

**Презентация на тему:
«Кровь и система кроветворения у
детей»**

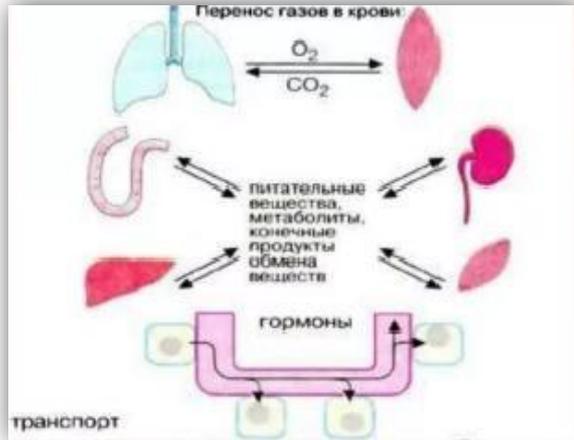
**Выполнил: Студент 4 курса 24
гр.**

**Лечебного факультета
Кузьмич Алексей Чеславович**

Кровь – жидкая ткань, которая омывает почти все клетки организма; насыщает их кислородом, обеспечивает все виды обмена, осуществляет защитную функцию, благодаря наличию в ней фагоцитов , иммунных тел.

Кроветворение (гемопоэз)– процесс образования и последующего созревания форменных элементов крови.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ КРОВИ



Транспортная

Защитная

Защитные функции

1. Свертывание крови 2. Обеспечение иммунитета

Это защитная реакция организма, предохраняющая его от кровопотери

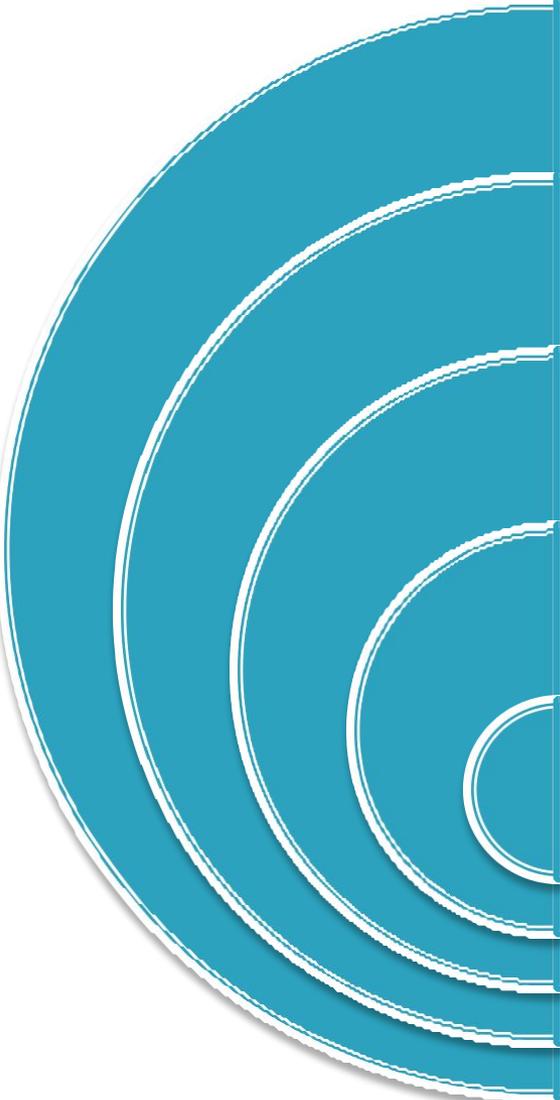
Клетки и вещества крови участвуют в иммунном ответе организма



Регуляторная



Кровь является внутренней средой организма и выполняет важнейшую роль в обеспечении ее постоянства. Поступающие в организм питательные вещества и кислород крови разносятся по организму и из крови поступают в лимфу и тканевую жидкость.



транспортная - кровь переносит питательные вещества и доставляет продукты распада

защитная - клетки крови могут уничтожать чужеродные вещества и микробы
терморегуляторная – кровь участвует в перераспределении тепла между органами и регуляции теплоотдачи через кожу.

Количество крови в организме человека меняется с возрастом. У детей крови относительно массы тела больше, чем у взрослых.

У новорожденных кровь составляет 15% массы тела, у детей 14 лет – 9%. У взрослых людей - 7% общей массы тела (4,5 -6 л).

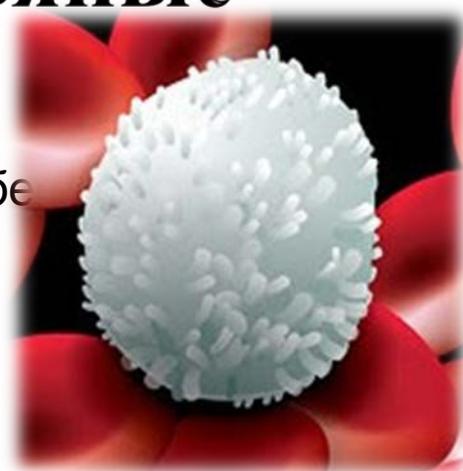
Эритроциты, это красные кровяные клетки, которые выполняют дыхательную функцию. Количество эритроцитов в крови взрослого человека 4,0-5,5 млн в 1 мм³ крови.

В крови новорожденных количество эритроцитов может превышать 7 млн в 1 мм³, кровь новорожденных характеризуется высоким содержанием гемоглобина 170-200 г\л (свыше 100%). Снижение числа эритроцитов ниже 3 млн и количества гемоглобина ниже 60% свидетельствует о наличии **анемии**.



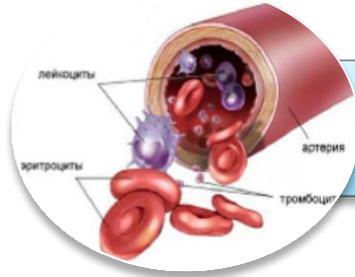
Лейкоциты, это белые кровяные клетки

- ❖ **лимфоциты** (главные клетки иммунной системы, обеспечивают гуморальный иммунитет)
- ❖ **моноциты** (активны только в тканях, а в крови бездействуют)
- ❖ **нейтрофилы** (клетка-камикадзе)



Существует определенное соотношение между разными типами лейкоцитов, выраженное в процентах, это лейкоцитарная формула. У взрослого человека содержится от 4 до 9 тыс. лейкоцитов в 1 мм^3 .

У новорожденного количество лейкоцитов составляет до 20 тыс. в 1 мм³. Начиная со вторых суток число лейкоцитов снижается до 10-12 тыс.

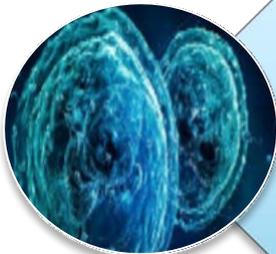


**к 13-15 годам достигает величин
взрослого человека.**



лейкоцитарная формула в первые
годы жизни ребенка
характеризуется повышенным
содержанием лимфоцитов и

пониженным числом нейтрофилов.



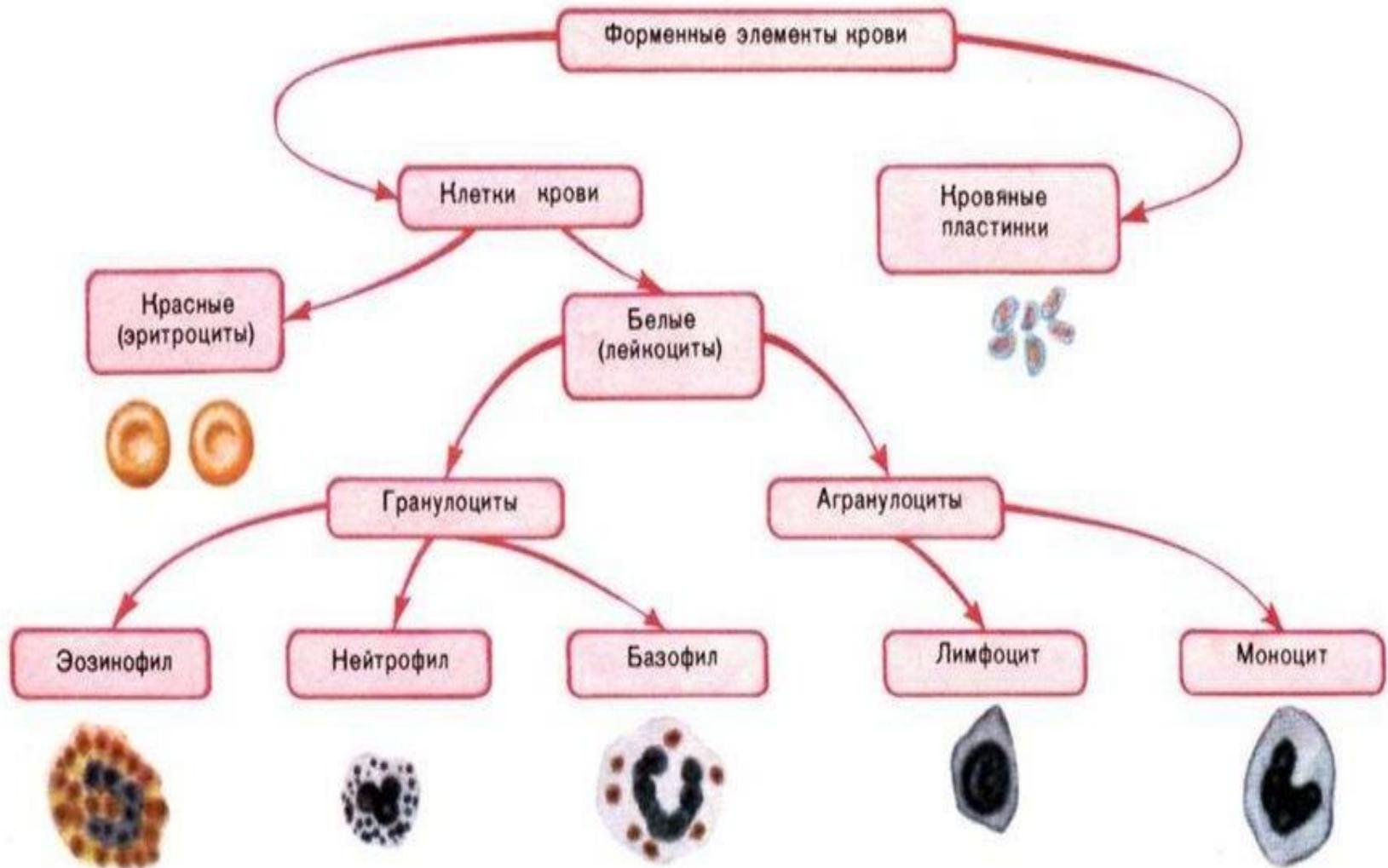
к 5-6 годам количество этих
форменных элементов
выравнивается, затем количество
нейтрофилов растет, а лимфоцитов

Тромбоциты, это кровяные пластины – самые мелкие из всех форменных элементов крови. Количество их составляет от 180 до 320 тыс. в 1 мм³ (днем их больше, а ночью меньше). После тяжелой мышечной работы количество кровяных пластинок увеличивается в 3-5 раз. Образуются тромбоциты в красном костном мозге и селезенке.



- ❑ Основная функция тромбоцитов, это участие в свертывании крови.**
- ❑ Свертывание крови у детей в первые дни жизни замедленно, с 3 по 7 день жизни свертывание ускоряется и приближается к норме взрослых.**

Форменные элементы крови



Базофил

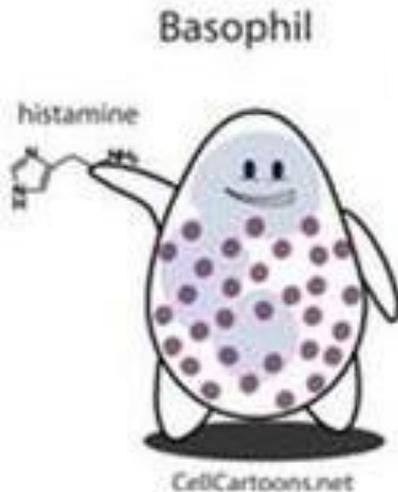
Познакомьтесь: БАЗОФИЛ:
Малочисленен и мил.
И процентов у него -
От нуля до одного.



Basophil



0-1 %

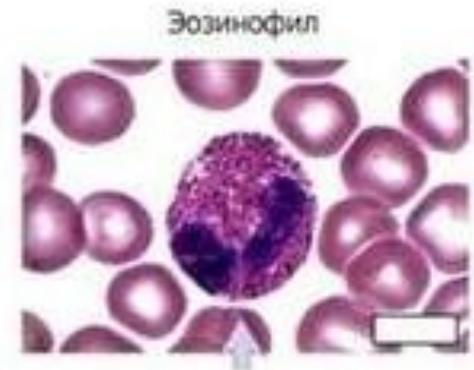


Эозинофил

Смотрите: ЭОЗИНОФИЛ
Об аллергии сообщил!
Зернистость – красная икра
И 5% верхний край



Eosinophil



0-5 %



ТАК, НЕ ЧИХАЙ
А то меня опять сдует!

Лимфоцит

ЛИМФОЦИТ поможет всем

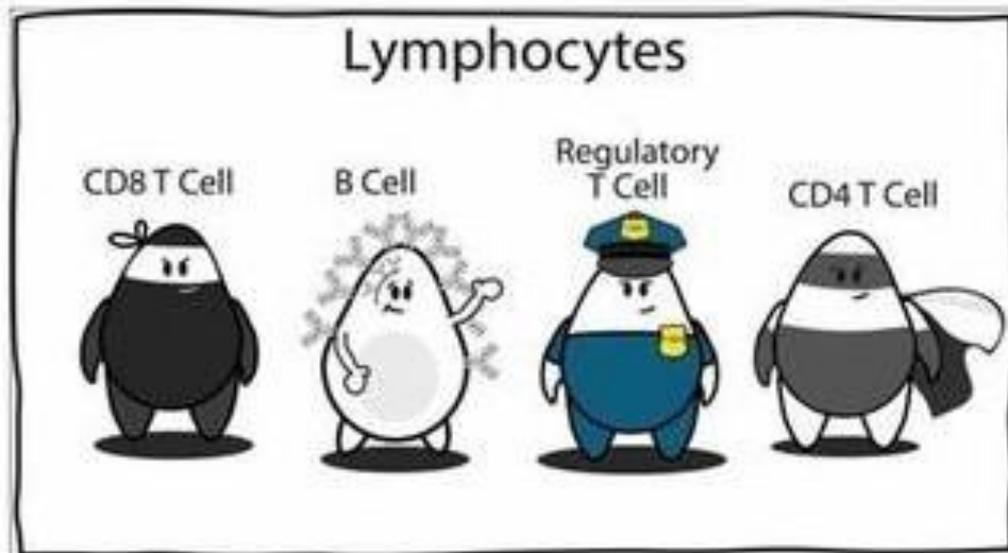
В трудные моменты!

19 — 37,

Вот его проценты



Lymphocyte



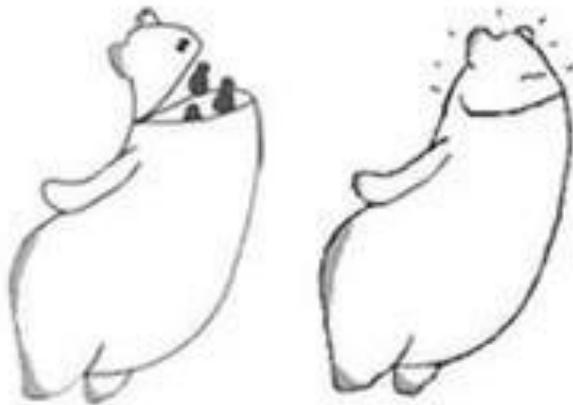
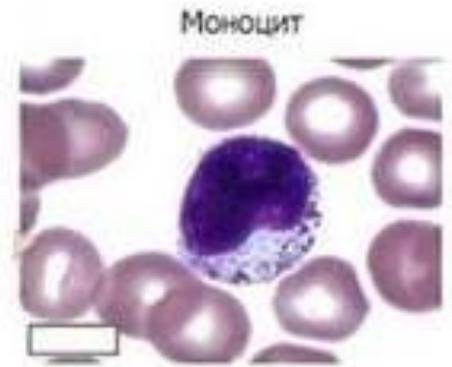
19-37 %

Моноцит

Вот ползёт, большой, как кит
Ненасытный МОНОЦИТ:
Три процента — поредел,
А 11 — предел.



Monocyte



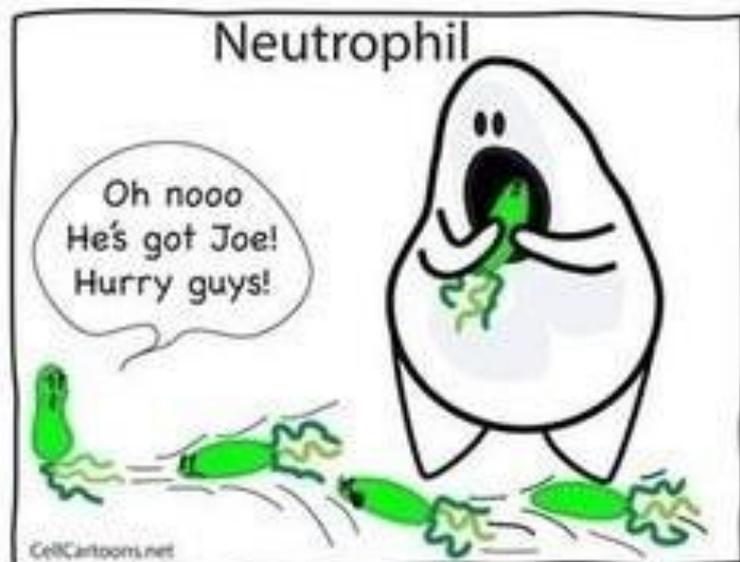
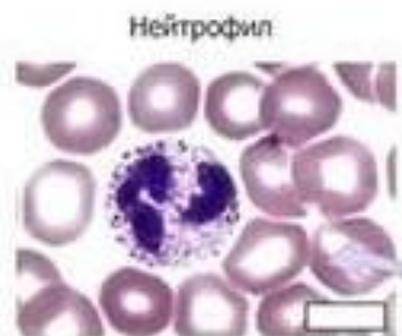
3-11 %

Нейтрофил сегментоядерный

Остается НЕЙТРОФИЛ,
Он сегменты накопил,
Их граница такова
47– 72.



Neutrophil



47-72 %

Нейтрофил палочкоядерный

А ещё есть ПАЛОЧКИ,
Наши выучалочки!
Их в крови немного есть,
То 1 процент, то — 6.



1-6 %

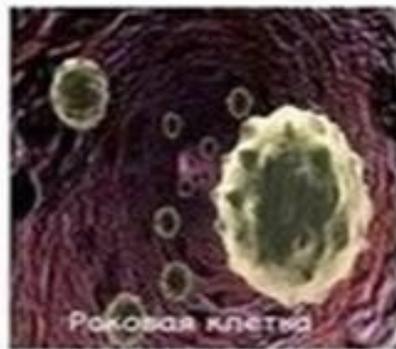


Команда по спасению организма от инфекции



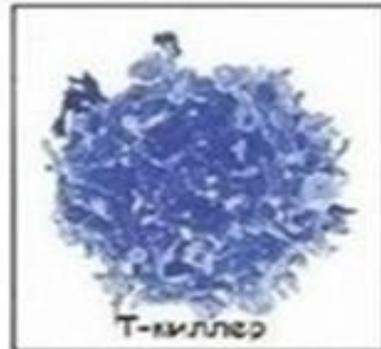
В-лимфоцит

ЛИДЕР КОМАНДЫ



Раковая клетка

БУДУЩИЙ ПРЕДАТЕЛЬ



Т-киллер

ЭКСПЕРТ ПО ОРУЖИЮ



Стволовая клетка

ГЕНИЙ



Т-хелпер

ВРАЧ



Фагоцит

МАСТЕР БОЕВЫХ ИСКУССТВ



Антитела

ТАЛИСМАН



Тромбоцит

**ПАРЕНЬ, КОТОРЫЙ
ПОГИБНЕТ ПЕРВЫМ**

Периоды гемопоэза

- **Пренатальный (внутриутробный)** - начинается на ранних стадиях развития зародыша и приводит к образованию системы крови
- **Постнатальный (после рождения)** – обеспечивает жизнедеятельность организма за счет функционирования клеток крови, их гибели и образования новых клеток.

Пренатальный гемопоэз

• Желточный период (внезародыщное кроветворение)

I стадия

У человека процесс кроветворения начинается в желточном мешке в конце 2-й — начале 3-й недели после оплодотворения яйцеклетки. В его стенках сначала обособляются зачатки сосудистой системы, формирующие кровяные островки красного цвета. Клетки микроокружения (мезенхимы), ограничивающие кровяные островки, уплощаются и, соединяясь между собой, образуют стенку будущего сосуда. Они выполняют роль эндотелия.

Внутри кровяных островков мезобласты округляются и преобразуются в первичные стволовые кроветворные клетки (СКК-гемангиобласты). Часть СКК образует первичные эндотелиальные клетки. Другая часть данных СКК в процессе пролиферации и дифференцировки превращается в мегалобласты (первичные эритробласты, предшественники эритроцитов, мегалобластический тип кроветворения). После потери ядра и накопления в цитоплазме фетального гемоглобина, мегалобласты дают начало мегалоцитам и эритроцитам. Третья часть дает начало мегакариоцитам.

II стадия

Практически одновременно мезобласты образуют гемоцитобласты, которые дифференцируются в элементы нормобластического ряда (вторичные эритробласты). Одновременно с образованием красного ростка наблюдается появление клеток белой крови (вне кровяных островков, в мезенхиме). Гранулоциты образуются из части СКК, располагающихся вокруг стенок сосудов, число их на ранних стадиях развития зародыша незначительно. На более поздних этапах развития зародыша желточный мешок подвергается атрофии, и СКК перемещаются в печень.

• Печеночный период

С 6-й недели развития плода человека гемопоэз перемещается в печень и остается активным до рождения. Блуждающие мезенхимальные клетки с морфологией лимфоцитов оседают при закладке печени из энтодермы и образуют в ней гранулоциты и гемоцитобласты.

Гемоцитобласты формируют мегакариоциты и очаги эритропоэза (из вторичных нормобластов). К 8-9-й неделям в циркуляции преобладают обычные эритроциты над мегалоцитами.



• Костномозговой период

С 12-й недели развития зародыша кроветворение развивается в селезенке (все клетки, в основном эритроциты, на 5-м месяце — лимфоциты в белой пульпе селезенки), миелопоэз затухает к рождению.

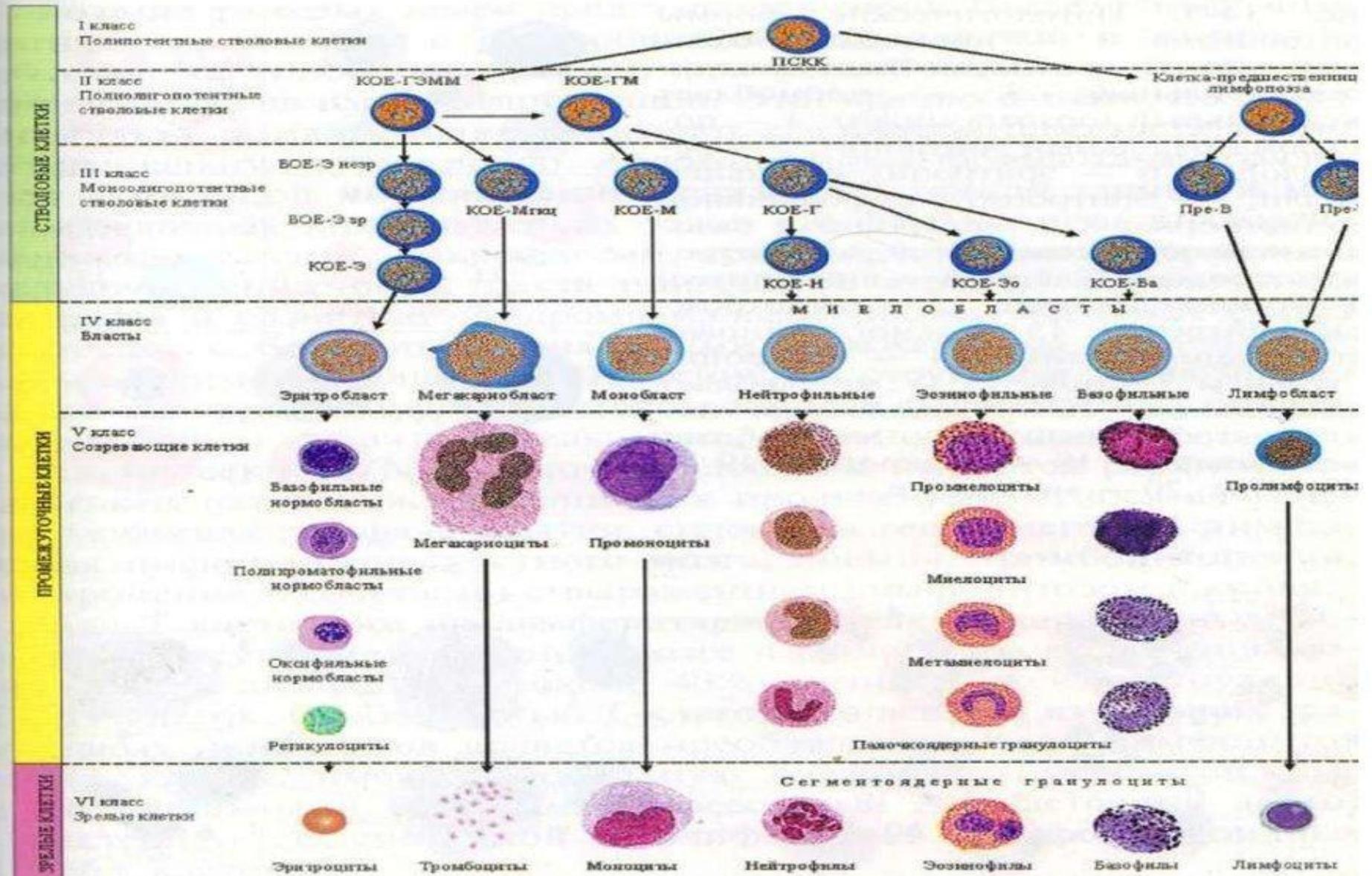
С 16-й недели и до конца жизни человека развивается костный мозг и становится основным местом гемопоэза. В период закладки у эмбриона хрящевых зачатков длинных костей и их окостенения из периоста вырастают блуждающие мезенхимные клетки и формируют капиллярную сеть, происходит резорбция кости и формируется костномозговая полость и гемопоэтическое микроокружение. В закладке кроветворной ткани костного мозга участвуют СКК эмбриональной печени.

Мезенхимные клетки делятся, дифференцируются в гемоцитобласты, которые образуют в основном миелоциты (нейтрофилы, базофилы, эозинофилы). Эритроциты и тромбоциты (по некоторым данным — лимфоциты) образуются чуть позже и в меньшей степени.

Постнатальный гемопоэз

- В постнатальном периоде образование различных элементов крови сосредоточено главным образом в красном костном мозге, тимусе, селезенке и лимфатических узлах.
- От рождения и до полового созревания количество очагов кроветворения в костном мозге уменьшается, хотя костный мозг полностью сохраняет гемопоэтический потенциал. Почти половина красного (активного) костного мозга превращается в желтый костный мозг, состоящий из жировых клеток.
- Желтый костный мозг может восстановить свою кроветворную активность при экстремальных ситуациях (выраженные кровопотери, опустошение красного костного мозга).

СХЕМА ГЕМОПОЭЗА



Показатели крови ребенка в различные возрастные периоды

Показатели	1 день	1 месяц	6 месяцев	12 месяцев	1-6 лет	7-12 лет
Гемоглобин Hb, г/л	180—240	115—175	110—140	110—135	110—140	110—145
Эритроциты RBC×10 ¹² /л	4,3—7,6	3,8—5,6	3,5—4,8	3,6—4,9	3,5—4,5	3,5—4,7
Цветовой показатель MCHC, %	0,85—1,15	0,85—1,15	0,85—1,15	0,85—1,15	0,85—1,15	0,85—1,15
Ретикулоциты RTC, %	3—51	3—15	3—15	3—15	3—12	3—12
Тромбоциты PLT×10 ⁹ /л	180—490	180—400	180—400	180—400	160—390	160—380
СОЭ ESR мм/час	2—4	4—8	4—10	4—12	4—12	4—12
Лейкоциты WBC ×10 ⁹ /л	8,5—24,5	6,5—13,8	5,5—12,5	6—12	5—12	4,5—10
Палочкоядерные, %	1—17	0,5—4	0,5—4	0,5—4	0,5—5	0,5—5
Сегментоядерные, %	45—80	15—45	15—45	15—45	25—60	35—65
Эозинофилы EOS, %	0,5—6	0,5—7	0,5—7	0,5—7	0,5—7	0,5—7
Базофилы BAS, %	0—1	0—1	0—1	0—1	0—1	0—1
Лимфоциты LYM, %	12—36	40—76	42—74	38—72	26—60	24—54
Моноциты MON, %	2—12	2—12	2—12	2—12	2—10	2—10

Нормальные показатели периферической крови у детей

Возраст	Hb, г/л	Эр, 10 ¹² /л	Ретик, ‰	Лейк, 10 ⁹ /л	Лейкоцитарная формула					Тр. 10 ⁹ /л
					Базоф. % Абс.ч	Эозин % Абс.ч	Нейтр % Абс.ч	Лимф % Абс.ч	Моноц % Абс.ч	
1-й день	180-240	4,5-7,6	3-50	8,5-25	0-4%	0,5-6%	45-94%	12-36%	2-25%	180-
					До 0,7	0,06-0,9	2-22,5	1-9	0,08-5,2	490
5-7 дней	175-240	4,3-6,7	3-50	8,5-25	0-1%	0,5-7%	34-48%	32-50%	2-20%	180-
					До 0,7	0,06-0,9	1,8-12	2-9,5	0,08-4	490
2-4 нед.	175-240	4,3-6,7	3-25	8,5-25	0-1%	0,5-7%	28-45%	40-76%	2-18%	180-
					До 0,5	0,05-0,9	1,8-9	2,5-9	0,08-3,7	490
1-3 мес.	125-175	3,8-5,6	3-15	6,5-14	0-1%	0,5-7%	16-46%	42-74%	2-12%	180-
					До 0,2	0,04-0,8	1,8-6,5	3,5-9	0,08-1,7	450
3-6 мес.	125-160	3,5-4,9	3-16	5,5-13	0-1%	0,5-7%	16-46%	42-74%	2-12%	160-
					До 0,15	0,04-0,7	1,8-6,5	3,5-9	0,08-1,5	450
6 мес-1 год	120-150	3,5-4,8	3-15	5,5-12	0-1%	0,5-7%	16-46%	42-74%	2-12%	150-
					До 0,15	0,04-0,7	1,8-6,5	3,5-9	0,08-1,2	450

1-3 года	118-150	3,5-4,7	3-12	4,5-11	0-1%	0,5-0%	10-48%	38-72%	2-12%	150-
					До 0,15	0,04-0,7	1,8-5,2	3,5-9	0,08-0,9	450
3-5 лет	118-150	3,5-4,7	3-12	4,5-9,5	0-1%	0,5-6%	28-48%	26-52%	2-10%	150-
					До 0,1	0,03-0,6	1,8-4,5	2-5,5	0,08-0,8	450
5-14 лет	120-150	3,5-4,7	4-11	4,2-9,5	0-1%	0,5-5%	40-67%	24-48%	2-9%	150-
					До 0,1	0,02-0,5	1,8-6,5	1,5-4	0,08-0,8	450
взрослые	120-	3,5-	4-11	4,0-9,0	0-1%	0,5-5%	52-68%	22-46%	2-9%	150-
	150ж	4,7ж			До 0,1	0,02-0,5	1,8-6,5	1,5-4	0,05-0,8	450
	130-	3,6-								
	160м	5,1м								

Примечание:

На долю палочкоядерных приходится 0,5-5% (остальные – сегментоядерные), у новорожденных до 7-х суток п/я могут составлять до 17%.

СОЭ у детей 1-х суток 2-4 мм/ч, к 1 месяцу 4-8 мм/ч, 1мес-1 год 4-10 мм/ч, 1-12 лет 4-12 мм/ч, 12-18 лет 4-15 мм/ч, взрослые М 1-10мм/ч, Ж 2-15 мм/ч.

АНЕМИЯ

-патологическое состояние, характеризующееся снижением концентрации Hb менее возрастной группы, нередко при одновременном уменьшении содержания эритроцитов.

С учетом изменения цветового показателя выделяют:

1. **Нормохромные**, при которых происходит равномерное снижение содержания эритроцитов и Hb цветовой показатель приближается к 1,0. Возникает после острой кровопотери, гипертоническом кризе.
2. **Гипохромные**, при которых цветовой показатель ниже 0,86. Возникает при железодифците.
3. **Гиперхромные**, при которых отмечают уменьшение содержания эритроцитов и Hb при цветовом показателе более 1,05. Развивается при дефиците витамина B12.

КЛАССИФИКАЦИЯ АНЕМИЙ

Показатель	Анемия			
	железо-дефицитная	гемолитическая	гипопластическая	В ₁₂ -дефицитная
Содержание гемоглобина	Снижено	Резко повышено	Снижено	Резко снижено
Число эритроцитов	В норме	Снижено	Снижено	Резко снижено
Величина цветового показателя	Снижена	Снижена	В норме	Повышена
Диаметр эритроцитов	Уменьшен	Уменьшен	В норме	Увеличен
Средний диаметр эритроцитов	В норме	Увеличен	В норме	Резко увеличен
Количество ретикулоцитов	В норме	Повышено	Снижено	Снижено

По цветному показателю	По диаметру эритроцитов	По количеству ретикулоцитов
<0,86 — гипохромная	<7 мкм — микроцитарная	<1% — гипорегенераторная
0,86–1,05 — нормохромная	7–7,8 мкмн — нормоцитарная	1–3% — норморегенераторная
>1,05 — гиперхромная	>7,8 мкм — макроцитарная	>3% — гиперрегенераторная

ЭРИТРОЦИТОЗ

-увеличение числа эритроцитов в периферической крови отмечается: при гипоксии (при врожденных пороках), обезвоживании.

Истинная полицитемия (эритремия) связана с опухолевой пролиферацией эритроидного ростка костного мозга.



Эритроцитоз



Повышение вязкости крови

Нарушение



микрорркуляции



Клинические симптомы:

Головные боли, тяжесть в голове, снижение работоспособности, кожный зуд. При осмотре - гиперемия лица, иногда с цианотичным оттенком. Увеличение печени и селезенки. Часто повышение артериального давления.

ЛЕЙКОЦИТОЗ

```
graph TD; A[ЛЕЙКОЦИТОЗ] --> B[Абсолютный]; A --> C[Относительный]
```

Абсолютный

-увеличение общего абсолютного количества лейкоцитов в единице объема крови выше верхней границы нормы.

Связан с усилением лейкопоэза и (или) выхода лейкоцитов из костного мозга.

Относительный

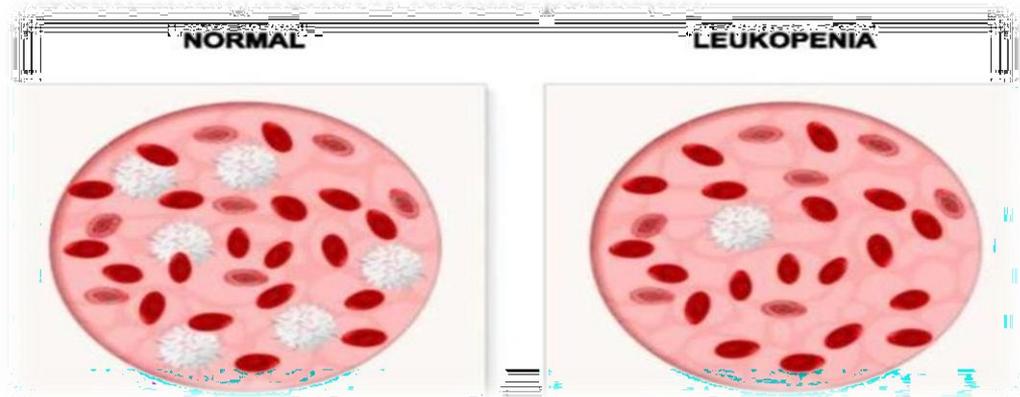
- объясняется демаргинацией лейкоцитов, уже находившихся в кровеносном русле.

ЛЕЙКОПЕНИЯ

-состояние, при котором количество лейкоцитов в единице объема крови снижено по сравнению с нормой, принятой для человека определенного пола и возраста.

Причины:

- ✓ Гипоплазия участка костного мозга
- ✓ Вирусные инфекции
- ✓ Усиленное разрушение лейкоцитов при спленомегалии
- ✓ Микробные заболевания
- ✓ Аллергически-иммунологические реакции

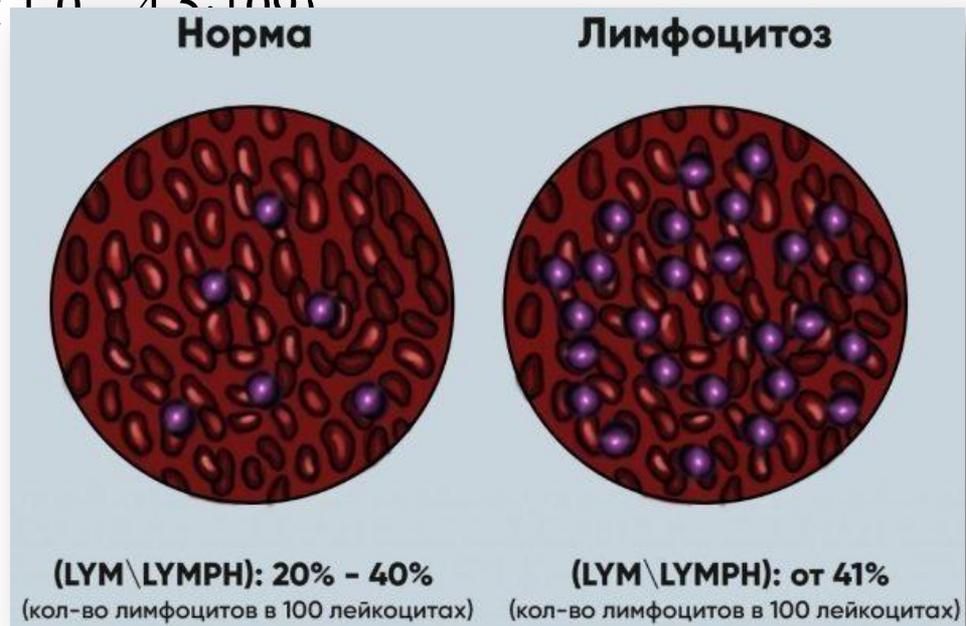


ЛИМФОЦИТОЗ

— увеличение числа лимфоцитов в периферической крови.

Наблюдается при лимфатико-гипопластическом и экссудативном диатезе, коклюше, ветряной оспе, гриппе, брюшном тифе, при доброкачественно протекающем туберкулезе, неосложненном сифилисе.

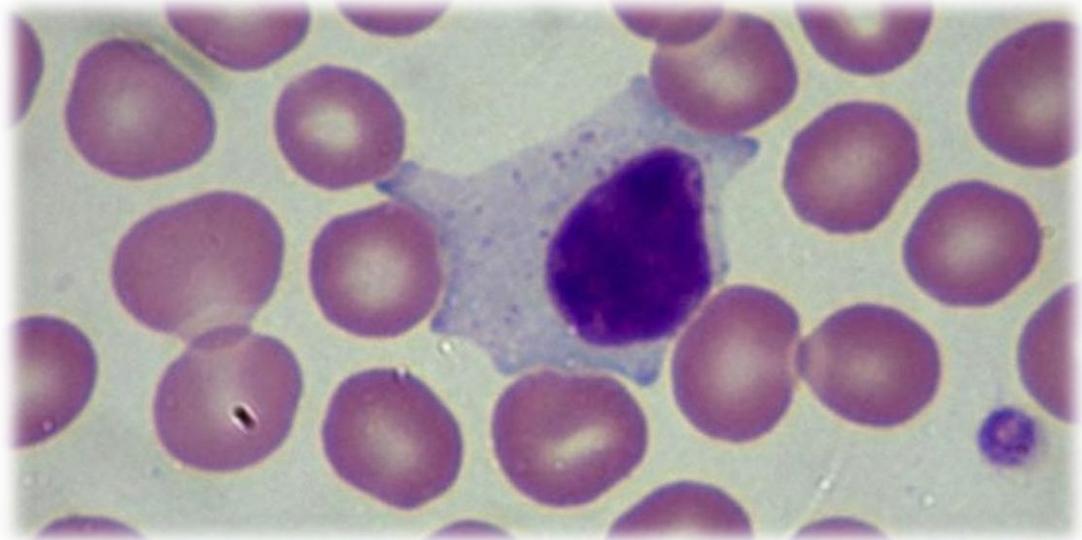
В норме в крови 20-40 % (или 1 0 4 5 100)



ЛИМФОПЕНИЯ

-уменьшение количества лимфоцитов .

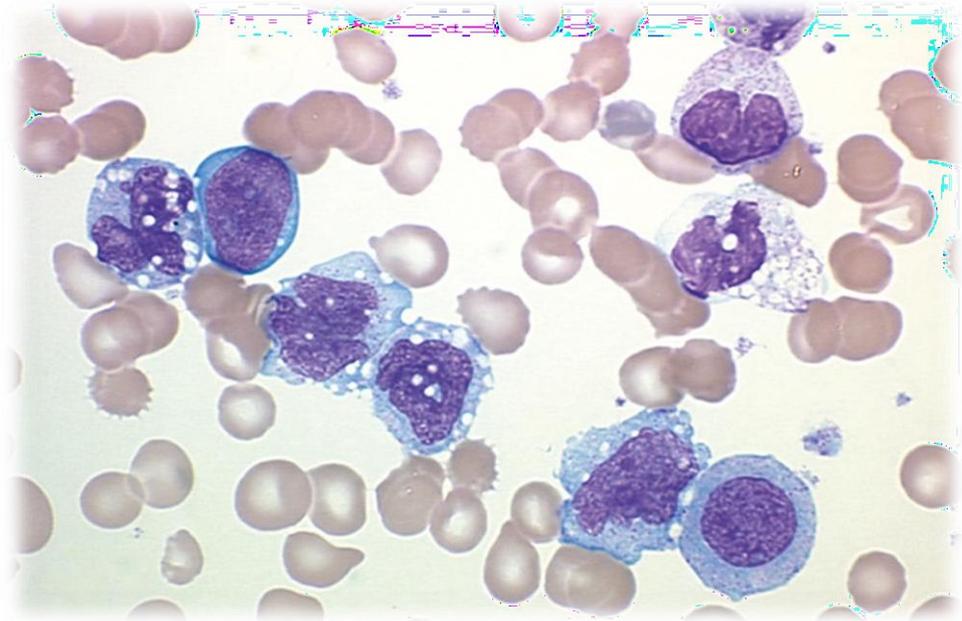
Наблюдается в начале острых инфекционных заболеваний, при прогрессирующем милиарном туберкулезе, распространенном туберкулезе лимфоузлов, лимфогранулематозе, лимфосаркоме.



МОНОЦИТОЗ

-увеличение количества моноцитов.

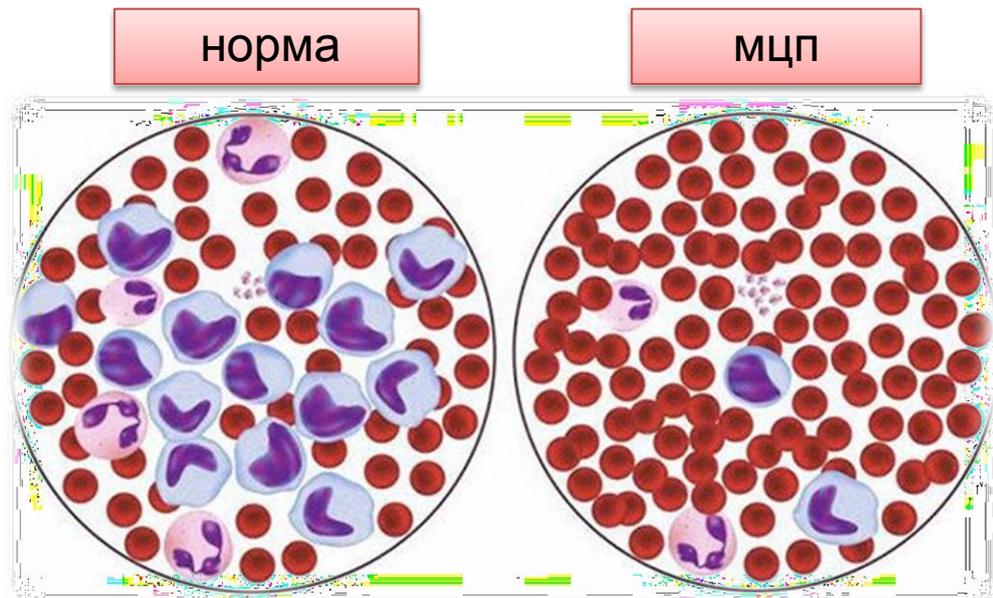
Является маркером инфекционного мононуклеоза, а также некоторых инфекционных болезней (кори, скарлатины, малярии), врожденного сифилиса, туберкулезных лимфаденитах.



МОНОЦИТОПЕНИЯ

- уменьшение содержания моноцитов.

Отмечается при тяжелых септических состояниях, миелозах и лимфаденозах, злокачественной анемии.

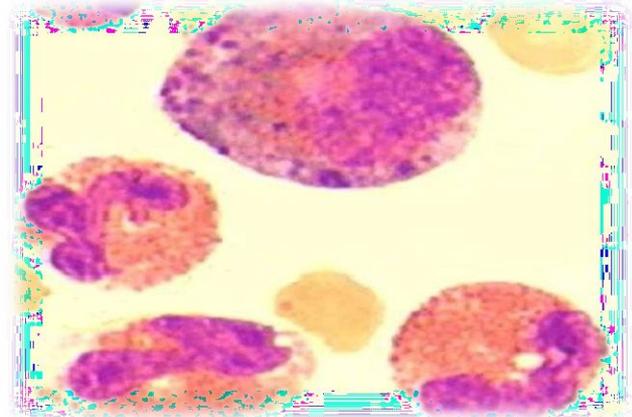


ЭОЗИНОФИЛИЯ

— состояние, при котором наблюдается абсолютное или относительное повышение числа эозинофилов.

Отмечается при инфекционных заболеваниях, миелоидных лейкомиях, после удаления селезенки, при аллергических состояниях (крапивнице, экземе, бронхиальной астме, анафилактическом шоке).

Эозинофилия до 20—25% характерна для скарлатины.



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

