциях, в которых принимают участие паразиты или антитела класса IgE, они оказывают цитотоксическое действие на паразитов.

Оценка динамики изменения количества эозинофилов в течение воспалительного процесса имеет прогностическое значение. Эозинопения (снижение количества эозинофилов в крови менее 1%) часто наблюдается в начале воспаления. Эозинофилия (рост числа эозинофилов >5%) соответствует началу выздоровления. Однако ряд инфекционных и других заболеваний с высоким уровнем IgE характеризуются эозинофилией после окончания воспалительного процесса, что указывает на незаконченность иммунной реакции с ее аллергическим компонентом.

## Повышение уровня (эозинофилия)

- аллергическая сенсibilизация организма (бронхиальная астма, аллергический ринит, поллинозы, атопический дерматит, экзема, эозинофильный гранулематозный васкулит, пищевая аллергия);
- лекарственная аллергия (часто на следующие препараты - аспирин, эуфиллин, преднизолон, карбамазепин, пенициллины, левомецетин, сульфаниламиды, тетрациклины, противотуберкулезные средства);
- заболевания кожи (экзема, герпетиформный дерматит);
- паразитарные - глистные и протозойные инвазии (лямблиоз, эхинококкоз, аскаридоз, трихинеллез, стронгилоидоз, описторхоз, токсокароз и т.д.);
- острый период инфекционных заболеваний (скарлатина, ветряная оспа, туберкулез, инфекционный мононуклеоз, гонорея);
- злокачественные опухоли (особенно метастазирующие и с некрозом);
- пролиферативные заболевания кроветворной системы (лимфогранулематоз, острый и хронический лейкоз, лимфома, полицитемия, миелопролиферативные заболевания, состояние после спленэктомии, гиперэозинофильный синдром);
- воспалительные процессы соединительной ткани (узелковый периартериит, ревматоидный артрит, системная склеродермия);
- заболевания легких - саркоидоз, легочная эозинофильная пневмония, гистиоцитоз из клеток Лангерганса, эозинофильный плеврит, легочный эозинофильный инфильтрат (болезнь Леффлера);
- инфаркт миокарда (неблагоприятный признак).

## Снижение уровня (эозинопения):

- начальная фаза воспалительного процесса;
- тяжелые гнойные инфекции;
- шок, стресс;

интоксикация различными химическими соединениями, тяжелыми металлами.

# Моноциты

Моноциты - самые крупные клетки среди лейкоцитов, не содержат гранул. Участвуют в формировании и регуляции иммунного ответа, выполняя функцию презентации антигена лимфоцитам и являясь источником биологически активных веществ, в том числе регуляторных цитокинов. Обладают способностью к локальной дифференцировке - являются предшественниками макрофагов

---

Повышение уровня моноцитов (моноцитоз):

- инфекции (вирусной, грибковой, протозойной и риккетсиозной этиологии), а также период реконвалесценции после острых инфекций;
- гранулематозы: туберкулез, сифилис, бруцеллез, саркоидоз, язвенный колит (неспецифический);
- системные коллагенозы (системная красная волчанка), ревматоидный артрит, узелковый периартериит;
- болезни крови (острый моноцитарный и миеломоноцитарный лейкоз, миелопролиферативные заболевания, миеломная болезнь, лимфогранулематоз);
- отравление фосфором, тетрахлорэтаном.

Понижение уровня моноцитов (моноцитопения):

- апластическая анемия (поражение костного мозга);
- волосатоклеточный лейкоз;
- пиогенные инфекции;
- роды;
- оперативные вмешательства;
- шоковые состояния;
- прием глюкокортикоидов.

## Базофилы

Наиболее малочисленная популяция лейкоцитов. Гранулы окрашиваются основными красителями. Базофилы участвуют в аллергических и клеточных воспалительных реакциях замедленного типа в коже и других тканях, вызывая гиперемию, формирование экссудата, повышенную проницаемость капилляров. Содержат такие биологически активные вещества, как гепарин и гистамин (аналогичны тучным клеткам соединительной ткани). Базофильные лейкоциты при дегрануляции инициируют развитие анафилактической реакции гиперчувствительности немедленного типа.

- Референсные значения: 0 – 0,5%

Повышение уровня базофилов (базофилия):

- хронический миелолейкоз (эозинофильно-базофильная ассоциация);
- микседема (гипотиреоз);
- ветряная оспа;
- гиперчувствительность к пищевым продуктам или лекарственным средствам;
- реакция на введение чужеродного белка;
- нефроз;
- хронические гемолитические анемии;
- состояние после спленэктомии;
- болезнь Ходжкина;
- лечение эстрогенами, антитиреоидными препаратами;
- язвенный колит.

## Тромбоциты

Тромбоциты - форменные элементы крови, участвующие в гемостазе. Тромбоциты - мелкие безъядерные клетки, овальной или круглой формы; их диаметр 2-4 мкм. Предшественником тромбоцитов являются мегакариоциты. В кровеносных сосудах тромбоциты могут располагаться у стенок и в кровотоке. Тромбоциты обладают следующими способностями: к агрегации, адгезии, дегрануляции, ретракции сгустка. На своей поверхности они могут переносить факторы свертывания (фибриноген), антикоагулянты, биологически активные вещества (серотонин), а также циркулирующие иммунные комплексы. Адгезия и агрегация тромбоцитов позволяют обеспечивать гемостаз в мелких сосудах: они скапливаются в области повреждения, прилипают к поврежденной стенке.

Количество тромбоцитов изменяется в зависимости от времени суток, а также в течение года. Физиологическое снижение уровня тромбоцитов отмечается во время менструации и в период беременности, а повышение - после физической нагрузки.

Единицы измерения:  $\times 10^9$  клеток/L

Референсные значения: 100 - 300  $\times 10^9$  клеток/L

## Повышение уровня тромбоцитов (тромбоцитоз - $>300 \times 10^9$ клеток/L):

- функциональные (реактивные) тромбоцитозы - временные, вызваны активацией гемопоэза;
  - спленэктомия;
  - воспалительные процессы (системные воспалительные заболевания, остеомиелит, туберкулез);
  - анемии разного генеза (после кровопотери, железодефицитная, гемолитическая);
  - состояния после хирургического вмешательства;
- 
- онкологические заболевания (рак, лимфома);
  - физическое перенапряжение;
  - острая кровопотеря или гемолиз;
  - опухолевые тромбоцитозы

## Понижение уровня тромбоцитов (тромбоцитопения - $<100 \times 10^9$ клеток/L):

- врожденные тромбоцитопении:
- синдром Вискотта - Олдрича;
- синдром Чедиака - Хигаси;
- синдром Фанкони;
- приобретенные тромбоцитопении:
- идиопатическая аутоиммунная тромбоцитопеническая пурпура;
- лекарственная тромбоцитопения;
- системная красная волчанка;
- тромбоцитопения, ассоциированная с инфекцией (вирусные и бактериальные инфекции, риккетсиоз, малярия, токсоплазмоз);
- спленомегалия;
- апластическая анемия и миелофтиз (замещение костного мозга опухолевыми клетками или фиброзной тканью);
- метастазы опухолей в костный мозг;
- мегалобластные анемии;
- пароксизмальная ночная гемоглобинурия;

в период новорожденности (недоношенность, гемолитическая болезнь новорожденных, неонатальная аутоиммунная тромбоцитопеническая пурпура);

- застойная сердечная недостаточность;

## Скорость оседания эритроцитов

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) - показатель скорости разделения крови в пробирке с добавленным антикоагулянтом на 2 слоя: верхний (прозрачная плазма) и нижний (осевшие эритроциты). Скорость оседания эритроцитов оценивается по высоте образовавшегося слоя плазмы (в мм) за 1 час. Удельная масса эритроцитов выше, чем удельная масса плазмы, поэтому в пробирке при наличии антикоагулянта (цитрата натрия) под действием силы тяжести эритроциты оседают на дно. Процесс оседания (седиментации) эритроцитов можно разделить на 3 фазы, которые происходят с разной скоростью. Сначала эритроциты, под действием силы тяжести, медленно оседают отдельными клетками. Затем они образуют агрегаты - "монетные столбики", и оседание происходит быстрее. В третьей фазе образуется очень много агрегатов эритроцитов, их оседание сначала замедляется, а потом постепенно прекращается.

Показания к назначению анализа:

воспалительные заболевания;

инфекции;

опухоли;

скрининговое исследование при профилактических осмотрах.

## Повышение (ускорение СОЭ):

### физиологическое

- пожилой возраст;
- у женщин во время беременности, менструации, в послеродовом периоде;

### Патологическое

- воспалительные процессы;
- интоксикации;
- острые и хронические инфекции (пневмония, остеомиелит, туберкулез, сифилис);
- аутоиммунные заболевания (коллагенозы);
- инфаркт миокарда;
- травмы, переломы костей;
- состояние после шока, операционных вмешательств;
- анемии, состояние после кровопотери;
- заболевания почек (хронический нефрит, нефротический синдром);
- злокачественные опухоли;

### Понижение (замедление СОЭ):

- голодание, снижение мышечной массы;
- прием кортикостероидов;
- беременность (особенно 1 и 2 триместр);
- вегетарианская диета;
- гипергидратация;
- миодистрофии.

# Общий анализ мочи

- Функции. Общий анализ мочи включает оценку физико-химических характеристик мочи и микроскопию осадка.
- Общий анализ мочи больным с заболеваниями почек и мочевыделительной системы выполняют многократно в динамике для оценки состояния и контроля терапии.
- Здоровым людям рекомендуется выполнять этот анализ 1-2 раза в год.
- Показания к назначению анализа:
  - заболевания мочевыделительной системы;
  - скрининговое обследование при профосмотрах;
  - оценка течения заболевания, контроль развития осложнений и эффективности проводимого лечения;
  - лицам, перенесшим стрептококковую инфекцию (ангина, скарлатина) рекомендуется сдать анализ мочи через 1-2 недели после выздоровления.

Подготовка к исследованию. Накануне лучше не употреблять овощи и фрукты, которые могут изменить цвет мочи, не принимать диуретики. Перед сбором мочи надо произвести гигиенический туалет половых органов. Женщинам не рекомендуется сдавать анализ мочи во время менструации. На исследование берется утренняя моча (специальный контейнер Вам выдадут в процедурном кабинете). Пробу нужно доставить в заборный пункт утром того же дня. Длительное хранение мочи ведет к изменению ее физических свойств, размножению бактерий и к разрушению элементов осадка.

Материал для исследования: утренняя порция мочи.

Показатели	Результаты
Цвет	От соломенного до темно-желтого
Запах	Нерезкий
Внешний вид	Прозрачная
Относительная плотность	От 1,010 до 1,025
pH	От 5 до 7,0
Белок	0,00–0,14 г/л
Глюкоза	0,00–1,00 ммоль/л
Кетоновые тела	0–0,5 ммоль/л
Билирубин	0–8,5 мкмоль/л
Уробилиноген	0–35 мкмоль/л
Гемоглобин	Отсутствует
Бактерии (нитритный тест)	Отсутствуют
Эритроциты	От 0 до 2 в поле зрения
Лейкоциты	От 0 до 5 в поле зрения
Эпителиальные клетки	От 0 до 5 в поле зрения
Цилиндры	Отсутствуют, за исключением 1–2 гиалиновых цилиндров
Кристаллы	Обнаруживаются

# Общие свойства

## Цвет мочи

В норме пигмент мочи урохром придает моче желтую окраску различных оттенков в зависимости от степени насыщения им мочи. Иногда может изменяться только цвет осадка: например, при избытке уратов осадок имеет коричневатый цвет, мочевой кислоты - желтый, фосфатов - белесоватый.

Референсные значения: соломенно-желтый цвет.

Повышение интенсивности окраски - следствие потерь жидкостей организмом: отеки, рвота, понос. Изменение цвета мочи может быть результатом выделения красящих соединений, образующихся в ходе органических изменений или под воздействием компонентов рациона питания, принимавшихся лекарств, контрастных средств.



<b>Цвет мочи</b>	<b>Возможные причины изменения</b>
Темно-желтый	Патологии, связанные с работой желчевыводящих путей Перенесенные ожоги Отечность, что носит застойный характер
Красный цвет мочи	Присутствие частичек крови во взятом образце (цистит, наличие камня в почке, мочеточнике, менструация и т.д.) Употребление в пищу морковки, красной свеклы Прием амидопирина, антипирина Прием препаратов, что содержат железо
Моча желтого цвета	Гепатит (вирусный)
Цвет мочи коричневый	Анемия Воспалительные явления в гломерулах (почки) Профилактика/лечение препаратами, в состав которых входят витамины группы В Прием сульфаниламидов, метронидозола Употребление в пищу ревеня
Черный цвет мочи	Рак кожи Недостаток гомогентизиновой кислоты Наличие гемоглобина в моче Прием салола, нафтола
Моча ярко-желтого цвета	Прием фурацилина
Моча оранжевого цвета	Повышение температуры тела
Голубой цвет мочи	Тиф Холера Лечение с использованием метиленового синего
Моча белого цвета	Присутствие липидов/фосфатов Дефекты, связанные с оттоком лимфы Инфицирование мочевыводящих путей
Моча розового цвета	Употребление овощей, фруктов, ягод, что имеют красный, фиолетовый цвет (свекла, черника) Прием аспирина/антипирина
Моча зеленого цвета	Гнойные процессы в мочеполовой системе Наличие камней в желчном пузыре Злокачественное образование в поджелудочной железе Употребление в пищу ревеня

## □ Прозрачность мочи

- Норма: полная.
- Помутнение мочи может быть результатом наличия в моче эритроцитов, лейкоцитов, эпителия, бактерий, жировых капель, выпадения в осадок солей (уратов, фосфатов, оксалатов) и зависит от концентрации солей, рН и температуры хранения мочи (низкая температура способствует выпадению солей в осадок). При длительном стоянии моча может стать мутной в результате размножения бактерий. В норме небольшая мутность может быть обусловлена эпителием и слизью.



## □ Относительная плотность (удельный вес)

- Относительная плотность мочи зависит от количества выделенных органических соединений (мочевины, мочевой кислоты, солей) и электролитов - Cl, Na и K, а также - от количества выделяемой воды. Чем выше диурез, тем меньше относительная плотность мочи.
- Наличие белка и особенно глюкозы вызывает повышение удельного веса мочи (гиперстенурия). Снижение концентрационной функции почек при почечной недостаточности приводит к снижению удельного веса (гипостенурия).
- Полная потеря концентрационной функции приводит к выравниванию осмотического давления плазмы и мочи, это состояние называется изостенурией.

□ Повышение относительной плотности (> 1025 г/л):

- глюкоза в моче при неконтролируемом сахарном диабете;
  - белок в моче (протеинурия) при гломерулонефрите, нефротическом синдроме;
- 

- лекарства и (или) их метаболиты в моче;
- внутривенное вливание маннитола, декстрана или рентгеноконтрастных средств;
- малое употребление жидкости;
- большие потери жидкости (рвота, понос);
- токсикоз беременных;
- олигурия.

□ Снижение относительной плотности (< 1018 г/л):

- несахарный диабет (нефрогенный, центральный или идиопатический);
- хроническая почечная недостаточность;
- острое поражение почечных канальцев;
- полиурия (в результате приема мочегонных, обильного питья).

# pH мочи

- Свежая моча здоровых людей может иметь разную реакцию (pH от 4,5 до 8), обычно реакция мочи слабокислая (pH между 5 и 6). Колебания pH мочи обусловлены составом питания: мясная диета обуславливает кислую реакцию мочи, преобладание растительной и молочной пищи ведет к защелачиванию мочи. Изменения pH мочи соответствует pH крови; при ацидозах моча имеет кислую реакцию, при алкалозах - щелочную. Иногда происходит расхождение этих показателей. При хронических поражениях канальцев почек (тубулопатиях) в крови наблюдается гиперхлорный ацидоз, а реакция мочи щелочная, что связано с нарушением синтеза кислоты и аммиака в связи с поражением канальцев. Бактериальное разложение мочевины в мочеточниках или хранение мочи при комнатной температуре приводят к защелачиванию мочи. Реакция мочи влияет на характер солеобразования при мочекаменной болезни: при pH ниже 5,5 чаще образуются мочекислые, при pH от 5,5 до 6,0 - оксалатные, при pH выше 7,0 - фосфатные камни.

- Референсные значения: 5,0

- Повышение (pH > 7):**

- метаболический и дыхательный алкалоз;
- хроническая почечная недостаточность;
- почечный канальцевый ацидоз (тип I и II);
- гиперкалиемия;
- первичная и вторичная гиперфункция паращитовидной железы;
- диета с большим содержанием фруктов и овощей;
- длительная рвота;
- инфекции мочевыделительной системы, вызванные микроорганизмами, расщепляющими мочевины;
- введение некоторых лекарственных препаратов (адреналина, никотинамида, бикарбонатов);
- новообразования органов мочеполовой системы.

**Снижение (pH около 4):**

метаболический и дыхательный ацидоз;

гипокалиемия;

обезвоживание;

голодание;

сахарный диабет;

туберкулез;

лихорадка;

выраженная диарея;

прием лекарственных препаратов: аскорбиновой кислоты, кортикотропина, метионина;

диета с высоким содержанием мясного белка, клюквы.

## Белок в моче (протеинурия)

Белок в моче - один из наиболее диагностически важных лабораторных признаков патологии почек. Небольшое количество белка в моче (физиологическая протеинурия) может быть и у здоровых людей, но выделение белка с мочой не превышает в норме 0,080 г/сут в покое и 0,250 г/сут при интенсивных физических нагрузках, после долгой ходьбы (маршевая протеинурия). Нормой концентрации белка в утренней моче обычно считают <0,033 г/л. Белок в моче может также обнаруживаться у здоровых людей при сильных эмоциональных переживаниях, переохлаждении. У подростков встречается ортостатическая протеинурия (в вертикальном положении тела).

- Наличие белка в моче (протеинурия):
  - нефротический синдром;
  - диабетическая нефропатия;
  - гломерулонефрит;
  - нефросклероз;
  - нарушенная абсорбция в почечных канальцах (синдром Фанкони, отравление тяжелыми металлами, саркоидоз, серповидноклеточная патология);
  - миеломная болезнь (белок Бенс-Джонса в моче) и другие парапротеинемии;
  - нарушение почечной гемодинамики при сердечной недостаточности, лихорадке;
  - злокачественные опухоли мочевых путей;
  - цистит, уретрит и другие инфекции мочевыводящих путей.



- Глюкоза в моче
- Глюкоза в моче в норме отсутствует или обнаруживается в минимальных количествах, до 0,8 ммоль/л, т.к. у здоровых людей вся глюкоза крови после фильтрации через мембрану почечных клубочков полностью всасывается обратно в канальцах. При концентрации глюкозы в крови более 10 ммоль/л - превышении почечного порога (максимальной способности почек к обратному всасыванию глюкозы) или при снижении почечного порога (поражение почечных канальцев) глюкоза появляется в моче - наблюдается глюкозурия.

#### □ Повышение уровня (глюкозурия):

- сахарный диабет;
- острый панкреатит;
- гипертиреозидизм;
- почечный диабет;
- стероидный диабет (прием анаболиков у диабетиков);
- отравление морфином, стрихнином, фосфором;
- демпинг-синдром;
- синдром Кушинга;
- инфаркт миокарда;
- феохромоцитома;
- большая травма;
- ожоги;
- тубулоинтерстициальные поражения почек;
- беременность;
- прием большого количества углеводов.

- Билирубин в моче
- Билирубин - основной конечный метаболит порфиринов, выделяемый из организма. В крови свободный (неконъюгированный) билирубин в плазме транспортируется альбумином, в этом виде он не фильтруется в почечных клубочках. В печени билирубин соединяется с глюкуроновой кислотой (образуется конъюгированная, растворимая в воде форма билирубина) и в этом виде он выделяется с желчью в желудочно-кишечный тракт. При повышении в крови концентрации конъюгированного билирубина, он начинает выделяться почками и обнаруживаться в моче. Моча здоровых людей содержит минимальные, неопределяемые количества билирубина. Билирубинурия наблюдается главным образом при поражении паренхимы печени или механическом затруднении оттока желчи. При гемолитической желтухе реакция мочи на билирубин бывает отрицательна.

- Референсные значения: отрицательно.

- Обнаружение билирубина в моче:
  - механическая желтуха;
  - вирусный гепатит;
  - цирроз печени;
  - метастазы новообразований в печень.



1



2



1



2



1



2



3



4

1



3



4

2



3



4

3

- Уробилиноген в моче
  - Уробилиноген и стеркобилиноген образуются в кишечнике из выделившегося с желчью билирубина. Уробилиноген реабсорбируется в толстой кишке и через систему воротной вены снова поступает в печень, а затем вновь вместе с желчью выводится. Небольшая часть этой фракции поступает в периферический кровоток и выводится с мочой. В норме в моче здорового человека уробилиноген определяется в следовых количествах - выделение его с мочой за сутки не превышает 10 мкмоль (6 мг). При стоянии мочи уробилиноген переходит в уробилин.
- 

- Референсные значения: отрицательно.

- Повышенное выделение уробилиногена с мочой:

- повышение катаболизма гемоглобина: гемолитическая анемия, внутрисосудистый гемолиз (переливание несовместимой крови, инфекции, сепсис), пернициозная анемия, полицитемия, рассасывание массивных гематом;
- увеличение образования уробилиногена в желудочно-кишечном тракте: энтероколит, илеит, обструкция кишечника, увеличение образования и реабсорбции уробилиногена при инфекции билиарной системы (холангиты);
- повышение уробилиногена при нарушении функции печени: вирусный гепатит (исключая тяжелые формы; хронический гепатит и цирроз печени);
- токсическое поражение: - алкогольное, органическими соединениями, токсинами при инфекциях, сепсисе;
- вторичная печеночная недостаточность: после инфаркта миокарда, сердечная и циркуляторная недостаточность, опухоли печени;
- повышение уробилиногена при шунтировании печени: цирроз печени с портальной гипертензией, тромбоз, обструкция почечной вены.

- Кетоновые тела в моче (кетонурия)
  - Кетоновые тела (ацетон, ацетоуксусная и бета-оксимасляная кислоты) образуются в результате усиленного катаболизма жирных кислот. Определение кетоновых тел важно в распознавании метаболической декомпенсации при сахарном диабете. Инсулинзависимый ювенильный диабет часто впервые диагностируется по появлению кетоновых тел в моче. При неадекватной терапии инсулином кетоацидоз прогрессирует. Возникающие при этом гипергликемия и гиперосмолярность приводят к дегидратации, нарушению баланса электролитов, кетоацидозу. Эти изменения вызывают нарушения функции ЦНС и ведут к гипергликемической коме.
- 
- Референсные значения: отрицательно.
  - Обнаружение кетоновых тел в моче (кетонурия):
    - сахарный диабет (декомпенсированный - диабетический кетоацидоз);
    - прекоматозное состояние, церебральная (гипергликемическая) кома;
    - длительное голодание (полный отказ от пищи или диета, направленная на снижение массы тела);
    - тяжелая лихорадка;
    - алкогольная интоксикация;
    - гиперинсулинизм;
    - гиперкатехоламинемия;
    - отравление изопропранололом;
    - эклампсия;
    - гликогенозы I, II, IV типов;
    - недостаток углеводов в рационе.

- .Гемоглобин в моче
  - Гемоглобин в нормальной моче отсутствует. Положительный результат теста отражает присутствие свободного гемоглобина или миоглобина в моче. Это результат внутрисосудистого, внутривисочечного, мочевого гемолиза эритроцитов с выходом гемоглобина, или повреждения и некроза мышц, сопровождающегося повышением уровня миоглобина в плазме. Отличить гемоглобинурию от миоглобинурии достаточно сложно, иногда миоглобинурию принимают за гемоглобинурию.
- 

- Референсные значения: отрицательно

- Наличие гемоглобина в моче:

- тяжелая гемолитическая анемия;
- тяжелые отравления, например, сульфаниламидами, фенолом, анилином, ядовитыми грибами;
- сепсис;
- ожоги.

- Наличие миоглобина в моче:

- повреждения мышц;
- тяжелая физическая нагрузка, включая спортивные тренировки;
- инфаркт миокарда;
- прогрессирующие миопатии;

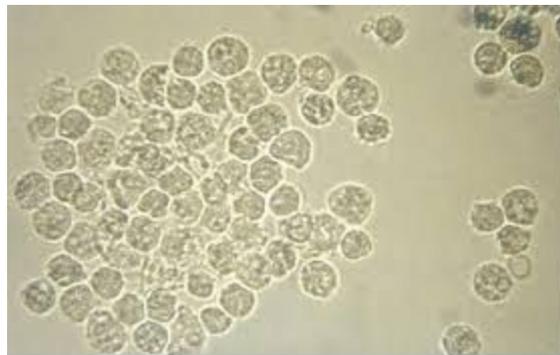
- Микроскопия осадка мочи
- Микроскопия компонентов мочи проводится в осадке, образующемся после центрифугирования 10 мл мочи. Осадок состоит из твердых частиц, суспендированных в моче: клеток, цилиндров, образованных белком (с включениями или без них), кристаллов или аморфных отложений химических веществ.

#### ▣ Эритроциты в моче

- Эритроциты (форменные элементы крови) попадают в мочу из крови. Физиологическая эритроцитурия составляет до 2 эритроцитов/мкл мочи. Она не влияет на цвет мочи. При исследовании необходимо исключить загрязнение мочи кровью в результате менструаций! Гематурия (появление эритроцитов, других форменных элементов, а также гемоглобина и др. компонентов крови в моче) может быть обусловлена кровотечением в любой точке мочевой системы. Основная причина увеличения содержания эритроцитов в моче - почечные или урологические заболевания и геморрагические диатезы.
- Референсные значения: отсутствуют; при микроскопии - до 2 в поле зрения.
- Эритроциты в моче - превышение референсных значений:
  - камни мочевыводящих путей;
  - опухоли мочеполовой системы;
  - гломерулонефрит;
  - пиелонефрит;
  - геморрагические диатезы (при непереносимости антикоагулянтной терапии, гемофилиях, нарушении свертывания, тромбоцитопениях, тромбоцитопатиях);
  - инфекции мочевого тракта (цистит, урогенитальный туберкулез);
  - травма почек;
  - артериальная гипертензия с вовлечением почечных сосудов;
  - системная красная волчанка (люпус-нефрит);
  - отравления производными бензола, анилина, змеиным ядом, ядовитыми грибами;
  - неадекватная терапия антикоагулянтами.

- Лейкоциты в моче
  - Повышенное количество лейкоцитов в моче (лейкоцитурия) - симптом воспаления почек и/или нижних отделов мочевого тракта. При хроническом воспалении лейкоцитурия более надежный тест, чем бактериурия, которая часто не определяется. При очень большом количестве лейкоцитов гной в моче определяется макроскопически - это так называемая пиурия. Наличие лейкоцитов в моче может быть обусловлено примесью к моче выделений из наружных половых органов при вульвовагините, недостаточно тщательном туалете наружных половых органов при сборе мочи для анализа.
- 

- Референсные значения: отсутствуют; при микроскопии:
  - мужчины - 0 - 3 в поле зрения
  - женщины, дети < 14 лет - 0 - 5 в поле зрения
- Повышение лейкоцитов в моче наблюдается почти при всех заболеваниях почек и мочеполовой системы:
  - острый и хронический пиелонефрит, гломерулонефрит;
  - цистит, уретрит, простатит;
  - камни в мочеточнике;
  - тубулоинтерстициальный нефрит;
  - люпус-нефрит;
  - отторжение почечного трансплантата.



- Эпителиальные клетки в моче
- Клетки эпителия почти постоянно присутствуют в осадке мочи. Эпителиальные клетки, происходящие из разных отделов мочеполовой системы, различаются (обычно выделяют плоский, переходный и почечный эпителий).
- Клетки плоского эпителия, характерного для нижних отделов мочеполовой системы, встречаются в моче у здоровых людей и их присутствие обычно имеет небольшое диагностическое значение. Количество плоского эпителия в моче повышается при инфекции мочевыводящих путей.
- Повышенное количество клеток переходного эпителия может наблюдаться при циститах, пиелонефрите, почечнокаменной болезни.
- Присутствие в моче почечного эпителия свидетельствует о поражении паренхимы почек (наблюдается при гломерулонефритах, пиелонефритах, некоторых инфекционных заболеваниях, интоксикациях, расстройствах кровообращения). Наличие клеток почечного эпителия в количестве более 15 в поле зрения через 3 дня после пересадки является ранним признаком угрозы отторжения аллотрансплантата.
- клетки плоского эпителия:
  - женщины – единичные в поле зрения
  - мужчины – единичные в препарате
  - другие эпителиальные клетки - отсутствуют
- Обнаружение клеток почечного эпителия:
  - пиелонефрит;
  - интоксикация, прием салицилатов, кортизола, фенаcetина, препаратов висмута, отравление солями тяжелых металлов, этиленгликолем);
  - тубулярный некроз;
  - отторжение почечного трансплантата;
  - нефросклероз.

- Цилиндры в моче
- Цилиндры - элементы осадка цилиндрической формы (своеобразные слепки почечных канальцев), состоящие из белка или клеток, могут также содержать различные включения (гемоглобин, билирубин, пигменты, сульфаниламиды). По составу и внешнему виду различают несколько видов цилиндров (гиалиновые, зернистые, эритроцитарные, восковидные и др.).
  
- В норме клетки почечного эпителия секретируют так называемый белок Тамм-Хорсфалля (в плазме крови отсутствует), который и является основой гиалиновых цилиндров. Гиалиновые цилиндры могут встречаться в моче при всех заболеваниях почек. Иногда гиалиновые цилиндры могут обнаруживаться у здоровых людей. Как патологический симптом, они приобретают значение при постоянном обнаружении и в значительном количестве, особенно при наложении на них эритроцитов и почечного эпителия.
  
- Зернистые цилиндры образуются в результате разрушения клеток канальцевого эпителия. Их обнаружение у пациента в состоянии покоя и без лихорадки свидетельствует о почечной патологии.
  
- Восковидные цилиндры образуются из уплотненных гиалиновых и зернистых цилиндров в канальцах с широким просветом. Встречаются они при тяжелых заболеваниях почек с преимущественным поражением и перерождением эпителия канальцев, чаще при хронических, чем при острых процессах.
  
- Эритроцитарные цилиндры образуются при наслоении на гиалиновые цилиндры эритроцитов, лейкоцитарные - лейкоцитов. Наличие эритроцитарных цилиндров подтверждает почечное происхождение гематурии.
  
- Эпителиальные цилиндры (редко) образуются при отслойке канальцевого эпителия. Встречаются при тяжелых дегенеративных изменениях канальцев в начале острого диффузного гломерулонефрита, хроническом гломерулонефрите. Их наличие в анализе мочи через несколько дней после операции - признак отторжения пересаженной почки.
  
- Пигментные (гемоглобиновые) цилиндры образуются при включении в состав цилиндра пигментов и наблюдается при миоглобинурии и гемоглобинурии.

## ❖ Гиалиновые цилиндры в моче:

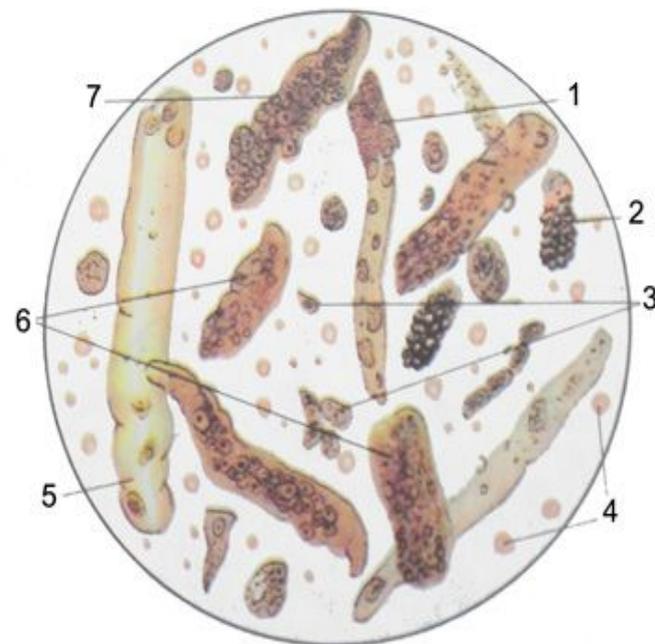
- ❑ почечная патология (острый и хронический гломерулонефрит, пиелонефрит, почечнокаменная болезнь, туберкулез почек, опухоли);
- ❑ застойная сердечная недостаточность;
- ❑ гипертермические состояния;
- ❑ тяжелая физическая нагрузка,
- ❑ повышенное артериальное давление;
- ❑ прием диуретиков.

## ❖ Зернистые цилиндры (неспецифический патологический симптом):

- ❑ гломерулонефрит, пиелонефрит;
- ❑ диабетическая нефропатия;
- ❑ вирусные инфекции;
- ❑ отравление свинцом;
- ❑ лихорадка.

## ❖ Восковидные цилиндры:

- ❑ хроническая почечная недостаточность;
- ❑ амилоидоз почек;
- ❑ нефротический синдром.



Осадок мочи при хроническом  
гломерулонефрите

- 1 - зернистый буро пигментированный цилиндр; 2 - жирно-зернистый цилиндр; 3 - клетка эпителия канальцев нефронов;  
4 - эритроциты; 5 - гиалиновый цилиндр, пигментированный кровью;  
6 - кровяные цилиндры; 7 - эпителиальный буро пигментированный цилиндр

Эритроцитарные цилиндры (гематурия почечного происхождения):

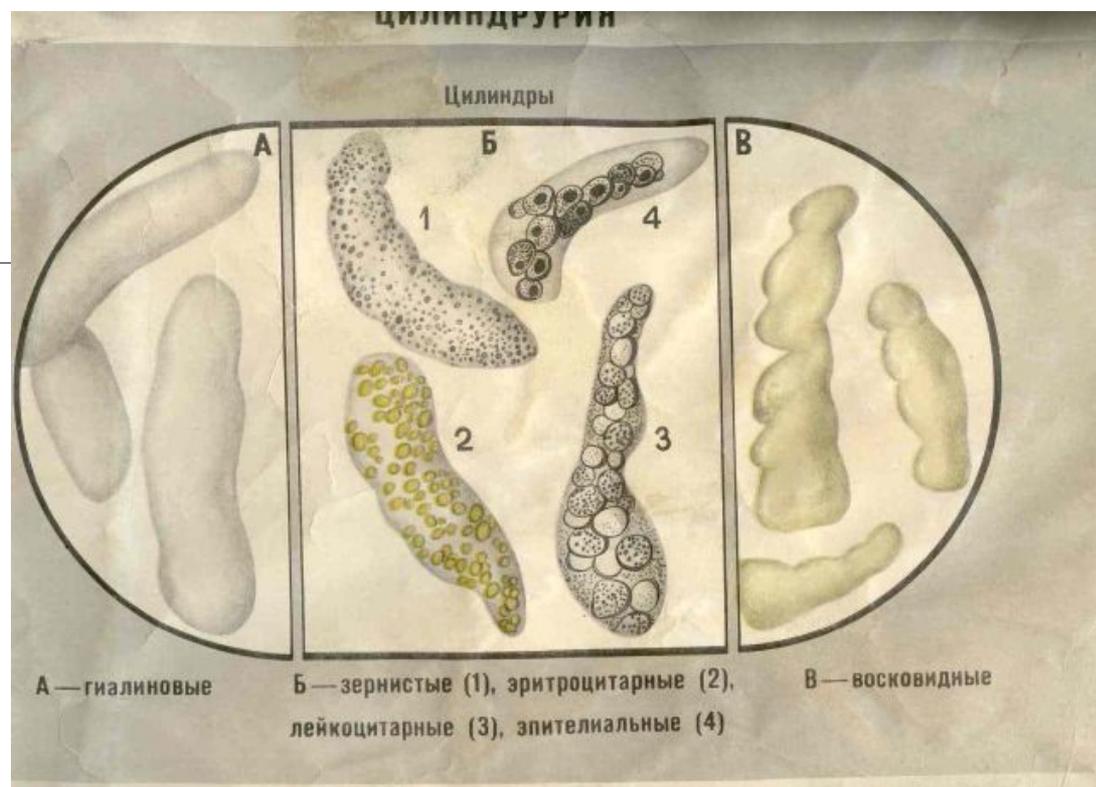
- острый гломерулонефрит;
- инфаркт почки;
- тромбоз почечных вен;
- злокачественная гипертензия.

Лейкоцитарные цилиндры (лейкоцитурия почечного происхождения):

- пиелонефрит;
- люпус-нефрит при системной красной волчанке.

Эпителиальные цилиндры (наиболее редко встречающиеся):

- острый канальцевый некроз;
- вирусная инфекция (например, цитомегаловирусная);
- отравление солями тяжелых металлов, этиленгликолем;
- передозировка салицилатов;
- амилоидоз;
- реакция отторжения почечного трансплантата.



## □ Бактерии в моче

- Выделение бактерий с мочой имеет существенное диагностическое значение. Бактерии сохраняются в моче не более, чем 1-2 суток после начала антибиотикотерапии. Предпочтительна для исследования первая утренняя порция мочи. Определить вид бактерий и оценить уровень бактериурии, а также выявить чувствительность микроорганизмов к антибиотикам можно с помощью бактериологического посева мочи.
- 

- Референсные значения: отрицательно

## □ Слизь в моче

- Слизь выделяется эпителием слизистых оболочек. В норме присутствует в моче в незначительном количестве. При воспалительных процессах содержание слизи в моче повышается. Увеличенное количество слизи в моче может говорить о нарушении правил правильной подготовки к взятию пробы мочи.
- Референсные значения: незначительное количество.

Спасибо за внимание!

