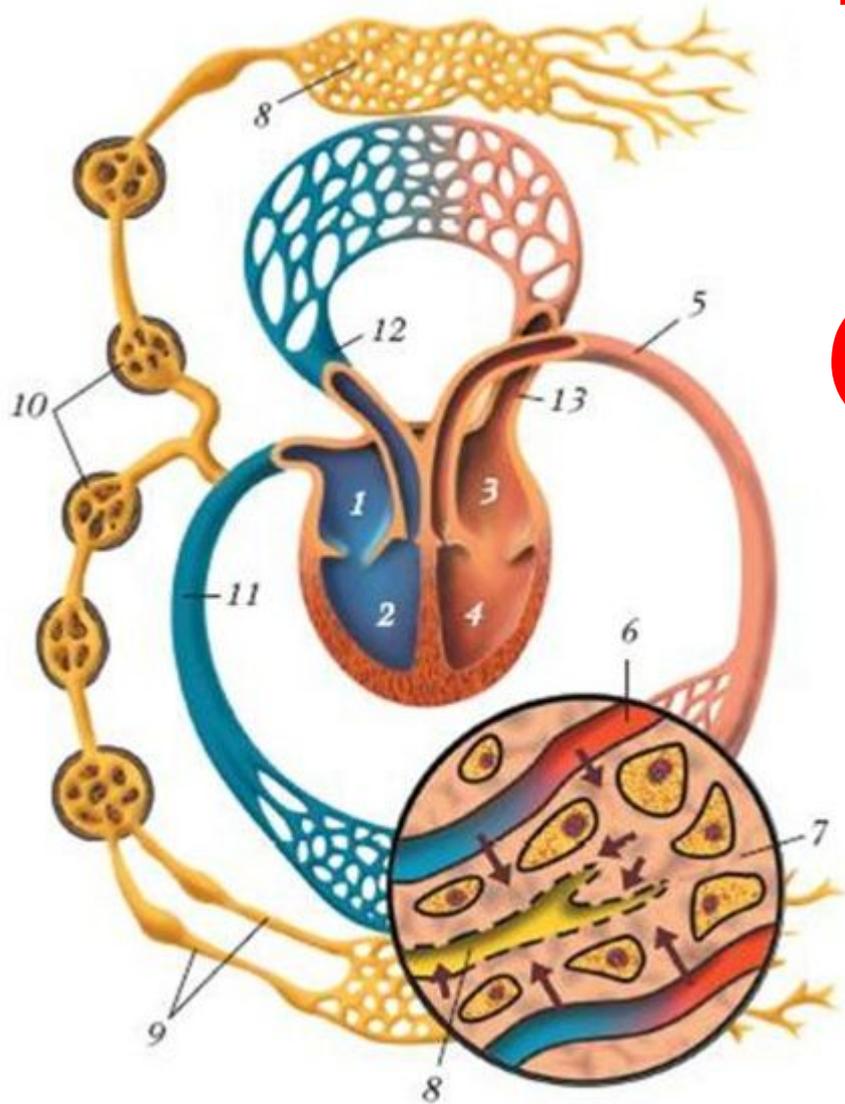


# ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА



# ОГЛАВЛЕНИЕ

---

1. Взаимосвязь составляющих
2. Состав
3. Функции крови
4. Состав крови
5. Эритроциты
6. Лейкоциты
7. Тромбоциты
8. Свертывание крови
9. Группы крови
10. Переливание крови
11. Иммунитет
12. Неспецифический ответ
13. Специфический ответ
14. Нарушения иммунитета

# ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

## Лимфа

образуется из  
тканевой  
жидкости.

## Лимфа

## Тканевая жидкость

образуется из  
жидкой части  
крови.

## Кровь

Кровь движется по  
замкнутым  
сосудам и  
непосредственно  
с клетками не  
контактирует.

## Тканевая жидкость



# ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

## Кровь

- Это соединительная ткань.
- Находится в замкнутой системе сосудов.
- Часть крови изолировано от общего кровотока и содержится в депо крови (печень, селезенка и кожа)

## Лимфа

- Это соединительная ткань.
- Находится в лимфатических сосудах.
- В ней есть лейкоциты, но нет эритроцитов.
- Есть фибриноген, поэтому она может свертываться.
- В образовании лимфы принимает участие тканевая жидкость.

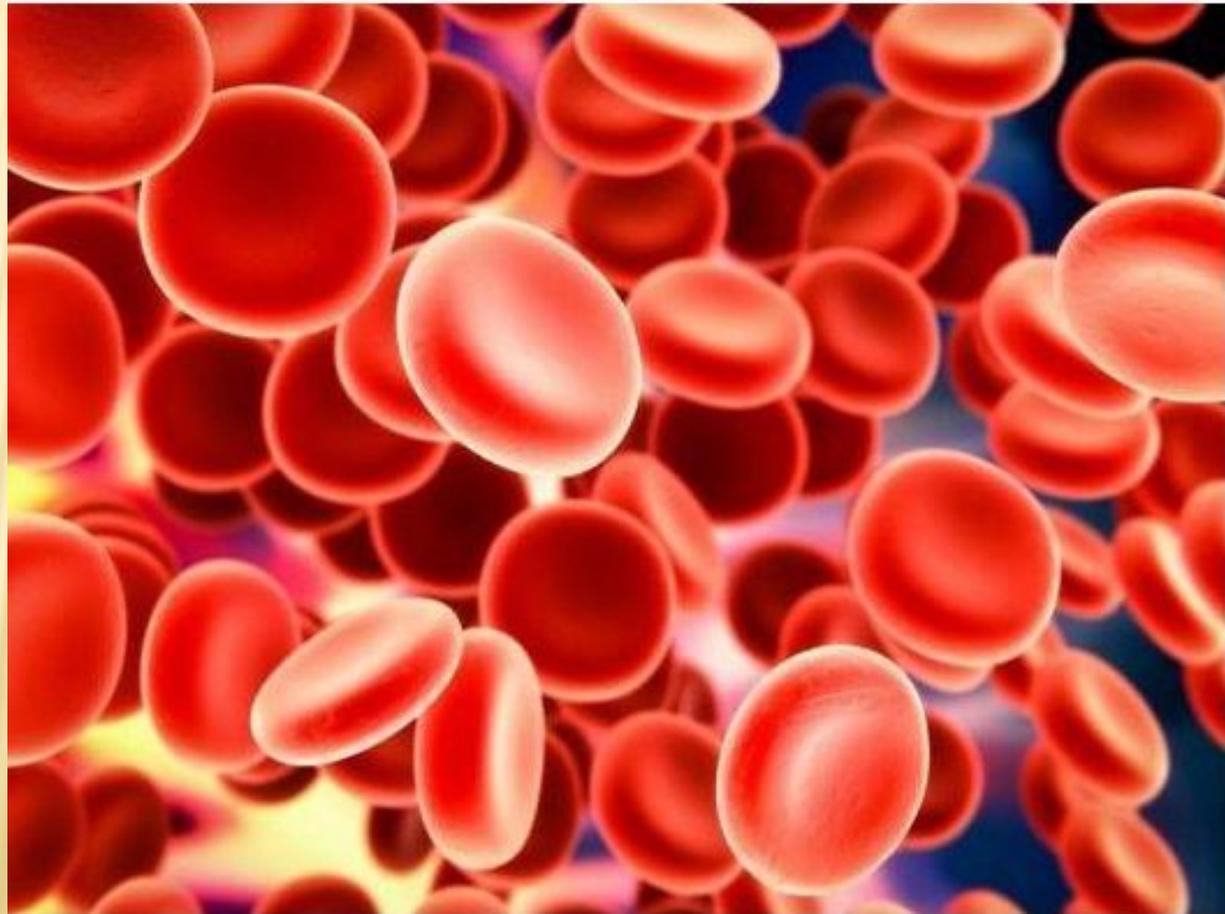
## Тканевая жидкость

- Находится в межклеточном пространстве тканей человека.
- Из нее клетки поглощают необходимые вещества и в нее выделяют продукты своего метаболизма.

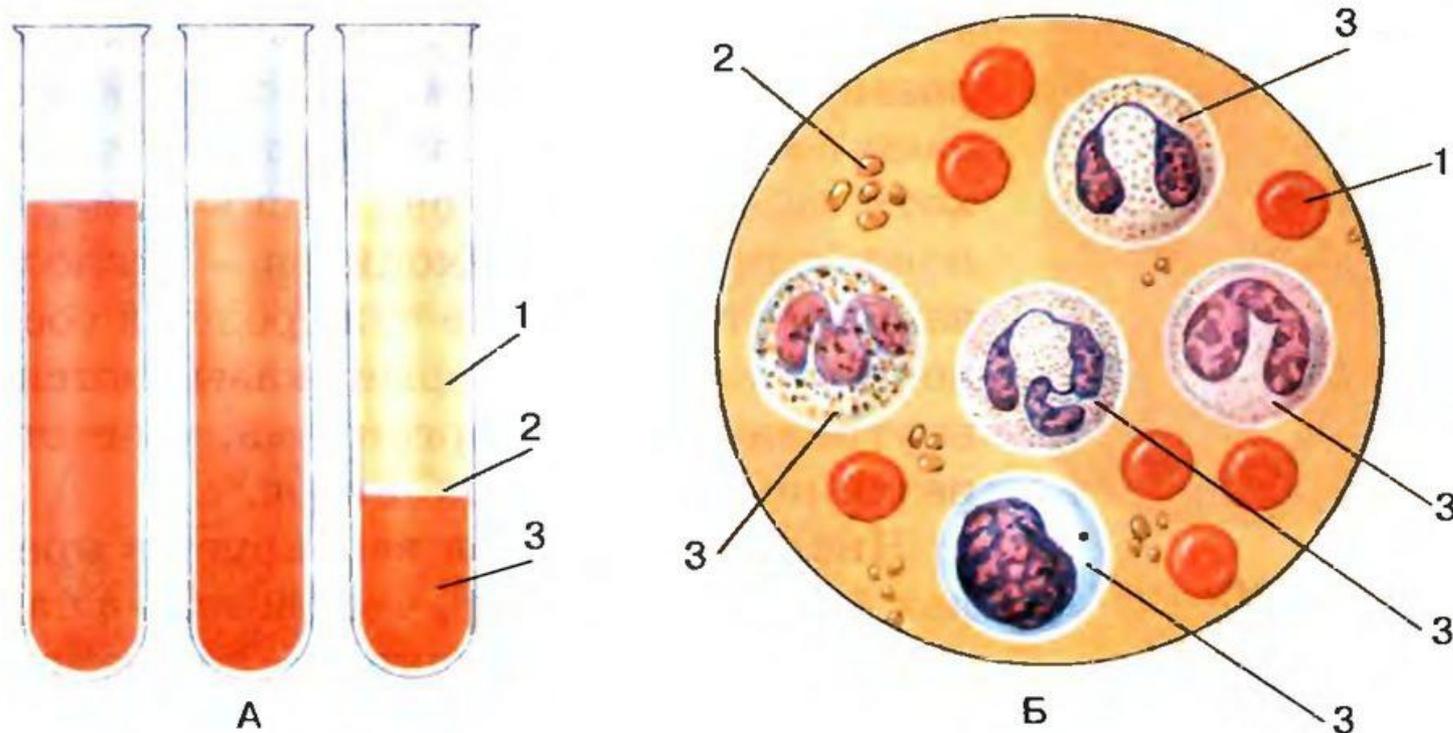
# ФУНКЦИИ КРОВИ

- транспортная — перенос газов (кислорода и углекислого газа) и различных веществ (питательных веществ и продуктов обмена веществ);
- регуляторная;
- поддержание гомеостаза;
- иммунная.

В организме  
человека  
содержится 4-5 л  
крови



# СОСТАВ КРОВИ



**Рис. 43.** Состав крови:

А — отстой крови в пробирке: 1 — плазма крови; 2 — лейкоциты; 3 — эритроциты; Б — клетки крови: 1 — эритроциты; 2 — тромбоциты; 3 — лейкоциты

- Раствор с концентрацией ионов 0,9% – физиологический раствор.
- Плазма без белка фибриногена – сыворотка крови.

# СОСТАВ КРОВИ

Плазма

это жидкое межклеточное вещество, состоящее из 90% воды и 10% веществ (0,9% неорганических и 9% органических, в основном белки)

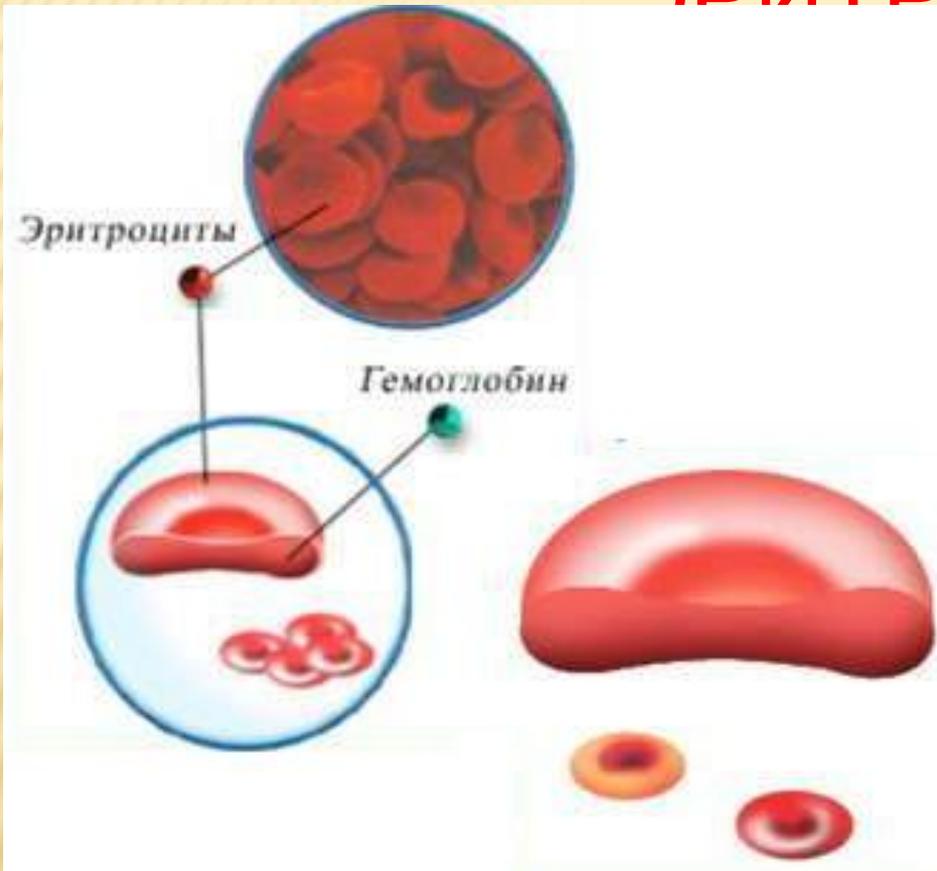
Форменные элементы

Лейкоциты  
(белые кровяные тельца)

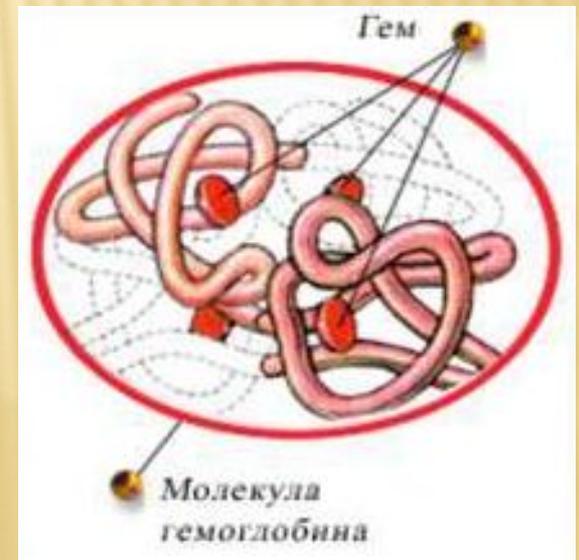
Эритроциты  
(красные кровяные тельца)

Тромбоциты  
(кровяные пластинки)

# ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ: ЭРИТРОЦИТЫ

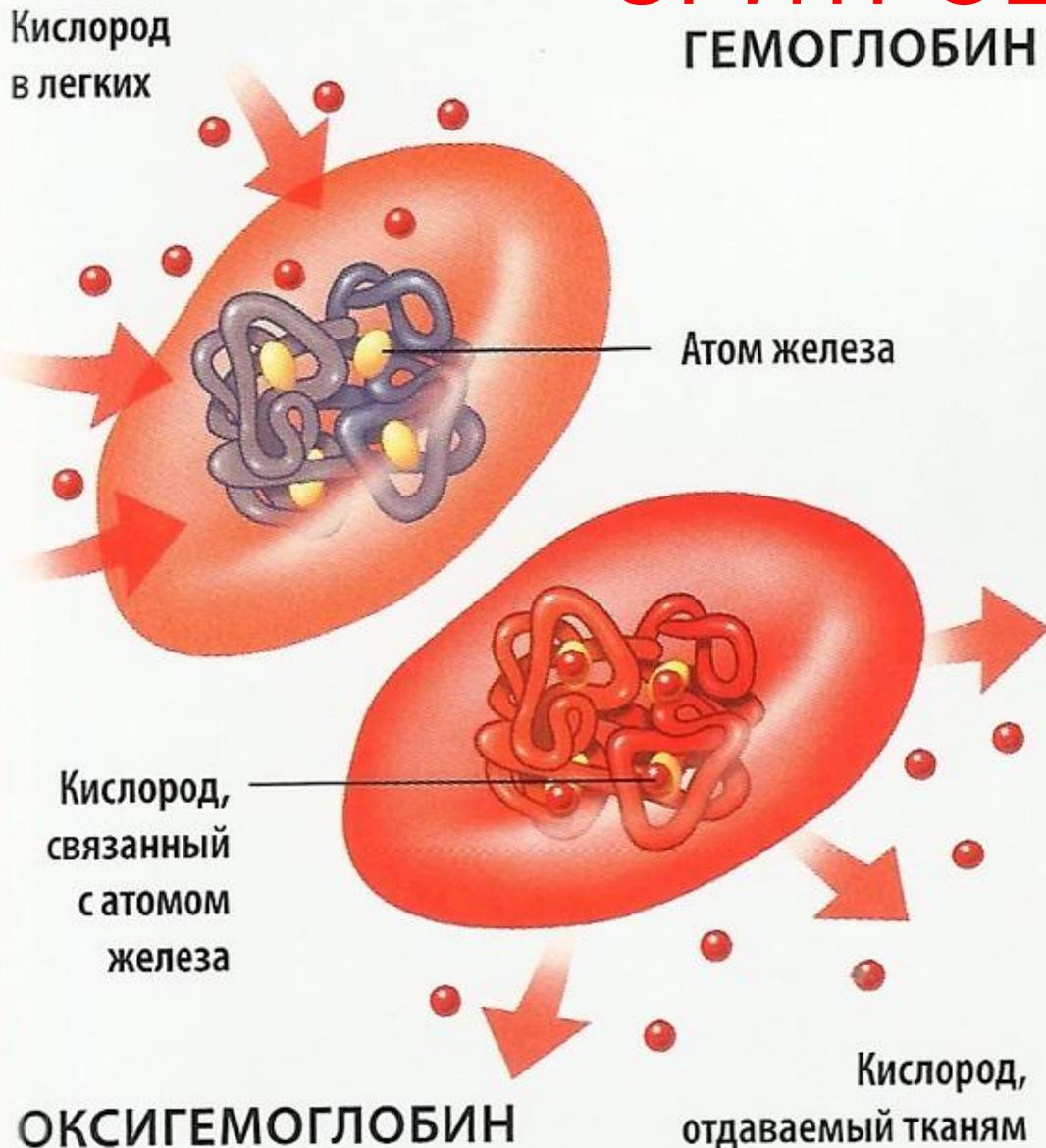


- 5 млн. в  $1 \text{ мм}^3$ ;
- образуются в красном костном мозге;
- живут 3-4 месяца;
- разрушаются в печени и селезенке.
- форма двояковогнутого диска
- в зрелом состоянии нет ядра.



Содержат гемоглобин, состоящий из гема – небелковая часть с Fe (II) и глобина (белок)

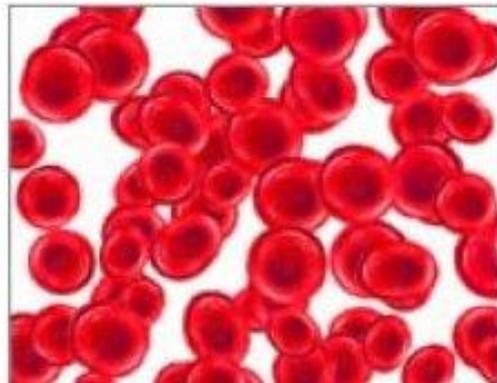
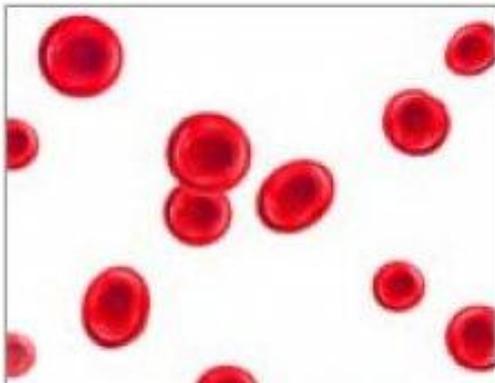
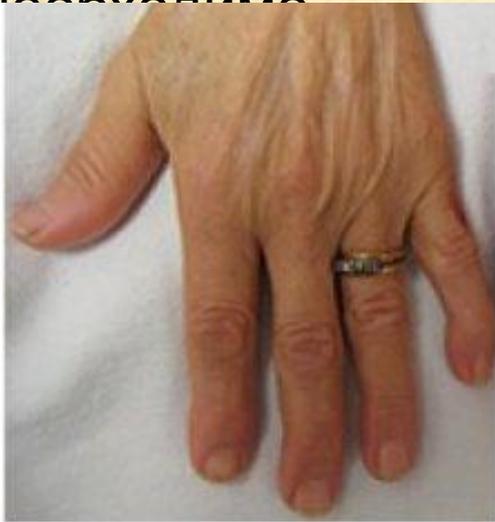
# ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ: ЭРИТРОЦИТЫ



- В легких присоединяют  $O_2$  и образуется **оксигемоглобин**;
- В тканях оксигемоглобин отдает  $O_2$  и вступает в реакцию с  $CO_2$ , образуя **карбогемоглобин**.
- В легких карбогемоглобин превращается в гемоглобин, а затем — в оксигемоглобин.
- Гемоглобин реагирует с  $CO$ , образуя **карбоксигемоглобин**, который не переносит  $O_2$ , что может привести к смерти.

# ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ: ЭРИТРОЦИТЫ

При нехватке эритроцитов или гемоглобина может возникать *анемия* (малокровие), при которой клетки получают меньше  $O_2$ , чем необходимо.



**Анемия**

**Норма**

Признаки:

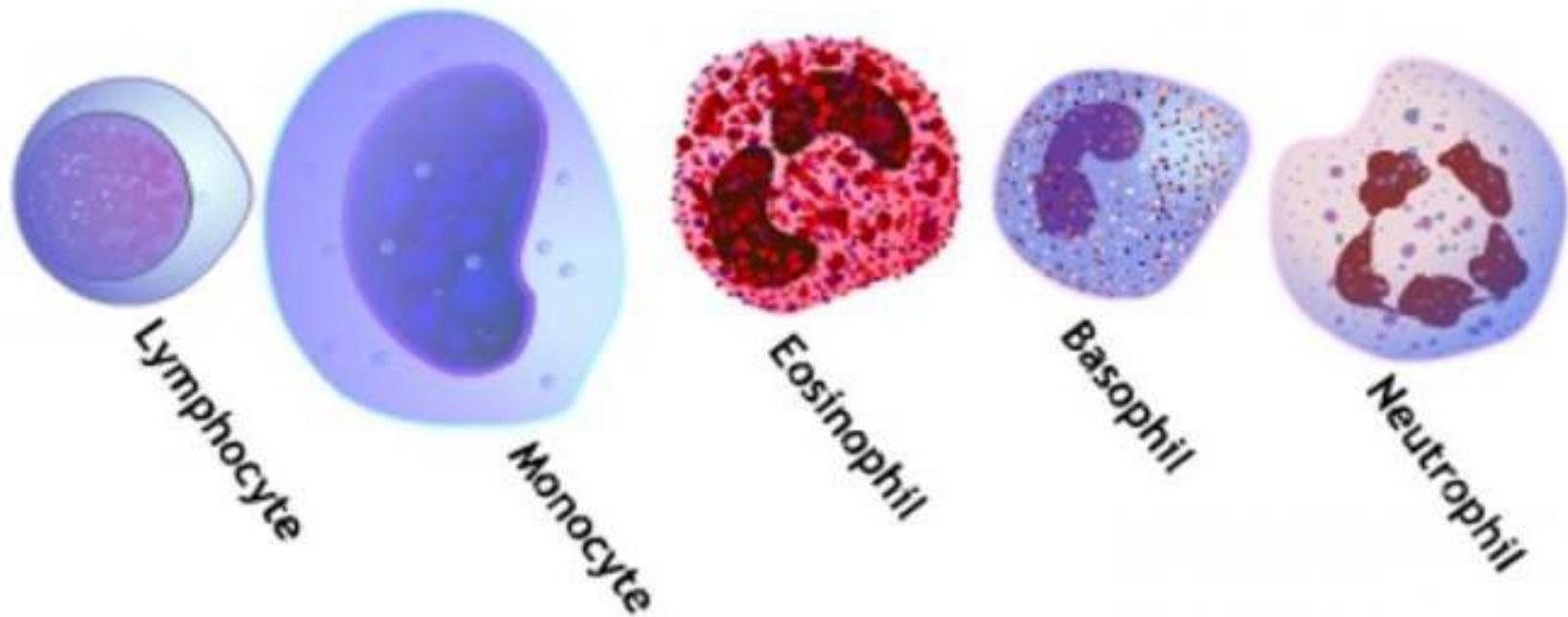
- быстрое утомление,
- общая слабость,
- бледность покровов
- склонность к обморокам.

Причины:

- большие кровопотери,
- нарушения пищеварения,
- нехватка Fe или витамина  $B_{12}$  в пище,
- нарушения в работе красного костного мозга.

# ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ: ЛЕЙКОЦИТЫ

- Образуются в красном костном мозге, селезенке, лимфатических узлах
- Способны двигаться против тока крови и изменять свою форму.
- 4-9 тыс. в  $1 \text{ мм}^3$ .
- Могут выходить из сосудов в соединительную ткань.
- Нет гемоглобина, в зрелом состоянии есть ядро.



# ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ: ЛЕЙКОЦИТЫ

Зернистые  
(гранулоциты)

Содержат в цитоплазме гранулы. Их ядро обычно сегментировано

Эозинофилы

Нейтрофилы

Базофилы

Незернистые  
(агранулоциты)

Не содержат в цитоплазме гранулы. Их ядро несегментировано.

Лимфоциты

Т- и В-  
лимфоциты

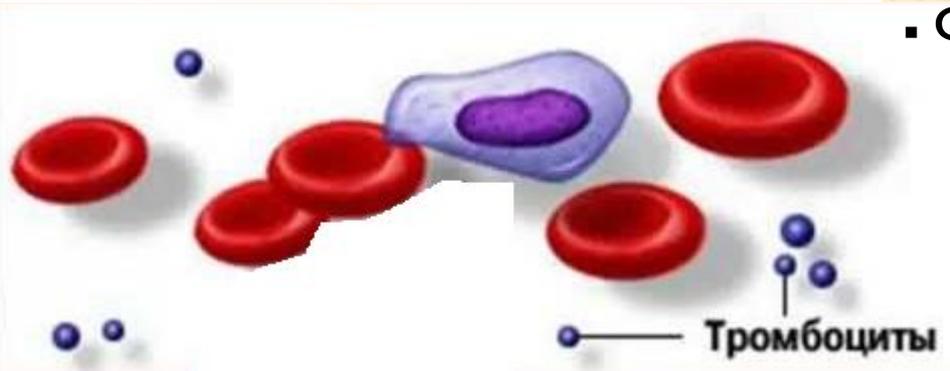
Моноциты

Из них образуются макрофаги

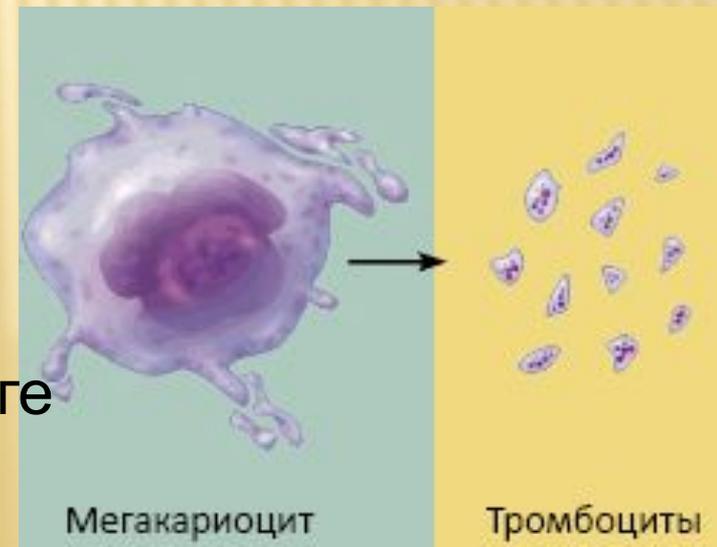
# ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ: ТРОМБОЦИТЫ



- 250-350 тыс. в 1 мм<sup>3</sup>,
- безъядерные элементы крови,
- живут 9-10 суток, разрушаются в селезенке и печени.
- Функция: свертывание крови.



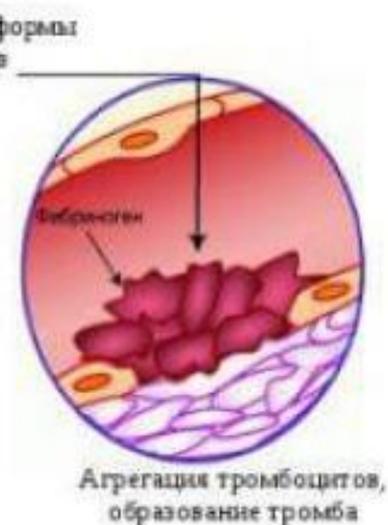
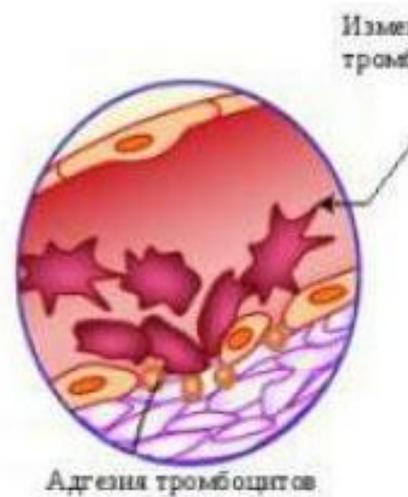
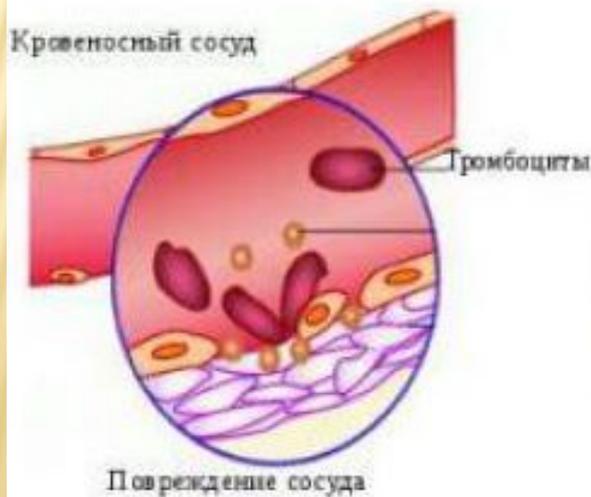
Представляют собой периферические участки цитоплазмы мегакариоцитов, расположенных в красном костном мозге



# СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ

Это механизм, защищающий организм от кровопотерь. В норме происходит за 3-8 мин.

Есть наследственное заболевание: гемофилия (несвертываемость в крови)



# ГРУППЫ КРОВИ

- Отличаются друг от друга белками плазмы и форменных элементов,
- в течение жизни не меняются,
- донор: человек, отдающий кровь

Система А,  
В,0

Группа крови	Белки эритроцитов (агглютиногены)	Белки плазмы (агглютинины)
I (0)	Нет	$\alpha, \beta$
II (A)	A	$\beta$
III (B)	B	$\alpha$
IV (AB)	Система резус-фактора	Нет

Положительный

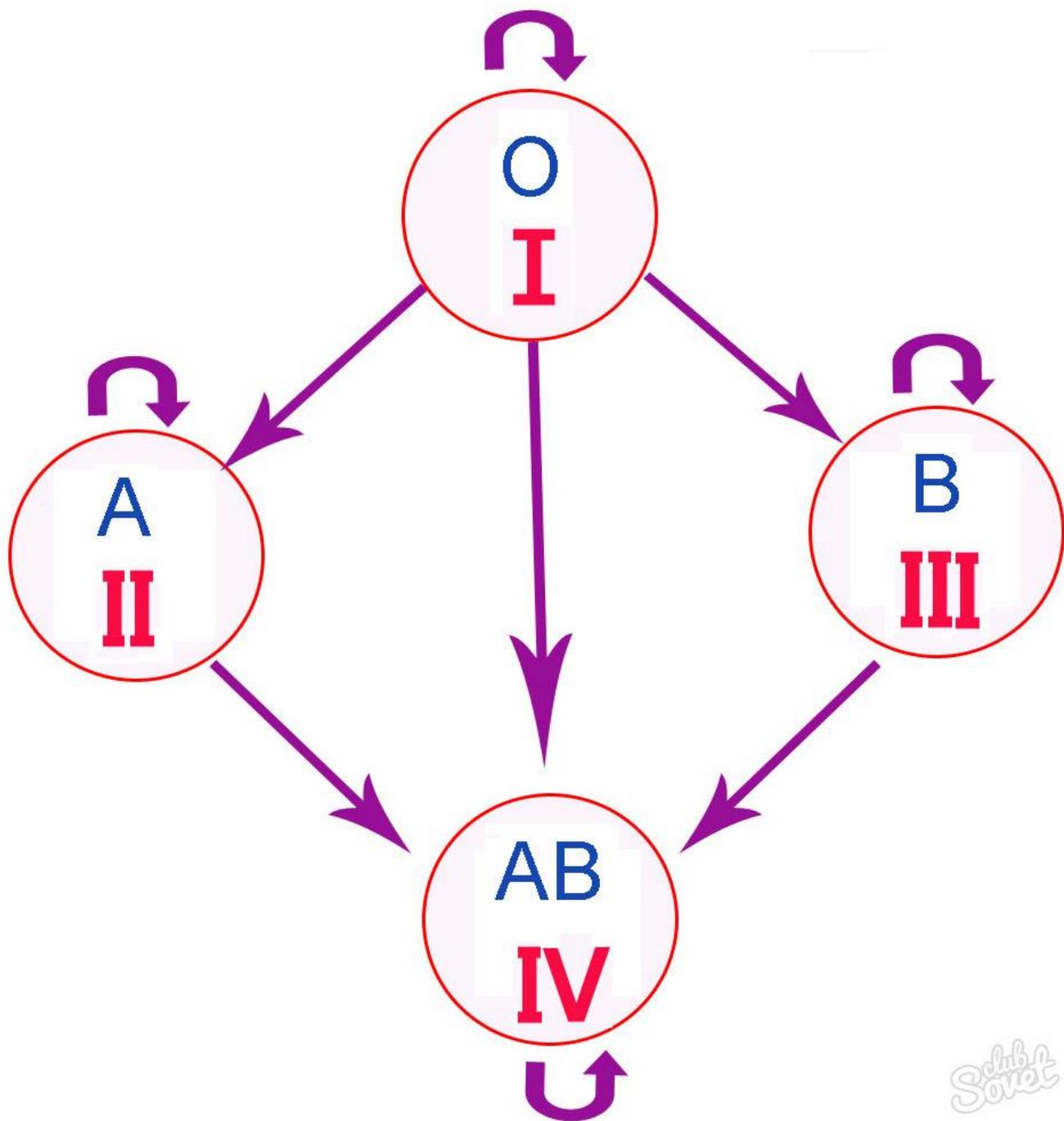
Белок в эритроцитах есть

Система резус-фактора

Отрицательный

Белка в эритроцитах нет

ПЕР  
ЕЛИ  
ВАН  
ИЕ  
КРО  
ВИ  
(СХ  
ЕМ  
А)



# ИММУНИТЕТ

Это невосприимчивость организма к болезням

Естественны  
й

Искусственны  
й

Врожденный

Приобретенны  
й

Пассивный

Активный

наследуется

возникает  
после  
болезни; не  
наследуется

действие  
лечебной  
сыворотки

действие  
вакцины

Иммунитет еще делят на: клеточный (осуществляется с помощью клеток крови, в основном Т-лейкоцитов) и гуморальный (осуществляется с помощью иммуноглобулинов – антител).

# ИММУНИТЕТ

- *Вакцина* — это штамм живых болезнетворных организмов с ослабленным действием или содержащий мертвых возбудителей.
- При введении вакцины в организме вырабатываются антитела к антигену.
- Впервые вакцинацию применил для борьбы с оспой Эдвард Дженнер.

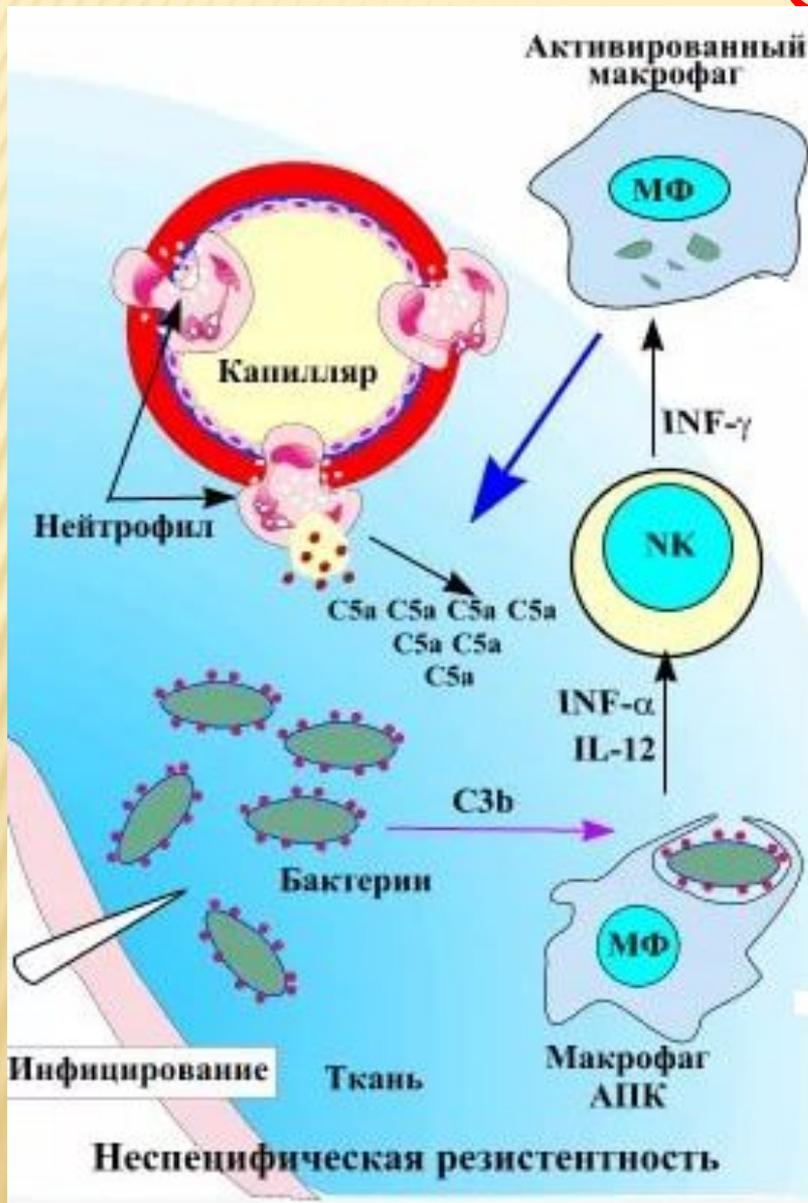


# ИММУНИТЕТ

Лечебная сыворотка – это набор готовых антител к определенной болезни (противостолбнячная сыворотка).



# НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИММУННЫЙ ОТВЕТ



- Действует при первом контакте с антигеном.
- Антиген уничтожается макрофагами с помощью фагоцитоза.
- Фагоцитоз открыт И.И. Мечниковым
- При этом часто образуется гной и возникает воспаление.

# СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИММУННЫЙ ОТВЕТ

- Развивается при повторном контакте с антигеном.
- Клетки  $T_4$ -хелперы опознают антиген и действуют на В-лимфоциты, которые выделяют антитела.
- Антитела взаимодействуют с антигенами и образуют комплекс "антиген-антитело", который уничтожается клетками  $T_8$ -киллерами.



# НАРУШЕНИЯ ИММУНИТЕТА

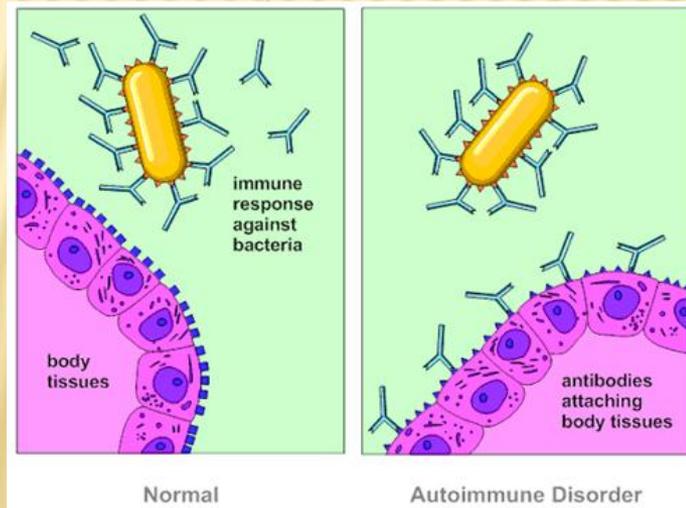
## Аллергия

Это повышенная чувствительность организма к обычным веществам – аллергенам (продукты, шерсть,



## Аутоиммунные заболевания

Это восприятие собственных клеток или белков как антигены. В результате возникают иммунные реакции, приводящие к появлению различных



## Иммунодефициты

Это снижение иммунных возможностей человека. Может быть вызвана хронической усталостью,

