

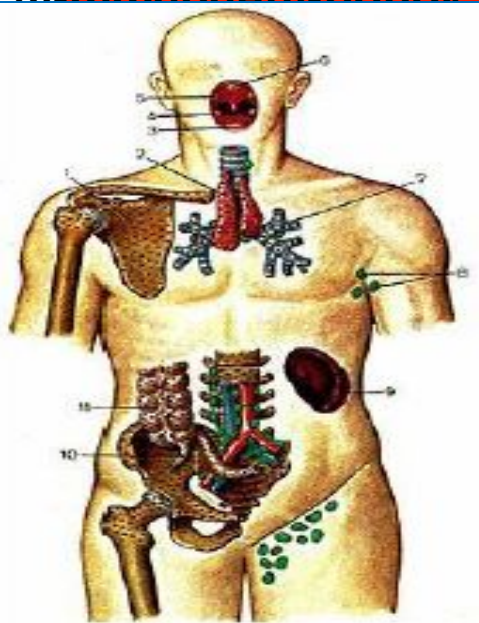
***МЕТОДИКА ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНЫХ С  
ЗАБОЛЕВАНИЯМИ КРОВИ И ОРГАНОВ  
КРОВЕТВОРЕНИЯ***

# АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ КРОВИ

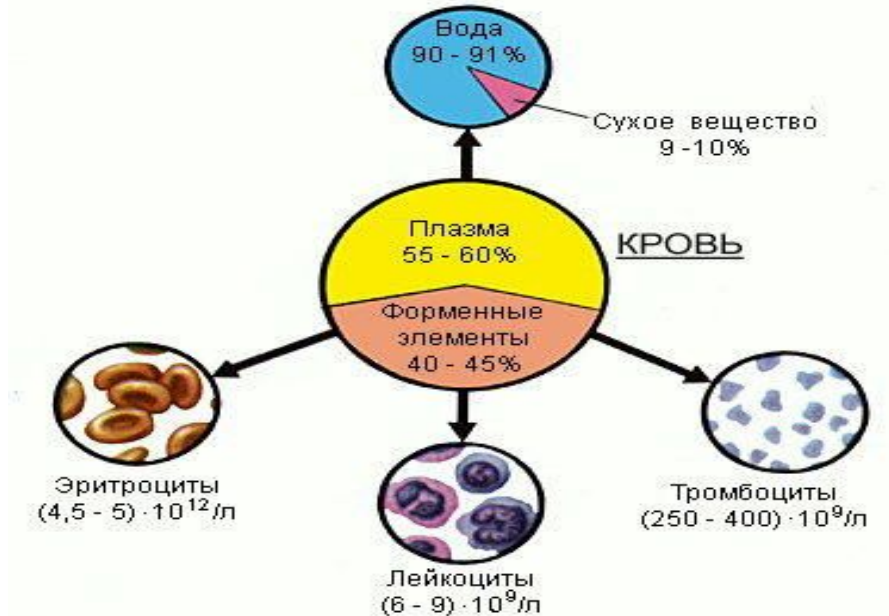
**Система крови** – это функционально неразрывно связанная система кроветворных органов и крови, которая осуществляет важные жизненные функции организма.

**Кроветворными органами человека являются:** костный мозг, вилочковая железа, селезенка, лимфатические узлы, скопления лимфоидной ткани. Главная функция органов кроветворения состоит в образовании клеток периферической крови в процессе клеточных дифференцировок.

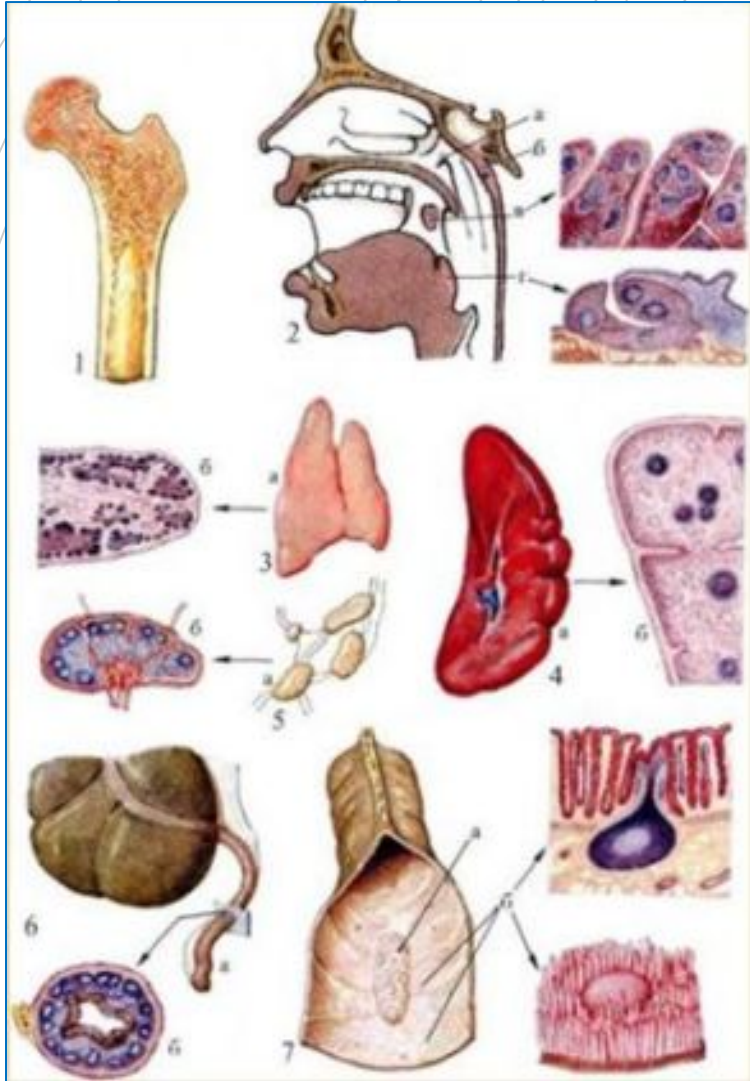
**Кровь** относится к внутренней среде организма, представленной жидкой соединительной тканью в виде взвешенных клеточных (форменных) элементов в плазме



- 1 – костный мозг
- 2 – тимус
- 3-6 – глоточное лимфоидное кольцо Пирогова: 3 – миндалина языка; 4 – небные миндалины; 5 – трубные миндалины; 6 – глоточная миндалина
- 7 – лимфоузлы трахеи и бронхов
- 8 – лимфатические узлы периферические
- 9 – селезенка
- 10 – аппендикс
- 11 – солитарные фолликулы кишечника



# КРОВЕТВОРНЫЕ ОРГАНЫ И ИХ ФУНКЦИИ



1. **Костный мозг** находится в эпифизах длинных трубчатых костей и в плоских костях. В красном костном мозге происходит образование эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, тромбоцитов, В-лимфоцитов и предшественников Т-лимфоцитов. Костный мозг участвует в разрушении эритроцитов, в фагоцитозе, в синтезе гемоглобина.
2. **Вилочковая или зобная железа (тимус)** ответственна за дифференцировку Т-лимфоцитов из их костномозговых предшественников, которые осуществляют реакции клеточного иммунитета.
3. **Селезенка** – принимает участие в лимфопоэзе, лизисе лейкоцитов, тромбоцитов, эритроцитов (обладает способностью понижать осмотическую устойчивость клеток), накоплении железа, синтезе иммуноглобулинов.
4. **Лимфатические узлы** располагаются по ходу лимфатических сосудов, продуцируют и депонируют лимфоциты, осуществляя лимфоцитопоз и иммунологическую защиту.
5. **Скопление лимфоидной ткани** в стенках полых органов пищеварительного тракта и дыхательных путей выполняет локальную иммунную защиту.

# КРОВЕТВОРЕНИЕ ИЛИ ГЕМОЦИТОПОЭЗ

**КРОВЕТВОРЕНИЕ ИЛИ ГЕМОЦИТОПОЭЗ** ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ПРОЦЕСС ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КРОВИ, КОТОРЫЙ КОМПЕНСИРУЕТ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗРУШЕНИЕ

**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ КЛЕТОК КРОВИ**

## I класс

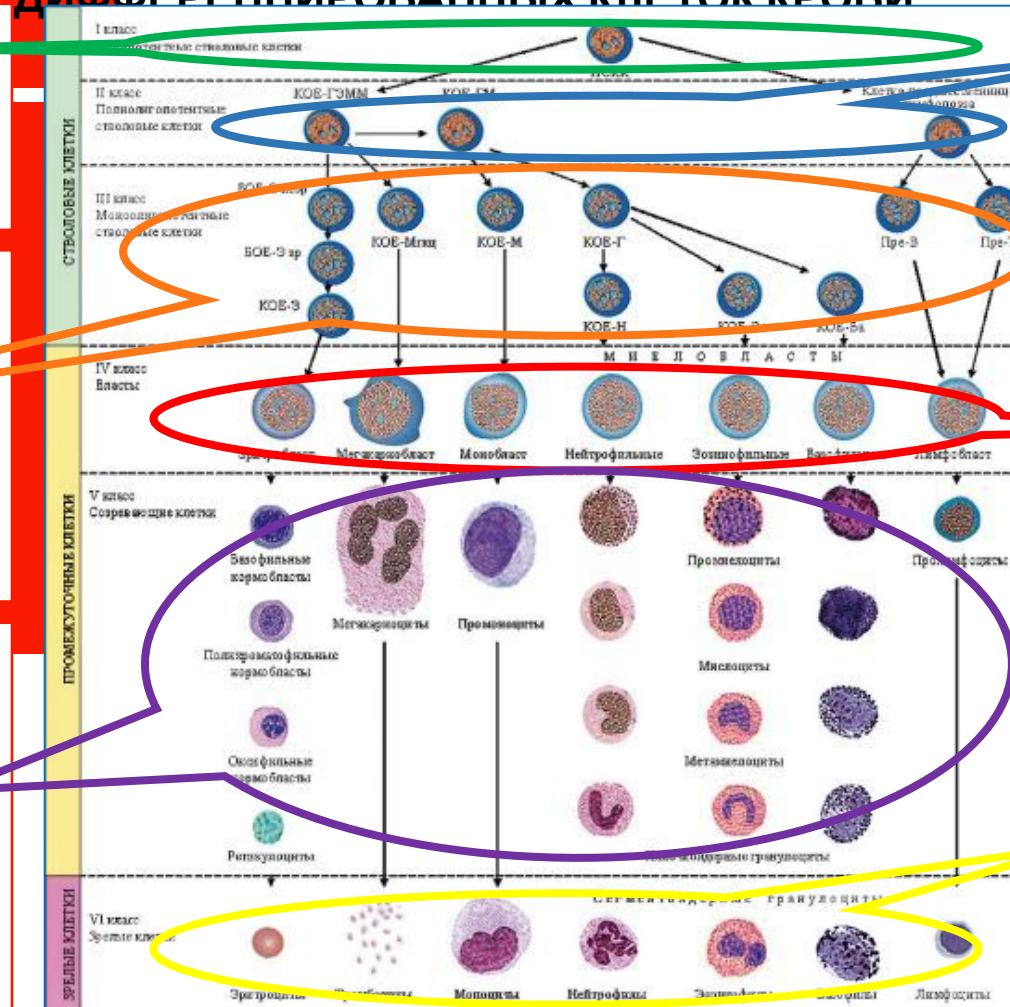
**Стволовые клетки полипотентные,** предшественники всех клеток крови, способны к **самостоятельному**

## III класс

**Унипотентные предшественники элементов костного мозга –** родоначальники строго определенных ростков кроветворения (КОЕ-М, КОЕ-Г, КОЕ-ЭО, КОЕ-МГЦ, КОЕ-Э, КОЕ-Б, клетки предшественники В и Т-лимфоцитов)

## V класс

**Созревающие клеточные элементы,** которые в процессе дифференцировки прodelывают неодинаковое количество митозов, поэтому из одной клетки - предшественницы может образовываться разное количество клеток



## II класс

**Полустволовые или комитированные клетки –** полипотентные:  
1) миелопоэз (гранулоциты, эритроциты, моноциты, мегакариоциты;  
2) лимфопоэз.

## IV класс

**Бластные клетки –** представлены морфологически идентифицируемыми гемопоэтическими клетками

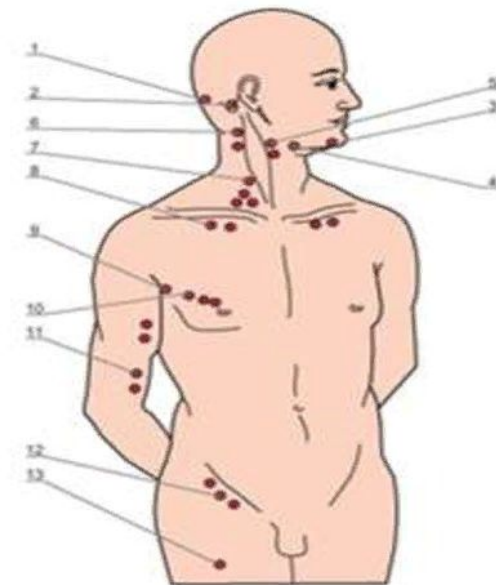
## VI класс

**Зрелые, дифференцированные клетки,** которые током крови вымываются из костного мозга в циркулирующую кровь

# Основные синдромы

- Синдром анемии
- Сидеропенический
- Синдром лейкоцитоза и лейкопении
- Геморрагический синдром
- Синдром увеличенный лиматических узлов
- Гепатолиенальный
- Лихорадочный

# Лимфанопа- тии

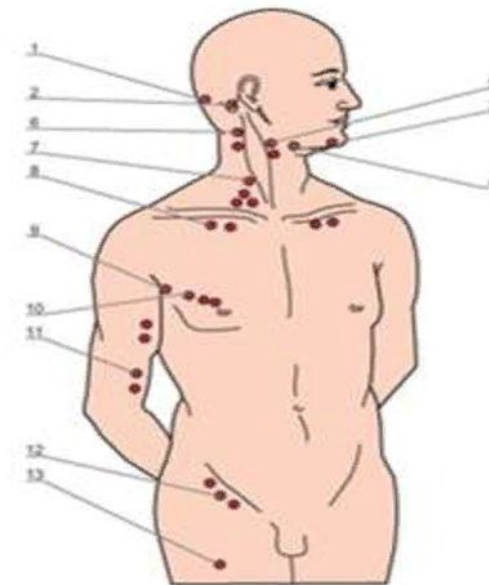


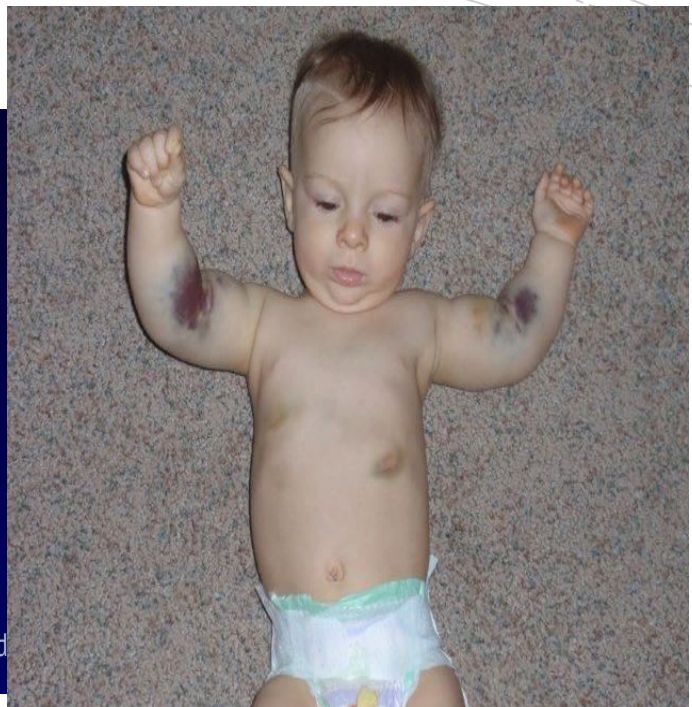


## Периферические лимфатические узлы

Количество, размер, плотность, подвижность, форма, консистенция, спаянность с кожей и между собой. болезненность

- 1) затылочные,
- 2) заушные,
- 3) подбородочные,
- 4) подчелюстные,
- 5) переднешейные,
- 6) заднешейные,
- 7) надключичные,
- 8) подключичные,
- 9) подмышечные,
- 10) торакальные,
- 11) локтевые,
- 12) паховые,





Геморрагический синдром

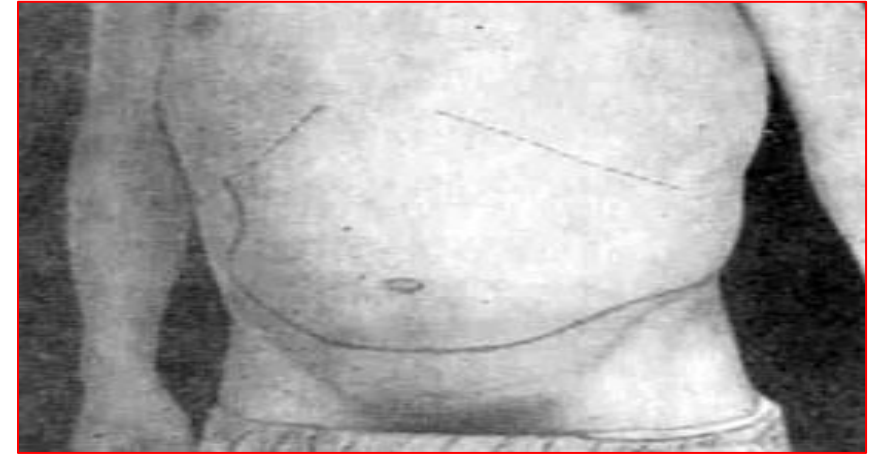




# СЕЛЕЗЕНКА

**ВВ!!! Изменение селезенки (увеличение селезенки – спленомегалия) характерно для лейкозов, эритремии, гемолитической анемии, В12-дефицитной анемии, эссенциальной тромбоцитопении, лимфогранулематозе.**

1. Спленомегалия при хроническом миелолейкозе является наиболее характерным симптомом. Степень увеличения весьма значительна, селезенка может занимать всю левую половину брюшной полости и опускаться даже в малый таз; независимо от увеличения сохраняется ее конфигурация.
2. Спленомегалия при хроническом лимфолейкозе характерный симптом. Селезенка меньших размеров, чем при миелолейкозе, выступает на 2-4 поперечных пальца ниже реберной дуги, плотная, гладкая,



**Огромных размеров селезенка у больного хроническим миелолейкозом**



# СОСТАВ КРОВИ, ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, КРАСНЫЙ РОСТОК

## Эритроциты (красные кровяные тельца)

1. Образуются в кроветворных органах, в кровь поступают в виде ретикулоцитов (переходная форма от ядерных к безъядерным эритроцитам) и через 1-3 дня теряют ядро, рибосомы, митохондрии и превращаются в зрелые безъядерные эритроциты.
2. Имеют двояковогнутую форму, что позволяет им проникать в капилляры.
3. Срок жизни - 120 дней.

## Ретикулоциты (молодые формы эритроцитов)

Содержат РНК, несколько больше эритроцитов по размеру.



# Общ. Анализ крови, ХАРАКТЕРИСТИКИ КРАСНОГО РОСТКА

**Эритроциты:** RBC (red blood cells) — красные кровяные тельца, норма:

- ❖ Женщины -  $4-5 \times 10^{12}/л$
- ❖ Мужчины -  $4,5-5,5 \times 10^{12}/л$

**Гемоглобин:** HGB (Hb, hemoglobin), норма:

- ❖ Женщины —  $120-140 г/л$
- ❖ Мужчины —  $130-160 г/л$

**Гематокрит:** HCT (hematocrit) — часть (%) от общего объёма крови, приходящаяся на форменные элементы крови:

- ❖ Женщины —  $35-45\%$
- ❖ Мужчины —  $39-49\%$

**Ретикулоциты (RET):**  $0,2-1,2\%$

## Эритроцитарные индексы (MCV, MCH, MCHC):

1. **MCV (mean corpuscular volume) =  $HCT/RBC$**  — средний объём эритроцита в кубических микрометрах (мкм) или фемтолитрах (фл).

**Норма: 80—100 фл!!!**

**NB! В старых анализах указывали:** микроцитоз (диаметр эритроцитов  $<7$  мкм), нормоцитоз ( $d=7-9$  мкм), макроцитоз ( $d=9-12$  мкм), мегалоциты ( $d>12$  мкм).

2. **MCH (mean content hemoglobin) =  $HGB/RBC$**  - среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците в абсолютных единицах

**Норма: 26—34 пикограмм!!!**

**NB! В старых анализах указывали:** Цветовой показатель =  $3 \times Hb$  в г/л / три Сейчас рассчитать цветовой показатель можно следующим образом: **ЦП=MCH\*0.03**

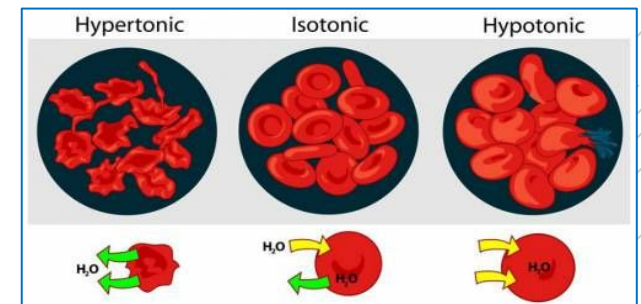
3. **MCHC (mean corpuscular hemoglobin concentration)** — средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе, а не в цельной крови, отражает степень насыщения эритроцита гемоглобином.

**Норма: норма 300—380 г/л**

4. **Анизоцитоз эритроцитов (RDW - Red cell Distribution Width), %**

1. **СОЭ (ESR)** – слой плазмы, освобождающийся от эритроцитов в течение 1 часа.

**Норма:** женщины  $2-15$  мм/час, мужчины  $1-10$  мм/час.



# СОСТАВ КРОВИ: ЛЕЙКОЦИТЫ - ГРАНУЛОЦИТЫ

## Зернистые лейкоциты или гранулоциты

характеризуются наличием в цитоплазме специфической зернистости и сегментированных ядер

**Нейтрофилы** в периферической крови определяются в виде сегментоядерных форм, которые имеют ядра, состоящие из 2-3 и более долек, и палочкоядерных форм, которые имеют ядра в виде изогнутой палочки (подковы, буквы S).

1. 60 % нейтрофилов находится в костном мозге, 40 % – в легких, печени, селезенке, желудочно-кишечном тракте, мышцах, почках, 1 % – в периферической крови.
2. Продолжительность жизни нейтрофилов 4-5 дней.
3. Основные функции: бактерицидная, вирусоцидная, дезинтоксикационная, кандидоцидная обусловлены фагоцитарной активностью нейтрофилов и большим количеством гидролитических и других ферментов; участвуют в воспалительных процессах благодаря биологически активным веществам (энзимной и неэнзимной природы); ведущая роль в образовании активных эндогенных пирогенов и формировании лихорадочной реакции; принимают участие в жизнедеятельности соединительной ткани; обладают тромбопластической активностью.

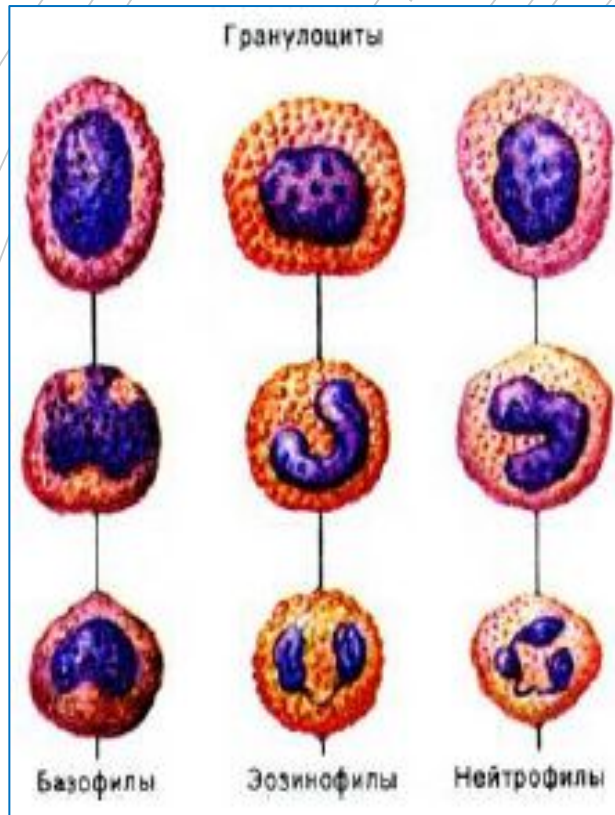
**Эозинофилы** – более крупные клетки, чем нейтрофилы, диаметр составляет 12-14 мкм, в цитоплазме содержат специфические оксифильные гранулы, в которых находятся гидролитические ферменты.

1. Продолжительность жизни в тканях составляет 8-12 дней.
2. Основные функции: принимают участие в защитных реакциях организма на чужеродный белок; участвуют в реакции гиперчувствительности немедленного типа, инактивируют гистамин с помощью фермента гистаминазы; участвуют в реакции гиперчувствительности замедленного типа.

**Базофилы** имеют диаметр около 11-12 мкм. Цитоплазма базофилов содержит крупные, округлые или полигональные базофильные гранулы, в которых находятся гепарин, гистамин, серотонин, пероксидаза, кислая фосфатаза.

1. Продолжительность жизни базофилов 8-12 дней, время циркуляции в периферической крови несколько часов.
2. Базофилы содержат на своей поверхности специальные рецепторы для антител класса иммуноглобулин E.
3. Основные функции: принимают участие в регуляции процессов свертывания крови и проницаемости сосудов, выделяя гепарин и гистамин; участвуют в иммунологических реакциях организма, присоединяя

# ЛЕЙКОЦИТЫ - ГРАНУЛОЦИТЫ



Клетки	Абсолютное количество/ литр	%
Лейкоциты (WBC)	4,0 - 9,0 X 10 <sup>9</sup> /л	-
Базофилы (BASO)	0 - 0,065 X 10 <sup>9</sup> /л	0 – 1%
Эозинофилы (EO)	0,02 - 0,3 X 10 <sup>9</sup> /л	0,5 – 5%
Нейтрофилы (NEUT)	-	47 – 72 %
миелоциты, %	-	0
юные, %	-	0
Палочкоядерные нейтрофилы	0,04 - 0,3 X 10 <sup>9</sup> /л	1-6%
Сегментоядерные нейтрофилы, %	2,0 – 5,5 X 10 <sup>9</sup> /л	47 – 67

**Нейтрофильная зернистость** – розовато-фиолетовая, пылевидная, обильная, неравномерная;  
**Эозинофильная зернистость** – кирпично-розового или буро-синего цвета, однородная, обильная, занимает всю цитоплазму.  
**Базофильная зернистость** – фиолетового или черного цвета, неоднородная, необильная, располагается на ядре и цитоплазме.

# СОСТАВ КРОВИ: ЛЕЙКОЦИТЫ - АГРАНУЛОЦИТЫ

Агранулоциты представлены лимфоцитами и моноцитами

**Лимфоциты характеризуются наличием интенсивно окрашенного ядра округлой или бобовидной формы и небольшого ободка базофильной цитоплазмы.**

**В-лимфоциты:**

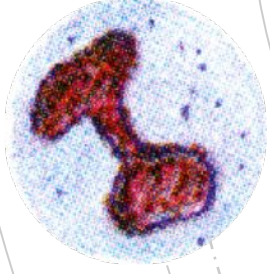
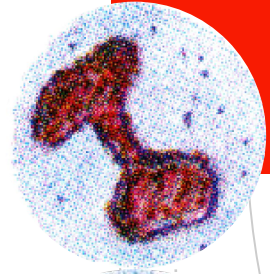
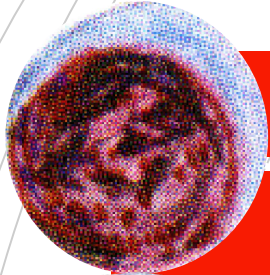
- 1) Обеспечение гуморального иммунитета благодаря выработке гуморальных медиаторов (лимфокинов)
- 2) Образующиеся из В-лимфоцитов эффекторные клетки – плазмциты вырабатывают особые защитные белки – иммуноглобулины (IgM, IgG, IgA, IgE, IgD).

**Тимусзависимые лимфоциты (Т-лимфоциты)** обеспечивают реакции клеточного иммунитета и регуляцию гуморального иммунитета:

- 1) Цитотоксические Т-лимфоциты (киллеры), которые являются эффекторными клетками клеточного иммунитета, убивают чужие и собственные измененные клетки;
- 2) Т-лимфоциты- хелперы (помощники), обладают способностью специфически распознавать антиген и усиливать образование антител
- 3) Т-супрессоры (угнетающие), подавляющие способность В-лимфоцитов участвовать в выработке антител.

**Моноциты** – крупные клетки крови, размер их достигает 18-20 мкм. Ядра моноцитов – бобовидные, дольчатые, подковообразные.

- 1) осуществляют фагоцитоз чужеродных частиц, макромолекул, коллагена, клеток крови и гемоглобина, выполняя в организме роль —мусорщиков;
- 2) фагоцитоз возбудителя, иммунных комплексов, продуктов клеточного распада;
- 3) выделение биологически активных веществ (простагландинов), ферментов;
- 4) взаимодействие с плазменными (свертывающей, фибринолитической и кининовой системами) и тканевыми факторами;
- 5) образование активных пирогенов;
- 6) выделение ингибиторов воспаления;
- 7) участвуют в реализации иммунного ответа.



# ОАК: ЛЕЙКОЦИТЫ – АГРАНУЛОЦИТЫ И ТРОМБОЦИТЫ

Клетки	Абсолютное количество/ литр	%
Лейкоциты (WBC)	4-9 X 10 <sup>9</sup> /л	-
Лимфоциты (LYM)	1,2 - 3,0	19 - 37
Моноциты (MON)	0,09 - 0,6	2 - 8
Количество тромбоцитов	180-320·10 <sup>9</sup> /л	-

Сдвиг влево

## Лейкоцитарная формула здорового человека (в %)

Гранулоциты

Агранулоциты

Нейтрофилы

юные Палочко-  
ядерные Сегменто-  
ядерные

Базофилы

Эозинофилы

Лимфоциты

Моноциты

0 - 1

1 - 5

45 - 65

0 - 1

1 - 5

25 - 40

2 - 8

Сдвиг  
вправо

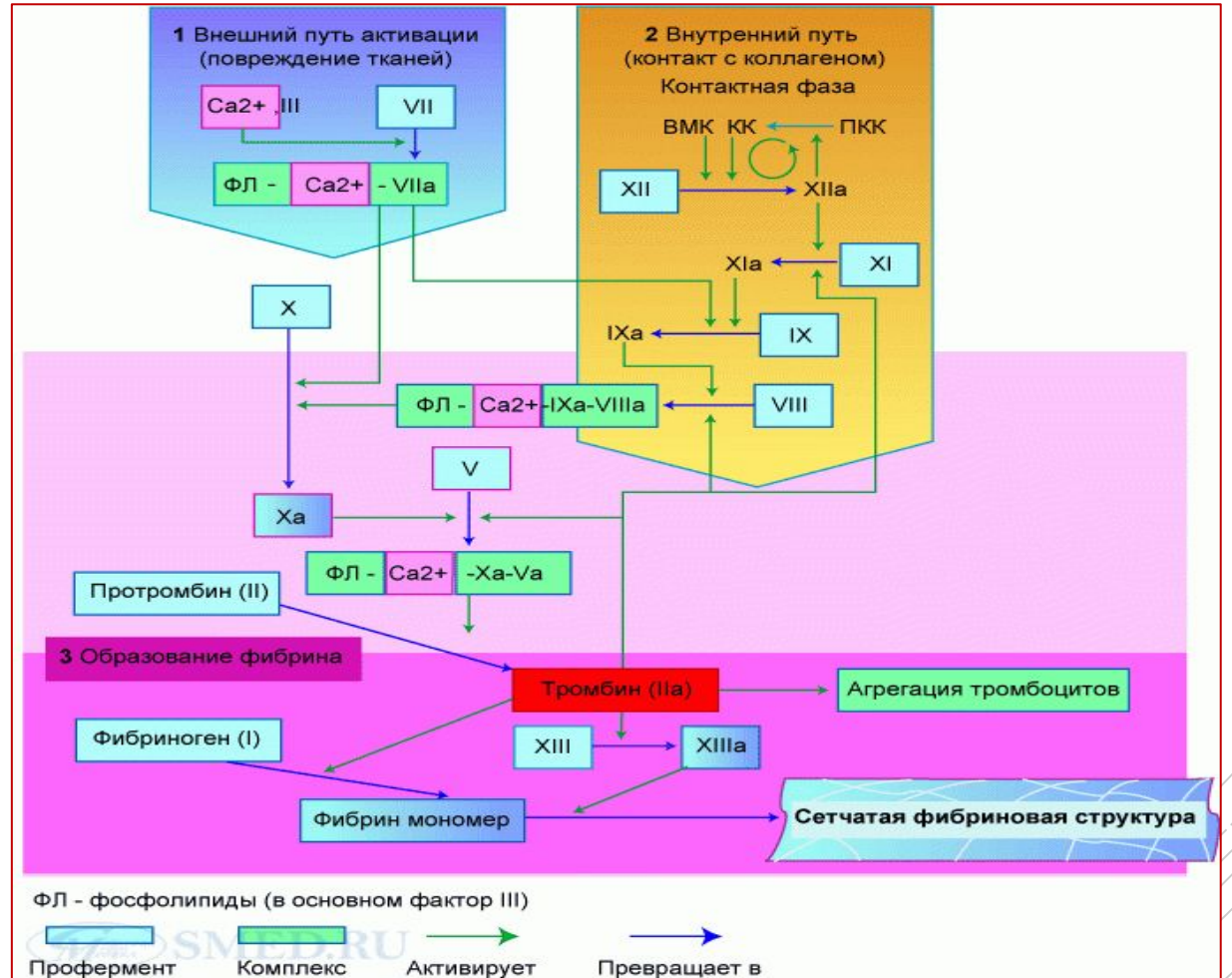
# СИСТЕМА СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ

Свертывание крови – сложный ферментативный процесс, в котором принимают участие плазменные факторы свертывания крови, пластинчатые (тромбоцитарные) факторы, состояние сосудистой стенки

В тромбоцитах содержится более десятка веществ, участвующих в свертывании крови.

Плазменные факторы свертывания крови

Фактор	Название	Активная форма, функция
I	Фибриноген	Образует полимер фибрин
II	Протромбин	Тромбин, фермент. Полимеризуется в фибриноген, активирует факторы V, VIII, XIII, стимулирует противосвертывающую систему
III	Тромбопластин (фермент)	Кофактор фактора VII
IV	Ионы кальция	Участвует в активировании и агрегации тромбоцитов, полимеризации фибриногена, стабилизации фибрина. Связывает факторы протромбинного комплекса с фосфолипидами
V	Проакцелерин (плазменный Ас-глобулин)	Регуляторный белок, активирует фактор X
VI	Исключен из классификации	
VII	Проконвертин	Активирует фактор X, ускоряет превращение протромбина в тромбин
VIII	Антигемофильный глобулин	Кофактор фактора X
IX	Плазменный компонент тромбопластина (Кристалмас-фактор)	Участвует в качестве катализатора, активирует фактор X в комплексе с фактором VIII и IV
X	Фактор Стюарта – Пауэра	Участвует в образовании протромбиназы, превращающей протромбин в тромбин
XI	Предшественник плазменного тромбопластина	Участвует в активировании факторов VIII и IX
XII	Фактор Хагемана	Участвует в активировании фактора XI, превращении прекалликреина в калликреин
XIII	Фибриназа	Стабилизирует фибрин, участвует в формировании плотного сгустка





# ПОКАЗАТЕЛИ НОРМАЛЬНОЙ КОАГУЛОГРАММЫ У ВЗРОСЛЫХ, 1

**Время кровотечения** — основной состояния сосудисто-тромбоцитарного звена системы гемостаза.

- ↑ тромбоцитопения; тромбоцитопатия; гемофилия; алкогольная болезнь печени; цирроз печени; геморрагические лихорадки; передозировка антикоагулянтами и антиагрегантами.
- ↓ диагностического значения не имеет; техническая ошибка при проведении исследования.

**Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ)** - время образования кровяного сгустка после соединения с плазмой хлорида кальция, самый чувствительный показатель свертываемости крови.

- ↑ недостаточность II, V, VIII, IX, X, XI, XII факторов свертывания крови; фибринолиз; ДВС-синдром, 2-я и 3-я фазы; гепаринотерапия (фраксипарином и аналогами); аутоиммунные заболевания; тяжелые печеночные заболевания; антифосфолипидный синдром (АФС) и т.д.
- ↓ ДВС-синдром, 1-я фаза; тромбозы; тромбоемболии; неаккуратный забор крови на анализ; беременность.

**Протромбиновое время (ПТВ)** - время формирования тромбинового сгустка, если добавить в плазму кальций и тромбопластин, характеризует коагуляционный (плазменный) гемостаз - активность II, V, VII и X факторов. Терапия антикоагулянтами считается действенной, если ПТВ увеличивается хотя бы в 1,5–2 раза.

- ↑ дефицит факторов VII, X, V, II (протромбинового к-са); прием антикоагулянтов непрямого действия; болезни печени и желчевыводящих путей; лечение нефракционированным гепарином; инфузии реополиглюкина, препаратов гидроксипроксиэтилкрахмала; наличие в крови волчаночного антикоагулянта.
- ↓ ДВС-синдром; последние недели беременности; прием пероральных контрацептивов; лечения концентратами факторов протромбинового комплекса.

**МНО (Международное нормализованное отношение)** - отношение ПТВ пациента к ПТВ нормальной плазмы.

- ↑ цирроз печени; хронические гепатиты; дефицит витамина К; амилоидоз; нефротический синдром; ДВС-синдром; наследственный дефицит II, V, VII и X факторов свертывания; снижение уровня фибриногена или его отсутствие; лечение производными кумарина.
- ↓ тромбозы; тромбоемболии; активация фибринолиза; повышение активности VII фактора свертывания.

**Тромбиновое время (ТВ)** - третий по значимости базисный коагуляционный тест, характеризующий конечный этап процесса свертывания — превращение фибриногена в фибрин под действием тромбина.

- ↑ гипофибриногенемия (ниже 0,5 г/л); ДВС-синдром; терапия фибринолитическими препаратами; аутоиммунные заболевания; хронические заболевания печени; острый ДВС-синдром; присутствие в крови антикоагулянтов прямого действия; гипербилирубинемия; парапротеинемия; уремия; мультиформная миелома ↑ лечение гепарином и ингибиторами полимеризации фибрина; гиперфибриногенемия (фибриноген 6,0 г/л и выше); острый и подострый ДВС-синдрома, начальная фаза.

## ПОКАЗАТЕЛИ НОРМАЛЬНОЙ КОАГУЛОГРАММЫ У ВЗРОСЛЫХ, 2

**Фибриноген** - фактор I (первый) свертывающей системы плазмы - относится к белкам острой фазы, его концентрация повышается в плазме при инфекциях, травмах, стрессах.

↑ тяжелые инфекционные заболевания; перед развитием инфаркта миокарда и инсульта; системные заболевания соединительной ткани; злокачественные новообразования; беременность; ожоговая травма; после хирургических операций; амилоидоз; менструация; лечение гепарином и его низкомолекулярными аналогами, эстрогенами, пероральными контрацептивами; разнообразная почечная патология.

↓ врожденный и наследственный дефицит; острый ДВС-синдром; алкогольная болезнь печени; цирроз печени; лейкозы; рак простаты с метастазами; состояние после кровотечения; терапия анаболиками, андрогенами, барбитуратами, рыбьим жиром, ингибиторами полимеризации фибрина, интоксикация

**Антитромбин III (АТ III)** - физиологический антикоагулянт, ингибитор плазменных факторов свертывания крови, плазменный кофактор гепарина. Оказывает основное антикоагуляционное действие на процессы свертывания крови.

↑ тяжелые инфекционные заболевания; острые гепатиты; дефицит витамина К; холестаз; тяжелый острый панкреатит; рак поджелудочной железы; менструация; лечение анаболическими стероидами, непрямыми антикоагулянтами.

↓ врожденный и наследственный дефицит АТ III; алкогольная болезнь печени; цирроз печени; острый ДВС-синдром; ИБС; последний триместр беременности; атеросклероз; после хирургических операций; сепсис, тромбозы и тромбоэмболии различной локализации, лечение гепарином и ингибиторами полимеризации

**D-димеры** — специфические продукты деградации фибрина, входящие в состав тромба. Концентрация D-димеров в сыворотке пропорциональна активности фибринолиза и количеству лизируемого фибрина. Данный тест позволяет судить об интенсивности процессов образования и разрушения фибриновых сгустков.

↑ артериальные и венозные тромбозы и тромбоэмболии различной локализации; многочисленные печеночные заболевания; обширные гематомы; ИБС; инфаркт миокарда; послеоперационный период обширных хирургических вмешательств; длительный стаж табакокурения; ДВС-синдром; сепсис, тромбозы и тромбоэмболии различной локализации, лечение гепарином и ингибиторами полимеризации

**Растворимые фибрин-мономерные комплексы (РФМК)** являются промежуточными продуктами распада фибринового сгустка вследствие фибринолиза, относится к тестам активации свертывания крови (паракоагуляции). Тест РФМК используется, главным образом, для ранней диагностики ДВС-синдрома.

↑ ДВС-синдром; артериальные и венозные тромбозы и тромбоэмболии различной локализации; послеоперационный период обширных хирургических вмешательств; осложненная беременность; физиологическая беременность; период новорожденности; острая и хроническая почечная недостаточность; сепсис; шок; системные заболевания СТ.

## ПОКАЗАТЕЛИ НОРМАЛЬНОЙ КОАГУЛОГРАММЫ У ВЗРОСЛЫХ

Показатель	Норма
Время кровотечения	3–10 мин.
Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ)	25,4–36,9 сек.
Протромбиновое время (ПТВ) время формирования тромбинового сгустка, если добавить в плазму кальций и тромбопластин, характеризует коагуляционный (плазменный) гемостаз.	11–15 сек.
МНО (Международное нормализованное отношение), или протромбиновый коэффициент	0,8–1,15
Тромбиновое время (ТВ)	18–24 с
Фибриноген - фактор I (первый) свертывающей системы плазмы	2,75–3,65 г/л
Антитромбин III (АТ III)	75–125%
D-димеры	33,5–727,5 нг/мл
Растворимые фибрин-мономерные комплексы (РФМК)	по ортофенантролиновому тесту — до 4,0 мг%

# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, ЭРИТРОЦИТЫ (КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ)

## ПАТОЛОГИЧЕСКОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЭРИТРОЦИТОВ

???

❖ ????

## ПАТОЛОГИЧЕСКОЕ УМЕНЬШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЭРИТРОЦИТОВ

????

????



# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, ЭРИТРОЦИТЫ (КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ)

## ПАТОЛОГИЧЕСКОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЭРИТРОЦИТОВ

### Абсолютное

- 1) Первичный эритроцитоз, обусловленный поражением кроветворных органов при истинной полицитемии (болезнь Вакеза).
- 2) Вторичный эритроцитоз, обусловленный:
  - ◆ патологией некроветворных органов;
  - ◆ гипоксия;
  - ◆ повышенная продукция эритропоэтина;
  - ◆ избыточное количество АКТГ и андрогенов.

### Относительное

- 1) Сгущение крови:
  - ◆ неукротимая рвота
  - ◆ длительные поносы;
  - ◆ массивные ожоги
  - ◆ отеки
- 2) Перераспределение крови:
  - ◆ алкоголизм
  - ◆ АГ

## ПАТОЛОГИЧЕСКОЕ УМЕНЬШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЭРИТРОЦИТОВ

### Абсолютное

- 1) Первичная эритропения, обусловленная угнетением гемопоэза: лейкозы, гипо- и апластические анемии.
- 2) Вторичная эритропения:
  - постгеморрагические анемии,
  - гемолитические анемии,
  - железодефицитные анемии, В12-фолиево-дефицитные анемии

### Относительное

«Разжижение» крови в результате схождения отеков, парентерального питания и вливания плазмозаменителей.

# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, РЕТИКУЛОЦИТЫ

## Увеличение ретикулоцитов (ретикулоцитоз):

- 1) острое кровотечение (свыше 6-10 % объема потери крови на 3-4-й день по-сле кровотечения);
- 2) острый гемолиз (до 20-25 % и выше);
- 3) гемолитические анемии (как ответ на повышенную потребность организма в эритроцитах);
- 4) лечение гемопозитическими препаратами (препараты железа, витамины, фолиевая кислота).

**NB!!!** Количество ретикулоцитов начинает увеличиваться с 4 дня, максимум – на 8-9 день и возвращается к норме в конце второй недели.

## Уменьшение ретикулоцитов (ретикулопения):

- 1) хронические железодефицитные анемии (нелеченные);
- 2) мегалобластные анемии;

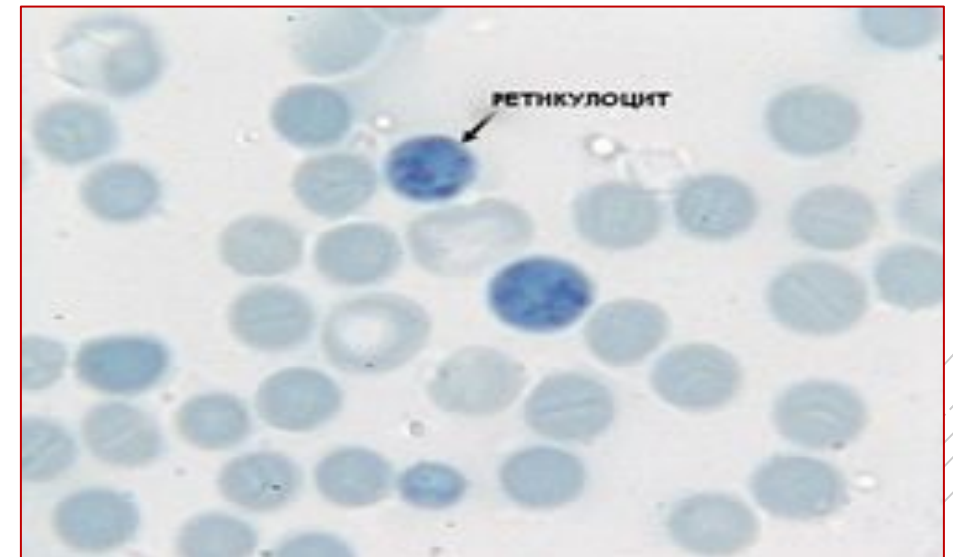
АНЕМИИ ПО КОЛИЧЕСТВУ  
РЕТИКУЛОЦИТОВ

ГИПОРЕГЕНЕРАТОРНЫЕ

<0,2 %.

ГИПЕРРЕГЕНЕРАТОРНЫЕ

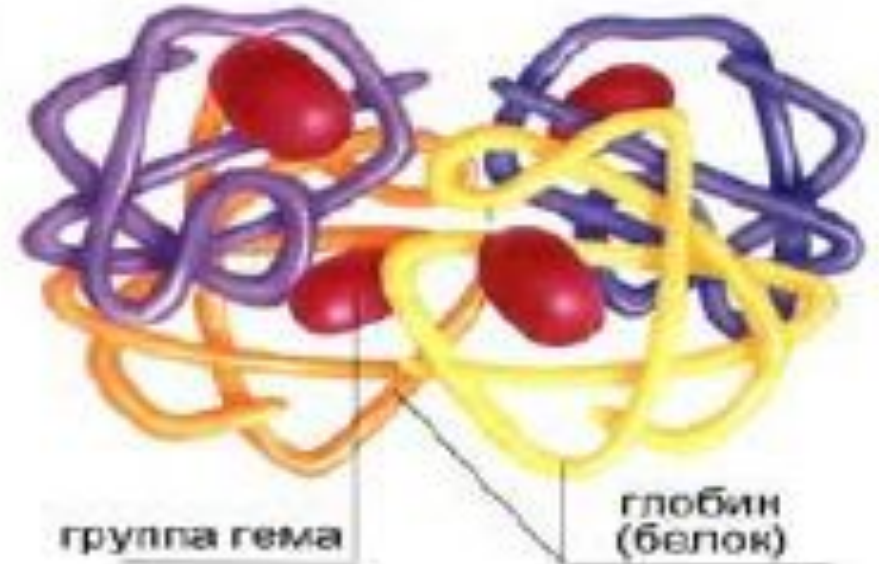
>1,2%



# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, ГЕМОГЛОБИН

## Клиническое значение изменения концентрации гемоглобина

1. Увеличение:????
2. Уменьшение:???

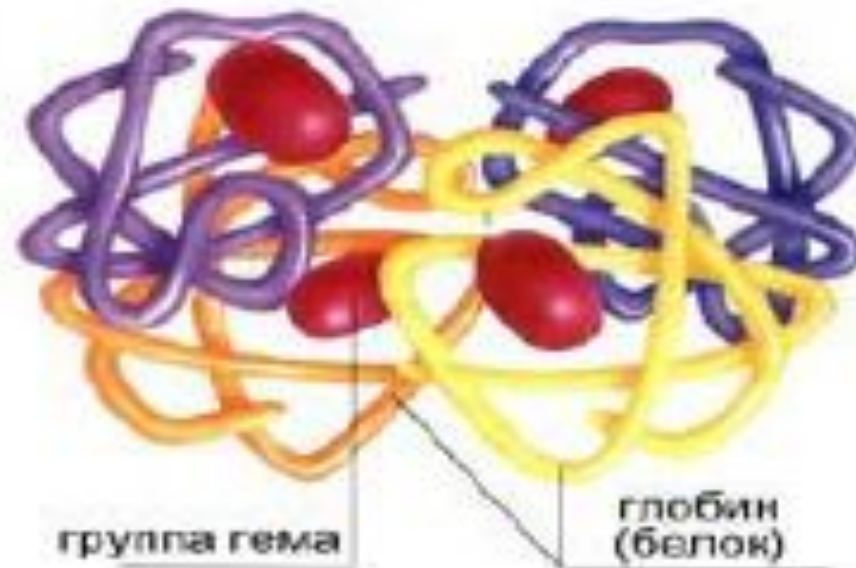


КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО СОДЕРЖАНИЕ ГЕМОГЛОБИНА В ОТДЕЛЬНОМ ЭРИТРОЦИТЕ ИЛИ ЦВЕТОВОГО ПОКАЗАТЕЛЯ


# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, ГЕМОГЛОБИН

## Клиническое значение изменения концентрации гемоглобина

1. Увеличение:
  - ◆ эритремия;
  - ◆ легочно-сердечная недостаточность;
  - ◆ пороки сердца (врожденные и приобретенные);
  - ◆ сгущение крови.
2. Уменьшение:
  - ◆ анемии;
  - ◆ гемолиз (острый и хронический).



## КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГО СОДЕРЖАНИЕ ГЕМОГЛОБИНА В ОТДЕЛЬНОМ ЭРИТРОЦИТЕ ИЛИ ЦВЕТОВОГО ПОКАЗАТЕЛЯ

Нормохромия	Гипохромия	Гиперхромия
Здоровые лица, острые кровопотери	Железодефицитные и железорезистентные анемии	Мегалобластные анемии





<b>Лейкоцитоз</b>	<b>Лейкопения</b>
????	???



# ОАК – ЛЕЙКОЦИТЫ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Лейкоцитоз	Лейкопения
<ol style="list-style-type: none"><li>1) Новорожденные – <math>12-15 \times 10^9/\text{л}</math> (нейтрофилов 60 %).</li><li>2) Дети от 2 недель до 2 лет – <math>8-13 \times 10^9/\text{л}</math> (лимфоциты 50-60 %).</li><li>3) К 12 годам лимфоциты снижаются до 25-48 %, к 15 годам – норма взрослого .</li><li>4) Суточные колебания (повышается содержание во вторую половину дня).</li><li>5) Прием пищи (пищевой лейкоцитоз – временный).</li><li>6) Физическая нагрузка (до <math>20-25 \times 10^9/\text{л}</math>).</li><li>7) Беременность (до <math>17-34 \times 10^9/\text{л}</math>).</li><li>8) Эмоциональное напряжение боль, страх – до <math>18 \times 10^9/\text{л}</math>).</li><li>9) ультрафиолетовое облучение крови .</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Наследственная предрасположенность.</li><li>2) Повышение тонуса парасимпатической нервной системы.</li><li>3) Солнечная радиация.</li><li>4) Длительное голодание.</li><li>5) Состояние сна, гипноза.</li><li>6) Пожилой возраст</li></ol>

# ОАК – ЛЕЙКОЦИТЫ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Лейкоцитоз	Лейкопения
<b>Первичный:</b> лейкемические формы острого и хронического лейкоза	-//-
<b>Вторичный:</b> 1) инфекционные процессы (за исключением брюшного тифа) 2) нагноительные, воспалительные процессы 3) инфаркт миокарда 4) злокачественные опухоли 5) ожоги – уремия – значительные кровопотери – шок – послеоперационные состояния – анестезия – агонирующее состояние	1) Бактериальная инфекция (брюшной тиф, бруцеллез) 2) Вирусные заболевания 3) Атоиммунные заболевания (системная красная волчанка) 4) Гипо-, апластические состояния (эндогенного и экзогенного происхождения) 5) Гемобласты (алейкемические формы)

# ОАК, ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА НЕЙТРОФИЛОВ

**Нейтрофилез**

**???**

**Нейтропения**

**????**



## ОАК, ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА НЕЙТРОФИЛОВ

### Нейтрофилез

1. Острые инфекционные заболевания.
2. Воспалительные и нагноительные процессы.
3. Распадающиеся опухоли.
4. Интоксикация.
5. Уремия.
6. Кровопотеря.
7. Инфаркт миокарда.
8. Ожоги.
9. Гангрена.

### Нейтропения

1. Вирусные инфекции.
2. Миелотоксические влияния.
3. Острый алейкемический лейкоз.

Сдвиг формулы  
???

# ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ

## Нормальные показатели нейтрофилов в периферической крови (%)

Миелоциты	Метамиелоциты	Палочкоядерные	Сегментоядерные
-	-	1-6%	45-70%

**Сдвиг нейтрофильной формулы влево** – это увеличение количества палочкоядерных более 6 % и появление юных форм (метамиелоцитов и миелоцитов), свидетельствует о воспалительном, гнойном процессе.

**Регенеративный сдвиг** характеризуется увеличением общего количества лейкоцитов и палочкоядерных нейтрофилов, свидетельствует о воспалительном процессе с **благоприятным исходом**.

**Дегенеративный сдвиг:** увеличение палочкоядерных нейтрофилов на фоне лейкопении, что служит прогностически неблагоприятным признаком у больных с тяжелым гнойно-септическим процессом.

**Лейкемоидная реакция** – появление в периферической крови незрелых, промежуточных клеток миело- и лимфопоэза, может протекать по миелоидному и лимфоидному типу.

**Лейкемоидная реакция миелоидного типа** встречается у больных с сепсисом, гнойным процессом, выраженной интоксикацией, шоком, метастазами рака в костный мозг.

**Лейкемоидная реакция лимфоидного типа** отмечается при туберкулезе, мононуклеозе.

# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, ЭОЗИНОФИЛЫ И БАЗОФИЛЫ

Эозинофилия, более  $4 \times 10^{12}/л$

Повышение ????

Снижение количества эозинофилов????

Клиническое значение базофилии???



# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, ЭОЗИНОФИЛЫ И БАЗОФИЛЫ

## Эозинофилия, более $4 \times 10^{12}/л$

**Первичная:** поражение костного мозга.

**Вторичная:**

- аллергия (бронхиальная астма, сенная лихорадка, отек Квинке, аллергический дерматит, лекарственная непереносимость – пенициллин, йод);
- гельминтозы (трихинеллез, эхинококкоз, аскаридоз, филяридоз, шистоматоз, стронгилоидоз, анкилостомидоз, описторхоз);
- хронические дерматиты, псориаз;
- коллагенозы (системная красная волчанка, узелковый периартериит, ревматоидный артрит);
- опухоли (гемобластозы, саркоидоз, рак печени, опухоли матки и яичников с метастазами);
- неспецифический язвенный колит; туберкулезный лимфаденит;
- скарлатина;
- в период выздоровления после инфекционных и воспалительных заболеваний.

**Снижение количества эозинофилов менее 2-3 % свидетельствует об ослаблении функций гипофиза.**

1. Прогностическое значение изменения эозинофилов: эозинопения на фоне лейкоцитоза и нейтрофилеза – прогрессирование процесса.
2. Эозинопения на фоне нейтрофилеза в сочетании с лейкопенией – неблагоприятный прогноз.
3. Эозинофилия на фоне нейтропении – период выздоровления.

## Клиническое значение базофилии

1. **Первичная:** хронический миелолейкоз, эритремия.
2. **Вторичная:** хронический язвенный колит, дерматиты, опоясывающий лишай.

# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, МОНОЦИТЫ

Моноцитоз	Моноцитопения
????	????



# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, МОНОЦИТЫ

Моноцитоз	Моноцитопения
<p><b>Первичный:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) острый лейкоз (миеломоноцитарный),</li><li>2) хронический лейкоз,</li><li>3) лимфогранулематоз</li></ol>	<p><b>Тяжелый сепсис, гипертоксическая форма инфекции</b></p>
<p><b>Вторичный:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) подострые и хронические бактериальные инфекции (подострый инфекционный эндокардит, легочный туберкулез, сифилис, бруцеллез, сепсис, малярия);</li><li>2) инфекционный мононуклеоз (специфическая реакция на вирус);</li><li>3) паразитарные инфекции (малярия, лейшманиоз);</li><li>4) неспецифический язвенный колит; коллагенозы (системная красная волчанка, ревматоидный артрит);</li><li>5) спленэктомия;</li><li>6) сыпной тиф;</li><li>7) саркоидоз;</li><li>8) период выздоровления после инфекций</li></ol>	

# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, ЛИМФОЦИТЫ

**Лимфоцитоз**

**Лимфоцитопения**

???

????



# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, ЛИМФОЦИТЫ

## Лимфоцитоз

**Первичный:** гемобластозы (хронический лимфолейкоз, лимфомы)

**Вторичный:**

- 1) острые вирусные инфекции – инфекционный мононуклеоз, острый инфекционный лимфоцитоз (только у детей высокий лейко- и лимфоцитоз – кратковременное явление; отсутствуют клетки Боткина-Гумпрехта, вызван аденовирусом), ветряная оспа, корь, краснуха, вирусный гепатит; хронические
- 2) бактериальные инфекции (сифилис, туберкулез, бруцеллез);
- 3) протозойная инфекция (токсоплазмоз, лейшманиоз); гипертиреоз;
- 4) саркома грудной клетки;
- 5) лекарственная аллергия.

## Лимфоцитопения

1. Гипоплазия тимуса у детей и подростков.
2. Лимфогранулематоз.

# ОАК - ПАТОЛОГИЯ, ИЗМЕНЕНИЯ ТРОМБОЦИТОВ

## Физиологическое изменение количества тромбоцитов

Тромбоцитоз	Тромбоцитопения
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Возбуждение симпатической нервной системы:<ul style="list-style-type: none"><li>• физические нагрузки,</li><li>• эмоциональные нагрузки.</li></ul></li><li>2. Беременность</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Возбуждение парасимпатической нервной системы.</li><li>2. Перед менструацией.</li></ol>

## Патологическое изменение количества тромбоцитов

Тромбоцитоз свыше $320 \times 10^9$ /л.	Тромбоцитопения меньше $180 \times 10^9$ /л
<p><b>Первичный тромбоцитоз</b> обусловлен первичной пролиферацией мегакариоцитов или миелоидной метаплазией костного мозга:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) эритремия,</li><li>2) хронический миелолейкоз.</li></ol>	<p><b>Первичная (поражение на уровне кроветворных органов):</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) болезнь Верльгофа (обусловлена замедленным вызреванием тромбоцитов и образованием антитромбоцитарных антител);</li><li>2) гипо- и апластическое состояние костного мозга в результате лучевой болезни, бензолной интоксикации, осложнений цитостатической терапии;</li><li>3) острый лейкоз и миеломная болезнь (тромбоцитопения обусловлена опухолевым пролиферативным процессом в костном мозге и образованием антител к собственным тромбоцитам).</li></ol>
<p><b>Вторичный тромбоцитоз</b> не связан с первичным поражением кроветворных органов, возникает на фоне хронических заболеваний (ревматизм, ревматоидный артрит, неспецифический язвенный колит, туберкулез, цирроз печени, остеомиелит, амилоидоз, лимфогранулематоз, карцинома), а также после спленэктомии</p>	<p><b>Вторичная:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) спленомегалия при паразитарных и инфекционных заболеваниях, некоторых интоксикациях, портальной гипертензии, гемобластозах, гемолитических анемиях (обусловлена тормозящим влиянием селезенки на костный мозг);</li><li>2) коллагенозы;</li><li>3) токсические состояния;</li></ol>

- **Стернальная пункция** — один из методов прижизненного исследования костного мозга. Предложена М.И. Аринкиным.
- Проводится через переднюю стенку грудины. Можно пунктировать подвздошную кость, а у грудных детей большеберцовую или пяточную кости. Однако грудина является наиболее удобным местом для костномозговой пункции. Стернальную пункцию делают на уровне II или III межреберья либо в области рукоятки грудины специальной иглой (игла И.А. Кассирского).
- Игла снабжена перемещаемым щитком, предохраняющим от прокола внутренней пластинки грудины и повреждения лежащей за ней аорты. Щиток устанавливают с таким расчетом, чтобы игла, пройдя мягкие ткани, продвинулась еще на 5 мм. Вынув мандрен, к игле присоединяют 10- или 20-граммовый шприц и производят отсасывание 0,2 мл костного мозга. Из полученного пунктата готовят мазки, которые фиксируют и окрашивают подобно мазкам крови.

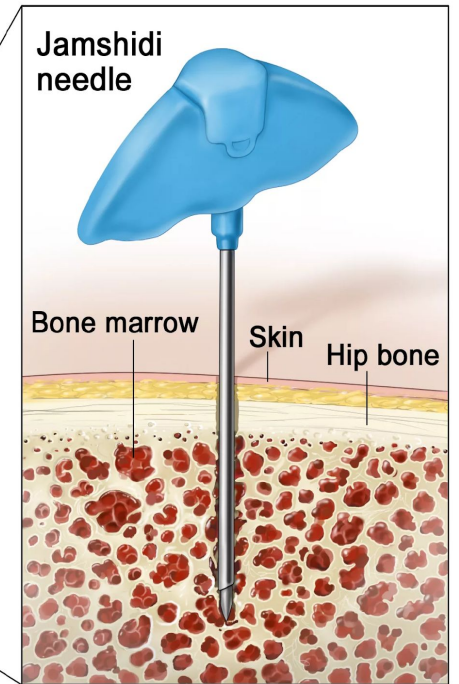
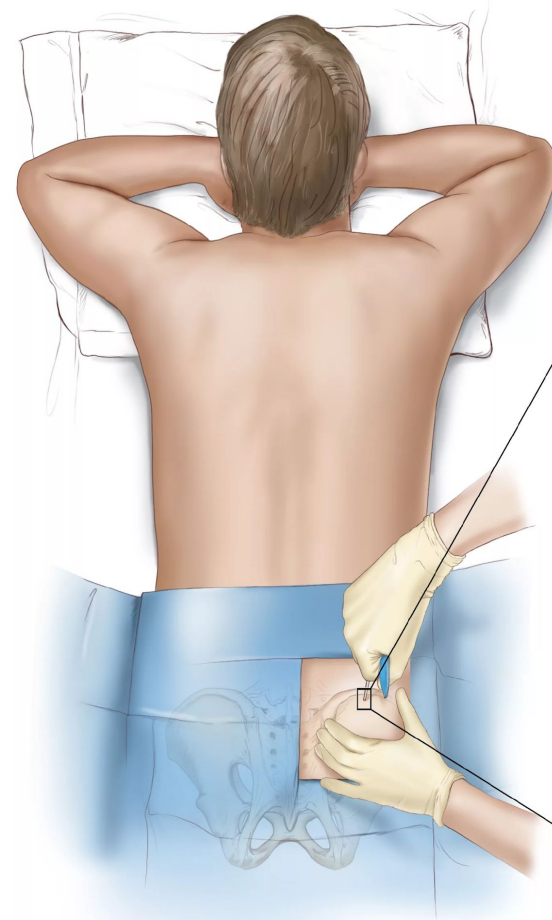


## Стернальная пункция



# Трепанобиопсия

- метод прижизненного извлечения костной ткани (преимущественно спонгиозной) для исследования костного мозга. Трепанобиопсия имеет определенное преимущество перед стерильной пункцией, дающей возможность изучать только разрозненные клетки костного мозга в смеси с клетками крови. При трепанобиопсии извлекают кусочек костного мозга с сохранением его структуры, что позволяет правильно оценить соотношение деятельного и жирового костного мозга, выявить очаговые и диффузные изменения в нем.
- Трепанобиопсию производят специальной иглой-троакаром конструкции проф. М. Г. Абрамова. Игла-троакар состоит из иглы длиной 4 см и внутренним диаметром 2 мм, щитка, позволяющего установить необходимую глубину прокола, мандрена и рукоятки. Конечная часть иглы заточена таким образом, что игла при вращении вырезает столбик костной и костномозговой ткани.
- Прокол производят в гребешке подвздошной кости



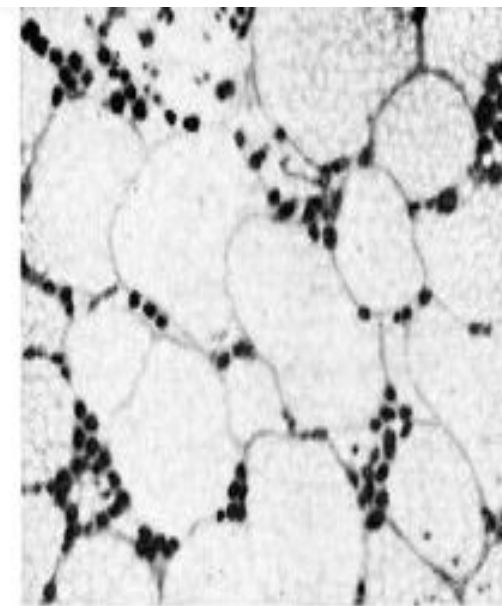
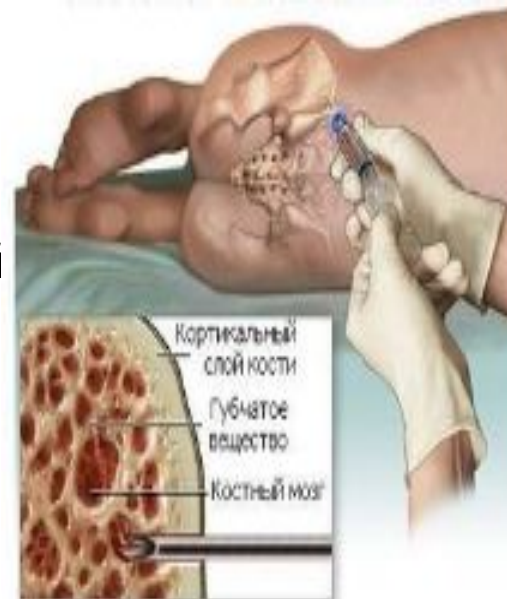
© 2007 Terese Winslow  
U.S. Govt. has certain rights

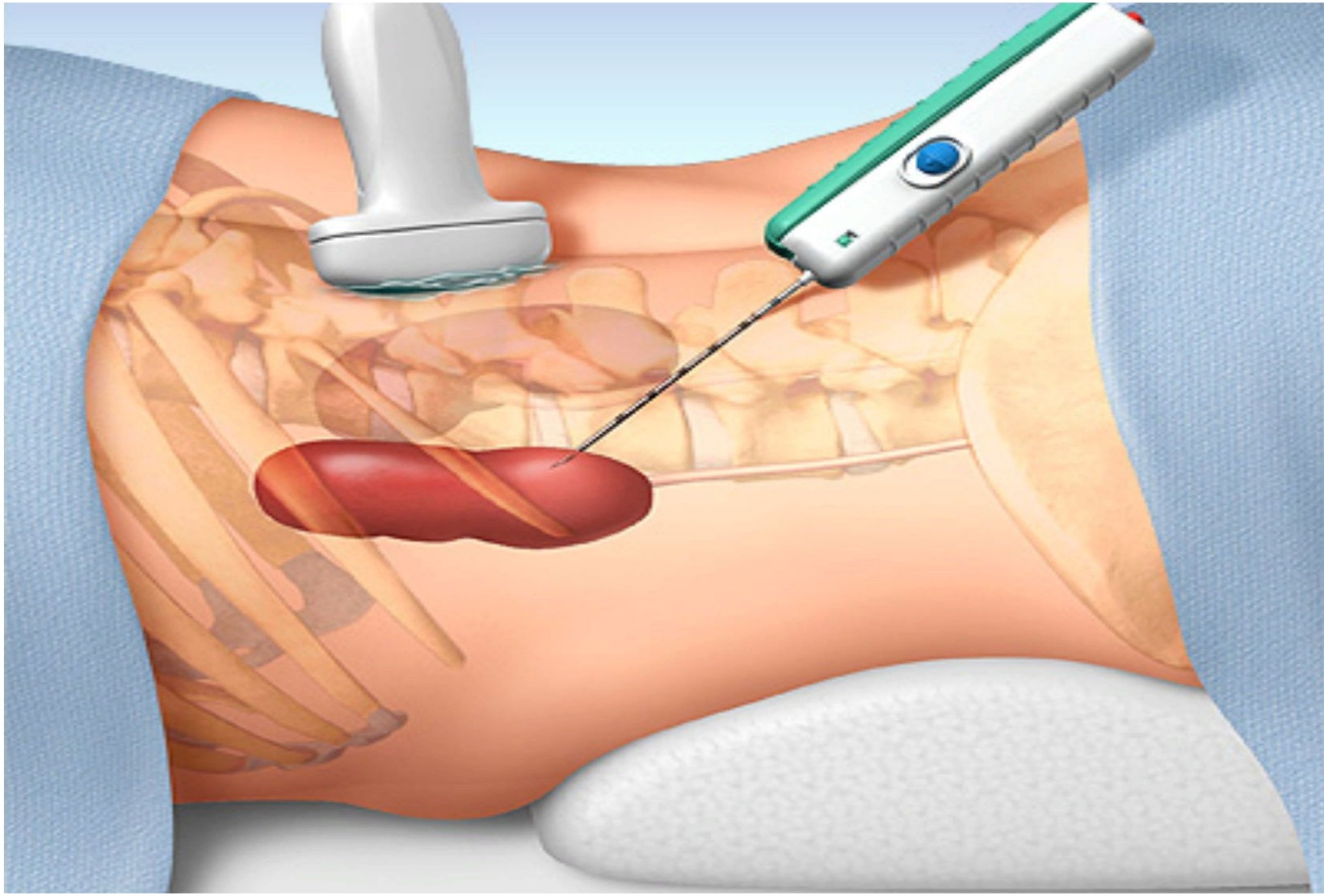


# ПАТОЛОГИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ КОСТНОГО МОЗГА

**В норме количество миелокарицитов колеблется в широких пределах от 30-40 до 200 тыс. на 1 мм<sup>3</sup>, мегакарицитов – 20 и более на 1 мм<sup>3</sup>**

- 1. Количество миелокарицитов** менее 30000 в 1 мкл. может свидетельствовать о гипопластических состояниях (гипо- или апластическая анемия, лучевая болезнь\_.
- 2. Лейкоцитарно-эритроцитарное соотношение:**
  - 1) в норме – 5:1 / 4:1**
  - 2) при анемиях: 1:2 / 1:3**
  - 3) при лейкозах: 6:1 / 8:1 и более**
- 3. Костномозговой индекс созревания нейтрофилов**
- 4. Индекс созревания эритробластов**
- 5. Количество бластов:**
  - 1) норма – 2-4%**
  - 2) миелодиспластические состояния – 5-8%**
  - 3) 10-20% - малоцентные варианты острых лей**
  - 4) 20% и более – типичные острые лейкозы**







# Пункция лимфатических узлов и селезенки

- Нередко прибегают к пункции увеличенных лимфатических узлов, дающей возможность определить характер изменений их клеточного состава и уточнить диагноз ряда системных заболеваний лимфатического аппарата: лимфолейкоза, лимфогранулематоза, лимфосаркоматоза, обнаружить метастазы опухолей и др. Более точные данные можно получить с помощью биопсии лимфатического узла. Пункцию производят без анестезии простой инъекционной иглой, надетой на 10-граммовый шприц. Из полученного пунктата делают мазки. Такова же техника пункции селезенки. Ее производят при задержке дыхания на высоте вдоха во избежание травмы селезенки при дыхательных движениях.
- Комплексное изучение клеточного состава костного мозга, селезенки и лимфатических узлов позволяет уточнить характер взаимоотношений между этими отделами кроветворной системы, выявить наличие экстрамедуллярного (внекостномозгового) кроветворения, появляющегося при некоторых поражениях костного мозга.