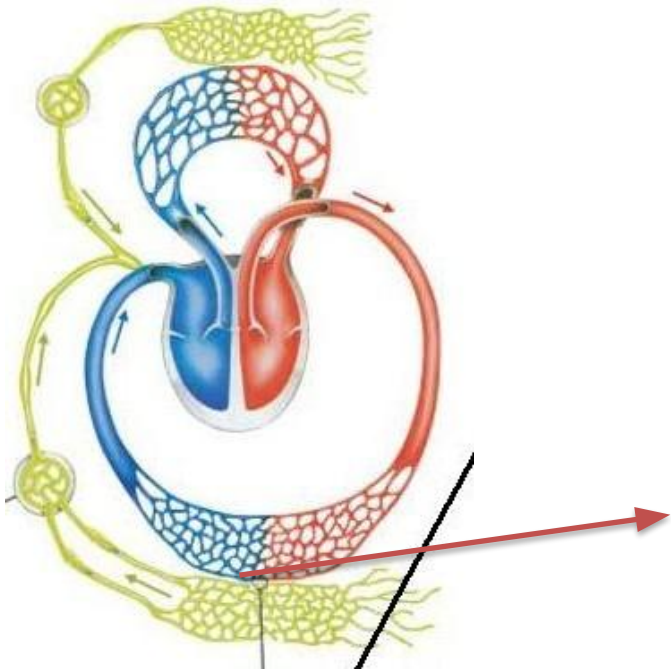
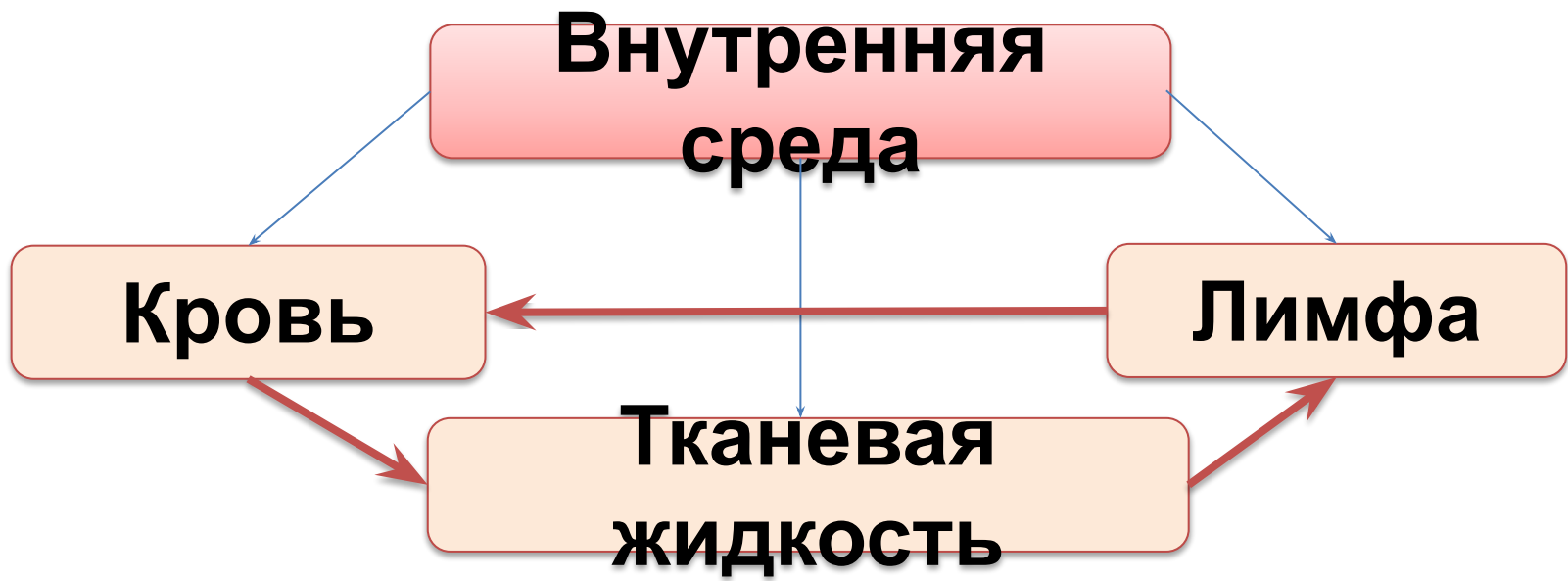


**Внутренняя среда  
организма. Кровь.  
Иммунитет.**



**Внутренняя среда организма** – совокупность жидкостей (кровь, лимфа, тканевая жидкость), принимающих участие в процессах обмена веществ и поддержании гомеостаза организма

## **Значение внутренней среды организма**

1. Среда для жизнедеятельности клеток;
2. Гомеостаз;
3. Транспорт веществ, газов;
4. Защита (иммунитет, свертывание крови);
5. Через жидкие среды организма осуществляется гуморальная регуляция

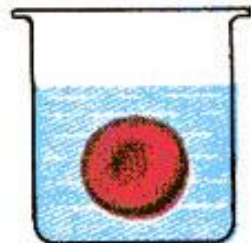
# Гомеостаз -

-способность клетки (организма) поддерживать постоянный состав внутренней среды.

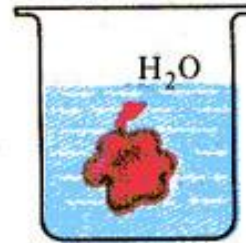
*относительное постоянство внутренней среды поддерживается нервно-гуморальной регуляцией*



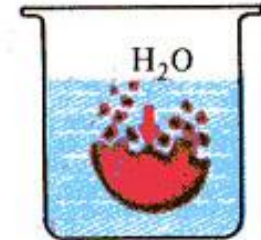
Уолтер Кеннон



Изотонический  
раствор NaCl  
(0,9%)



Гипертонический  
раствор NaCl  
(>0,9%)



Гипотонический  
раствор NaCl  
(< 0,9%)

1929 г. ввел понятие –**гомеостаз**  
(от греч «гомеос» - «подобный» и  
«стазис» - «состояние»)

# Функции крови

- **Питательная** – переносит питательные вещества, всосавшиеся в кишечнике, ко всем органам и тканям.
- **Дыхательная** – обеспечивает клеточное дыхание, переносит кислород из легких ко всем тканям и органам, выносит углекислый газ их тканей в легкие.
- **Выделительная** – выносит из тканей продукты обмена веществ, транспортирует их к потовым железам и почкам.
- **Гуморальная (Регуляторная)** – переносит гормоны и другие регуляторные вещества к органам – мишеням. Может удерживать или отдавать воду тканям, регулируя ее содержание.
- **Защитная** – обеспечивает клеточный и гуморальный иммунитет; свертывание крови защищает от кровопотери.
- **Терморегуляторная** – переносит тепловую энергию от мышц, печени к теплопотребляющим органам (мозг, кожа и др.)

# Состав крови

1) Плазма

Форменные  
элементы

2) Лейкоциты

3) Эритроциты

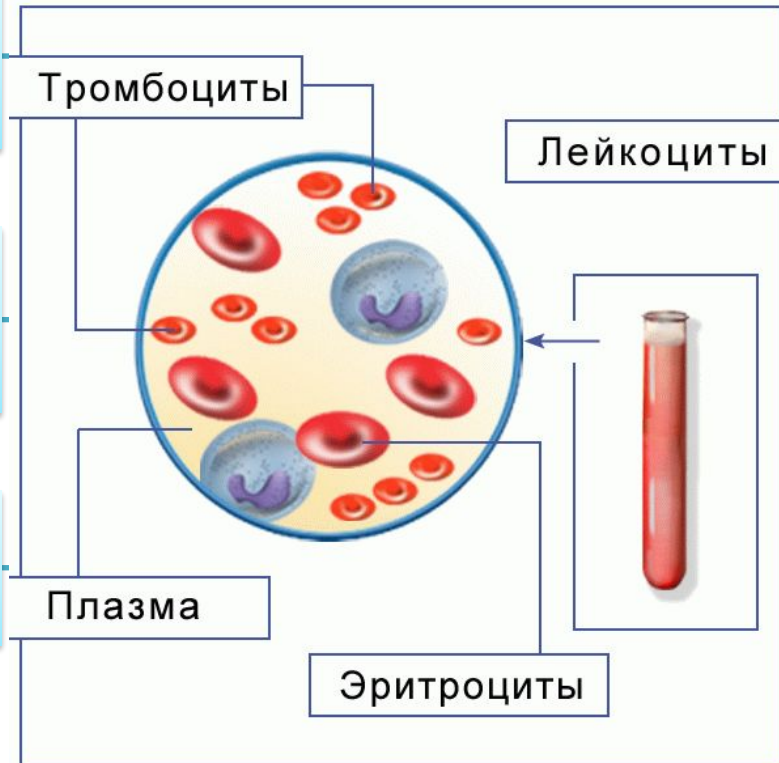
4) Тромбоциты

Тромбоциты

Лейкоциты

Плазма

Эритроциты



# Плазма крови

1. Вода (92%)
2. Минеральные вещества (0,9% - хлорид натрия)
3. Белки (протромбин, фибриноген)
4. Жиры
5. Углеводы

Плазма крови – фибриноген = сыворотка

крови

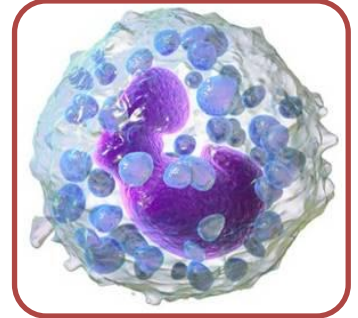
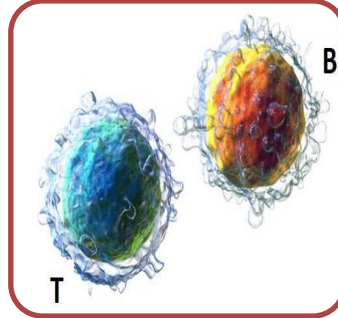
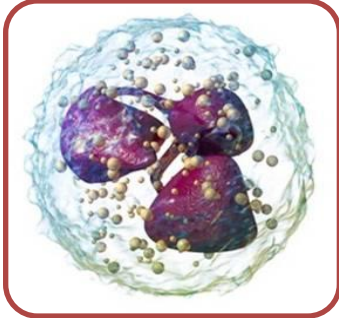


# Форменные элементы крови

Признаки	Эритроциты	Лейкоциты	Тромбоциты
			
<b>Количество в 1 кубическом мм</b>	5 млн	6-8 тыс.	180-320 тыс.
<b>Форма</b>	Двояковогнутый диск	Нет постоянной формы	Овальная, округлая
<b>Строение</b>	Нет ядра, заполнен гемоглобином	Амебоидные клетки с ядром	Обломки клеток, нет ядра
<b>Место образования</b>	Красный костный мозг, селезенка	Селезенка, лимфоузлы, костный мозг	Красный костный мозг
<b>Продолжительность жизни</b>	120 дней	от нескольких часов до 3-5 суток	5-7 суток
<b>Функции</b>	Транспорт кислорода и углекислого газа	Защитная	Свертывание крови



# Лейкоциты



Моноцит

Нейтрофил

Лимфоцит  
ы

Эозинофил

Базофил

Фагоцит

# ВИДЫ БЕЛЫХ КЛЕТОК КРОВИ

## НЕГРАНУЛЯРНЫЕ

## ГРАНУЛЯРНЫЕ

ЛИМФОЦИТЫ

МОНОЦИТЫ

НЕЙТРОФИЛЫ

БАЗОФИЛЫ

ЗОЗИНОФИЛЫ

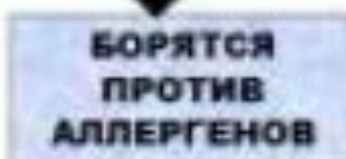
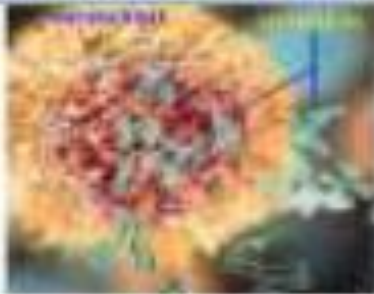


ВЫРАБАТЫВАЮТ  
АНТИТЕЛА

ФАГОЦИТИРУЮТ  
МИКРОБЫ И СТАРЫЕ  
КЛЕТКИ

БОРЯТСЯ  
ПРОТИВ  
АЛЛЕРГЕНОВ

БОРЯТСЯ  
ПРОТИВ  
ГЛИСТОВ



# РАЗНОВИДНОСТИ ЛИМФОЦИТОВ

(ВСЕ ДОЗРЕВАЮТ В ТИМУСЕ)

**T-ЛИМФОЦИТЫ (75%)**

**КИЛЛЕРЫ**

**СУПРЕССОРЫ**

**ПОМОЩНИКИ**

**УНИЧТОЖАЮТ  
МИКРОБЫ**

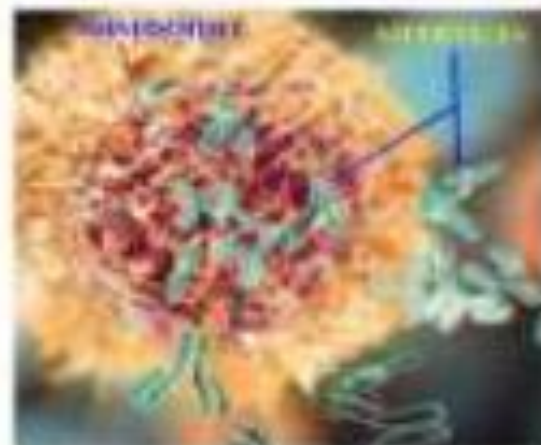
РЕГУЛИРУЮТ  
СИЛУ ИММУННОГО  
ОТВЕТА, ПОДАВЛЯЯ  
СИНТЕЗ АНТИТЕЛ

ПОМОГАЮТ  
B-ЛИМФОЦИТАМ,  
АКТИВИРУЮТ  
КИЛЛЕРОВ

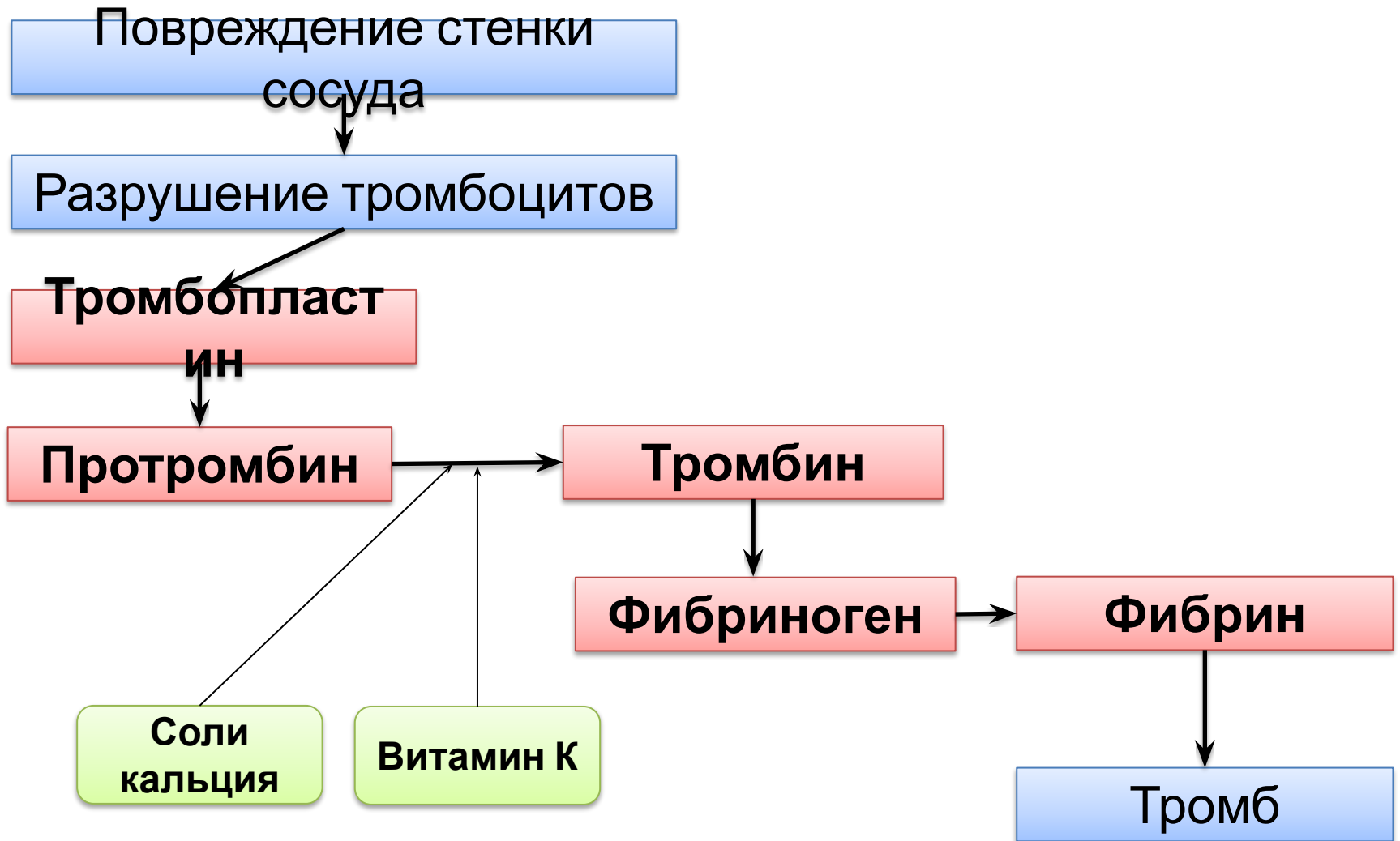


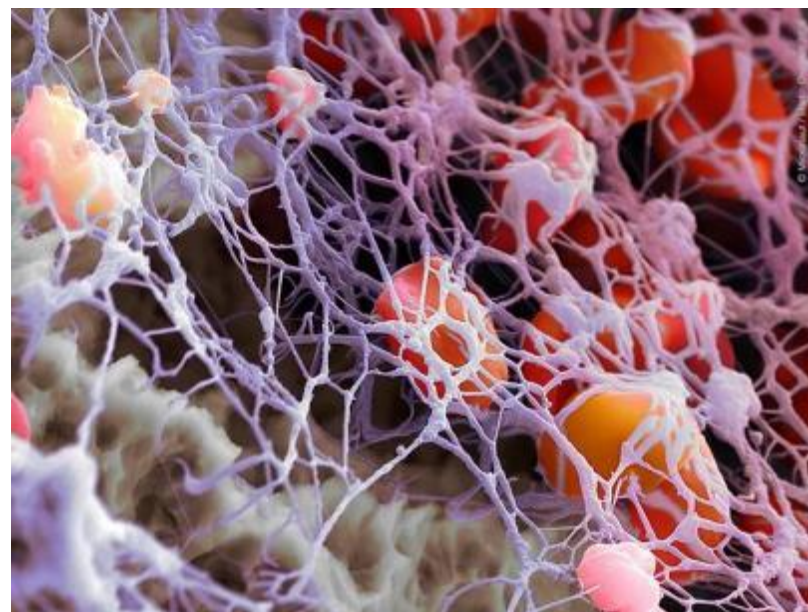
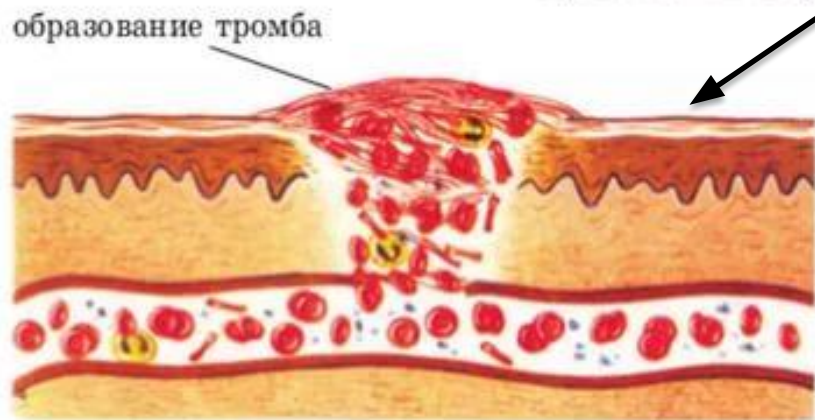
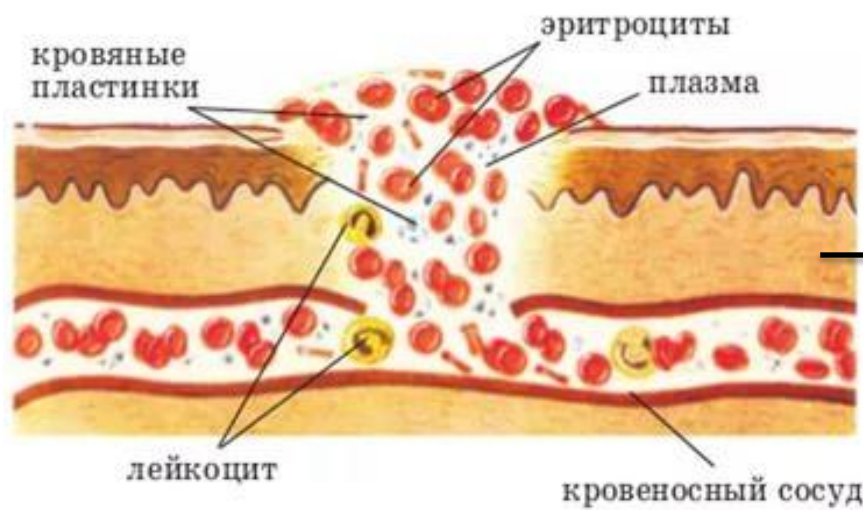
**B-ЛИМФОЦИТЫ  
(25%)**

**ВЫРАБОТКА  
АНТИТЕЛ**



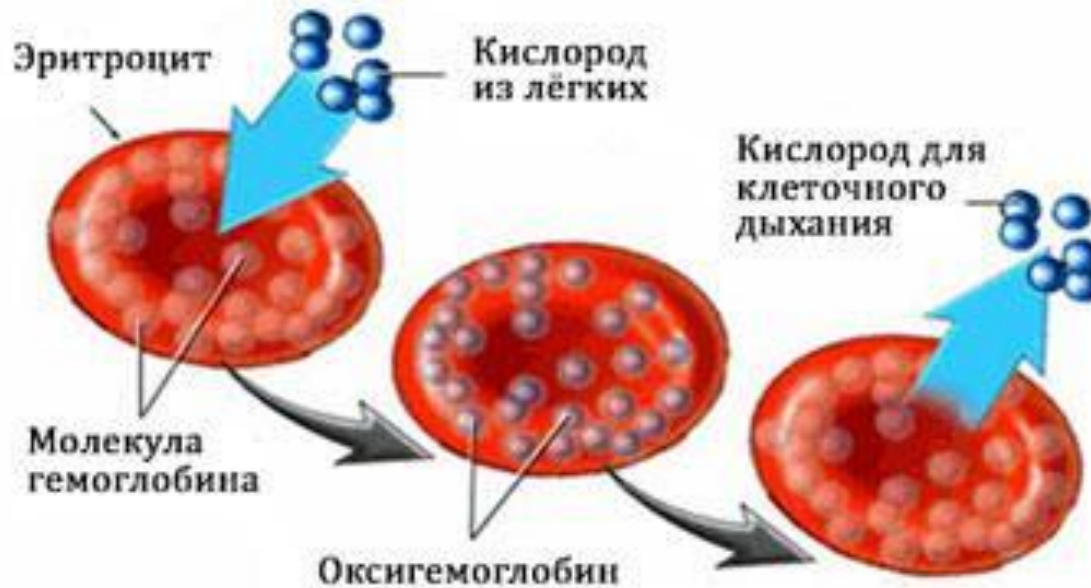
# Свертывание крови





# Гемоглобин -

– особый белок, благодаря которому эритроциты выполняют дыхательную функцию и поддерживают рН крови. У мужчин в крови содержится в среднем 130 – 160 г/л гемоглобина, у женщин – 120 – 150 г/л.



Гемоглобин + 4O<sub>2</sub> = оксигемоглобин  
(непрочное соединение)

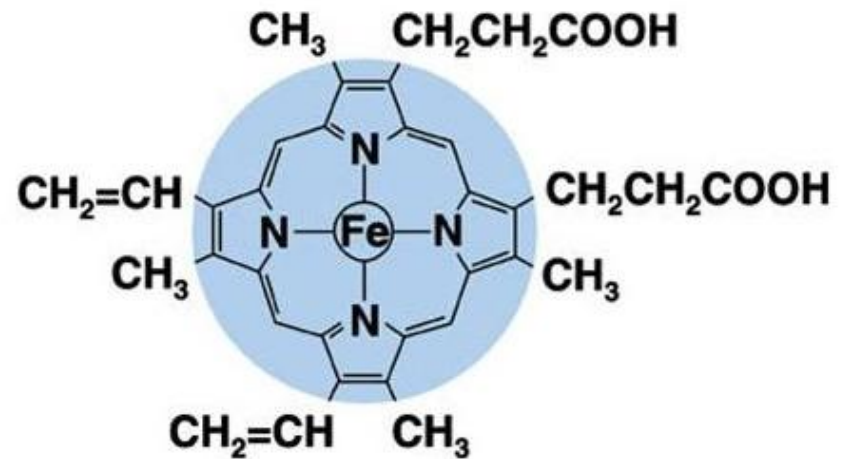
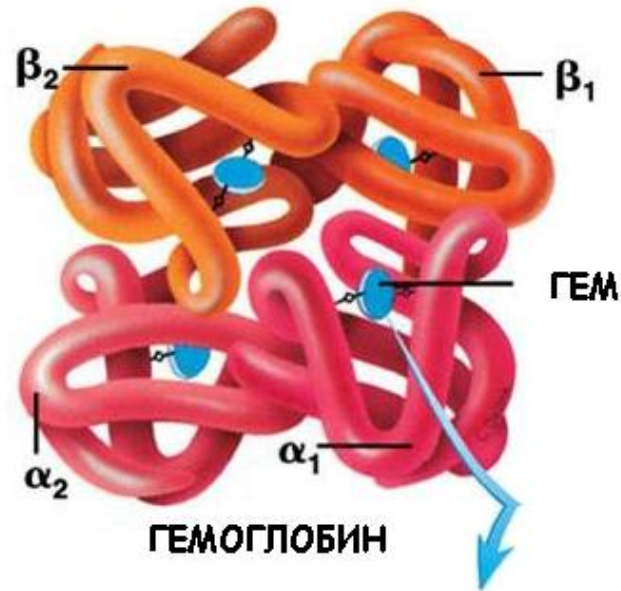
Гемоглобин + CO<sub>2</sub> (10%) =  
карбгемоглобин (непрочное соединение)

90% CO<sub>2</sub> – растворяется в плазме или  
переносится в виде гидрокарбоната натрия

**Опасность! Угарный газ**

Гемоглобин + CO =  
карбоксигемоглобин (прочное соединение,  
в 300 раз прочнее, чем оксигемоглобин)

- **Анемия (малокровие)** – недостаток гемоглобина, или снижение выработки эритроцитов, поэтому кровь переносит мало кислорода.
- Чаще всего причина анемии нехватка железа.
- Кровопотери.





**Регуляция клеток крови в организме.** Численность форменных элементов крови должна быть оптимальной и соответствовать уровню обмена веществ, зависящему от характера и интенсивности работы органов и систем, условий существования организма.

**Факторы усиливающие кроветворение:**

1) **Кровотечения** – при уменьшении объема циркулирующей крови усиливается образование клеток крови для восполнения потерь.

2) **Интенсивная мышечная работа:** при тяжелых физических нагрузках повреждаются мышечные клетки и для их утилизации нужно много лейкоцитов. Поэтому у людей, занятых тяжелым физическим трудом, отмечается хронический рост количества лейкоцитов (лейкоцитоз): они активно утилизируют обломки поврежденных мышечных клеток.

3) **Низкое атмосферное давление (например, в горах).** На высоте содержание кислорода низкое, затрудняется образование оксигемоглобина, и для восполнения потребности в кислороде усиливается выработка эритроцитов.

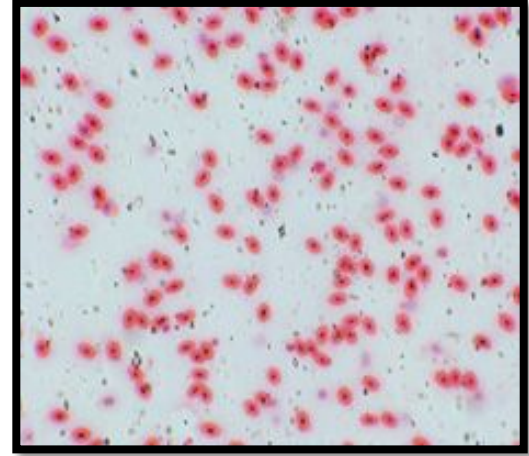
4) **Инфекции** – в ответ на проникновение чужеродных тел, организм усиливает выработку лейкоцитов и лимфоцитов.

Количество форменных элементов в крови **контролируется рецепторами**, которые располагаются во всех кроветворных и кроверазрушающих органах: красном костном мозге, селезенке, лимфатических узлах. От них информация поступает в нервные центры головного мозга, в основном в гипоталамус. Возбуждение нервных центров рефлекторно включает механизмы саморегуляции, изменяет деятельность системы крови в соответствии с требованиями конкретной ситуации.



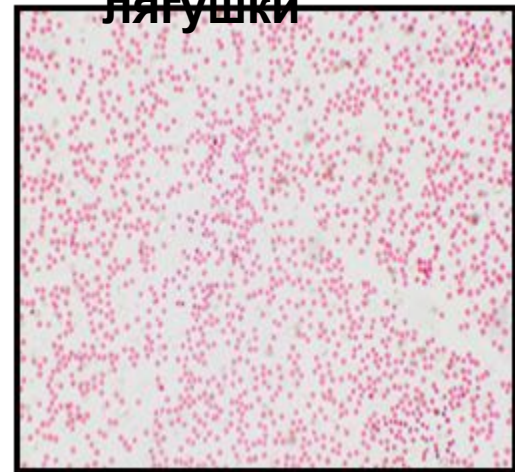
# Особенности эритроцитов в связи с функцией

- Мелкие размеры – большое количество эритроцитов в маленьком объеме.
- Двояковогнутый диск – обеспечивает наибольшую поверхность соприкосновения при меньшем объеме, позволяет протиснуться в самые мелкие сосуды.
- Отсутствие ядра – больше гемоглобина (в каждом эритроците около 300 млн молекул).
- Способность гемоглобина легко присоединять и отдавать кислород



Кровь

лягушки



Кровь

человека

- **Иммунитет** - это способность организма избавляться от чужеродных тел и микроорганизмов
- **Антигены** - микробы, яды, чужеродные белки.
- **Иммунология** – наука о защитных свойствах организма, его иммунитете.

# Иммунная система

## Центральные органы

Красный  
костный мозг

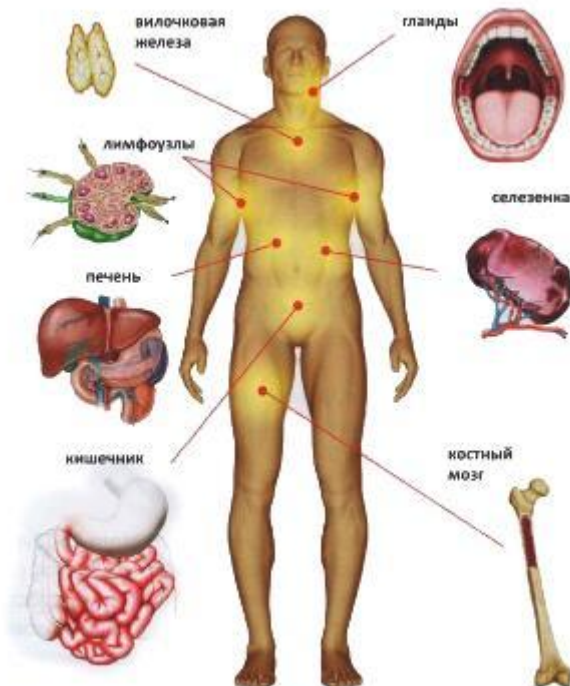
Тимус

## Периферические органы

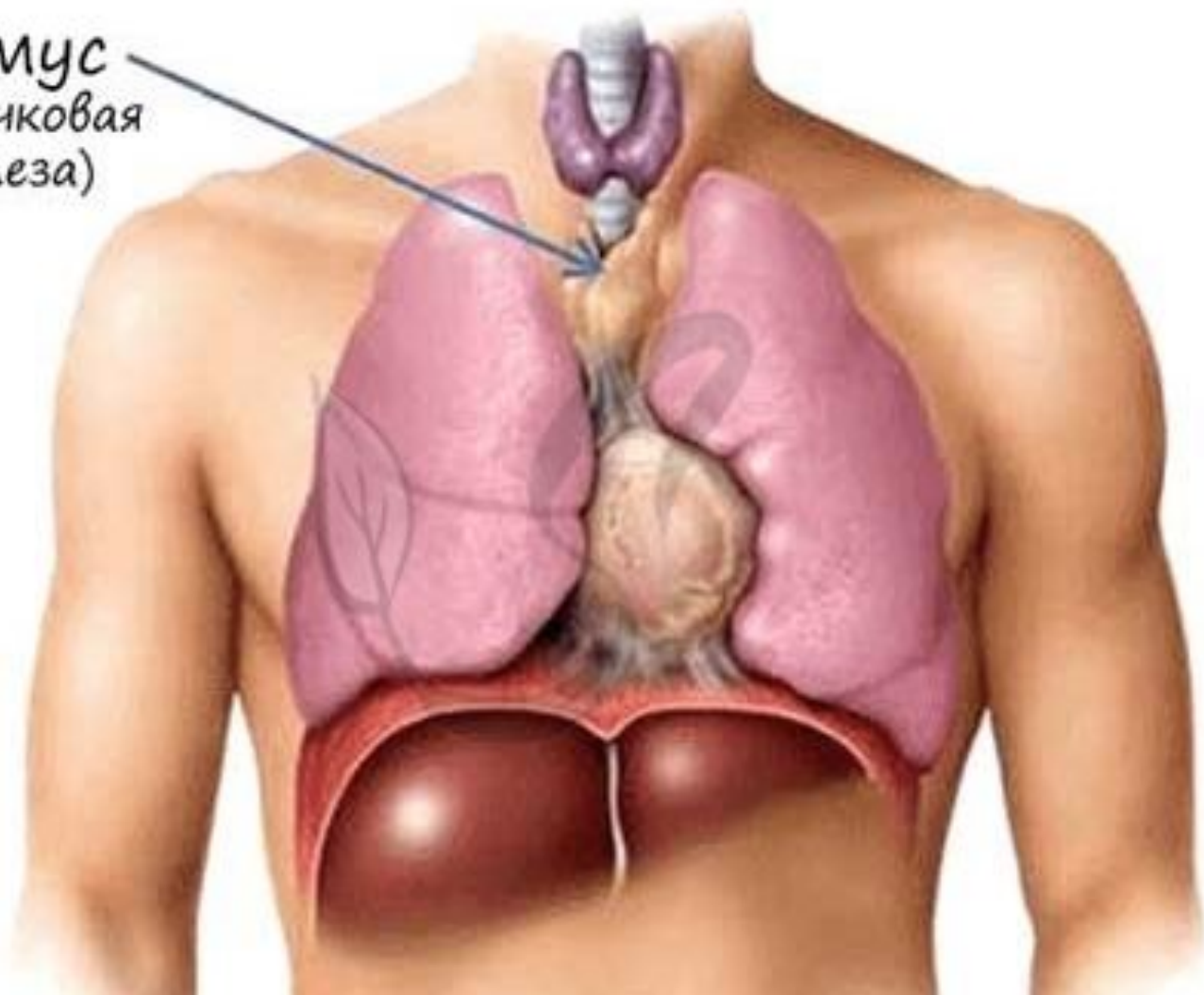
Лимфатические узлы

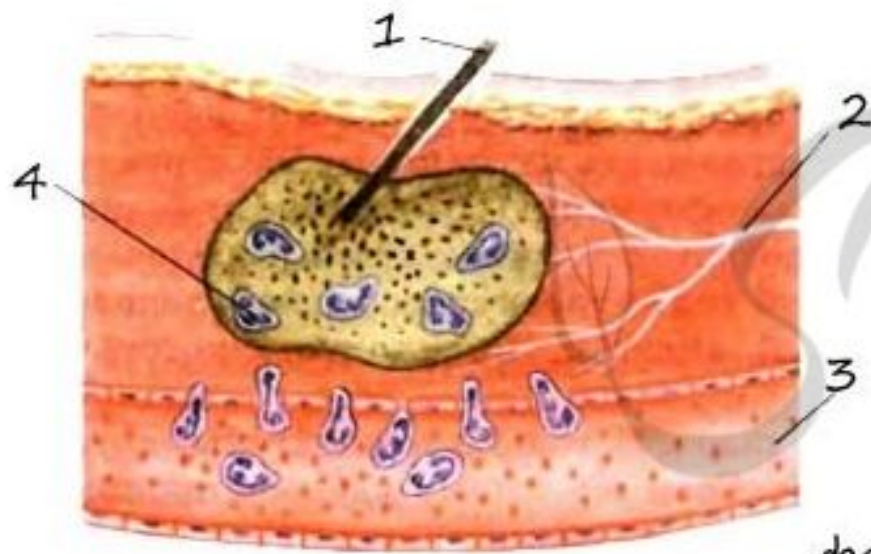
Миндалины

Селезенка



Тимус  
(вилочковая  
железа)





## Опыт Мечникова

1 - заноза введена  
в тело морской звезды

2 - чувствительные  
нервные окончания

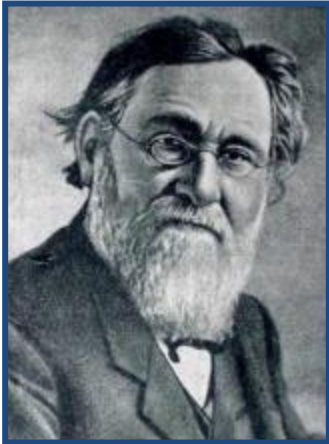
3 - кровеносный  
сосуд с выходящими  
из него лейкоцитами

4 - лейкоциты  
фагоцитируют бактерии

# Иммунитет

## Клеточный

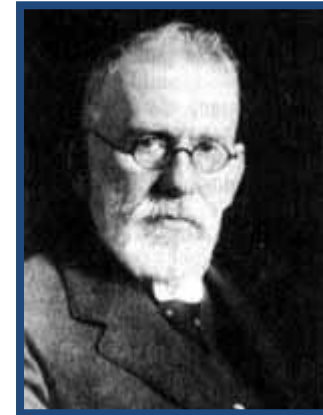
Уничтожение  
чужеродных тел  
осуществляют клетки  
фагоциты



Илья Ильич Мечников

## Гуморальный

Посторонние тела  
удаляются с помощью  
антител (химических  
веществ доставляемых  
кровью)



Пауль Эрлих

# Виды иммунитета

**Врожденный**  
(неспецифические  
факторы защиты)

Кожа

Слизистые  
оболочки

Воспаление

Фагоцитоз  
Фагоциты  
(Моноциты и  
нейтрофилы)  
(И.И. Мечников)

**Приобретенный**  
(специфические факторы  
защиты)

Ответ иммунной системы

Лимфоциты

В – клетки

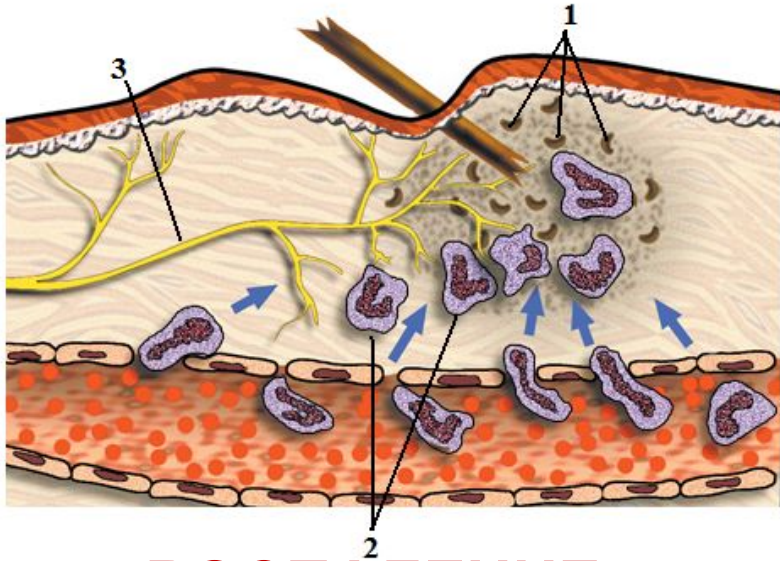
Антитела  
(П.Эрлих)

Т – клетки

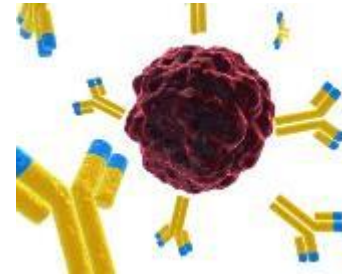
Клетки -  
киллеры



# Иммунная реакция



**ВОСПАЛЕНИЕ** –  
местная защитная реакция



**АНТИТЕЛА** –  
специфические белки  
образованные в ответ на  
проникновение в организм  
чужеродных веществ



# Эдвард Дженнер

(1749-1823)



**Английский врач,  
в 1796 году сделал  
первую прививку  
восьмилетнему  
мальчику Джеймсу  
Фиттсу против  
коровьей оспы**



# Луи Пастер

(1822-1895)

**Доказал что  
инфекционные  
заболевания  
вызываются  
микробами.  
Обосновал  
необходимость  
предупредительн  
ых прививок.  
Впервые сделал  
прививки от  
бешенства.**



# Иммунитет

## Естественный

### Врожденный

**Видовой**  
(Например, человек не болеет чумой собак)

### Приобретенный

**Наследственный** (некоторые люди невосприимчивы к отдельным заболеваниям)

## Искусственный

### Активный

Вакцина содержит ослабленные микробы или их яды.

### Пассивный

Лечебная сыворотка содержит готовые антитела

### Активный

Приобретенный после перенесенного заболевания

### Пассивный

Антитела матери при грудном вскармливании

**Воспаление**- защитно-приспособительная местная реакция организма на действие различных повреждающих факторов, одна из наиболее частых форм реагирования организма на патогенные раздражители.

**Причины воспаления:** физические, химические, биологические.

**Признаки воспаления:**

- 1) **Покраснение** (из-за расширения сосудов),
- 2) **Отек** – приток крови увеличивает объем тканевой жидкости
- 3) **Повышение температуры на месте воспаления** (из-за увеличения притока крови) - ускоряют «работу» фагоцитов
- 4) **Боль** -возникает при механическом сдавливании тканей при отеке и вследствие воздействия образовавшихся при воспалении химических веществ на рецепторы
- 5) **Нагноение** - смесь погибших лейкоцитов и бактерий.

Нельзя сбивать температуру до 38.5 град., так как организм сам борется с инфекцией, активно работает иммунная система – фагоциты и не надо этому процессу мешать. Воспаление можно назвать пусковой кнопкой, включающей защитные действия организма и одновременно барьером, не позволяющим негативным процессам покидать воспаленный очаг. В нем скапливаются токсины, способные вызвать интоксикацию. При воспалении вырабатываются специфические частицы, разрушающие эти токсины. И еще одна полезная функция воспалений – при них вырабатываются антитела и укрепляется иммунитет.



# Заболевания иммунной системы

**Аллергия** – это повышенная чувствительность организма к некоторым факторам окружающей среды.

**Аллергены** - факторы, вызывающие аллергическую реакцию (запахи, продукты питания, химические вещества, пыль, пух и др.)

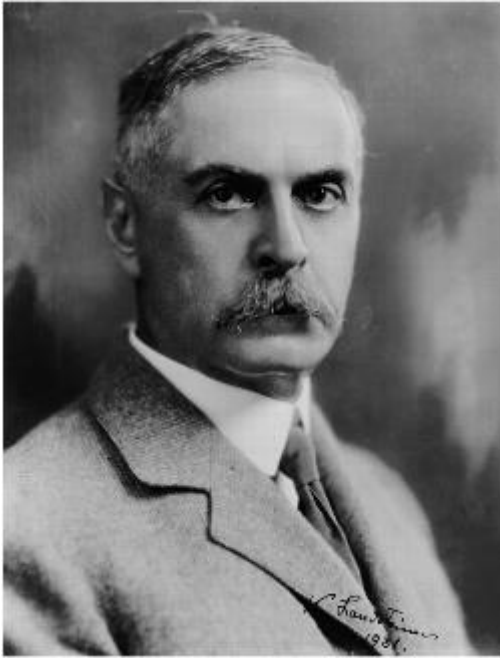
**Виды аллергической реакции:** чихание, сильный насморк, слезотечения, зуд, покраснение, раздражения и отечность кожи и др.

**Профилактика аллергии:** соблюдение правильного пищевого режима, своевременное лечение заболеваний, отказ от самолечения.



ВИ  
Ч

**Вирус иммунодефицита человека** поражает клетки иммунной системы в результате работы иммунной системы угнетается и развивается заболевание СПИД, организм теряет способность защищаться от инфекций, опухолей. У человека развиваются вторичные заболевания, которые без медицинской помощи могут привести к



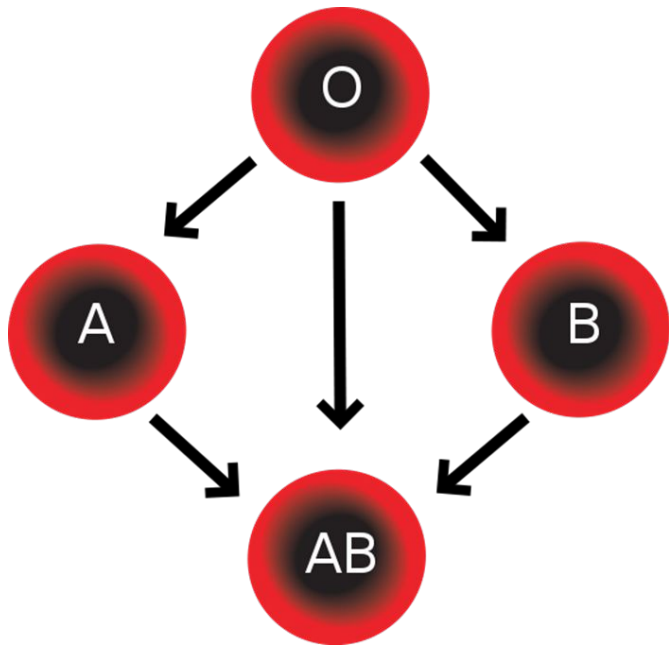
# Карл Ландштейнер (1868-1943)

- В 1900 году открыл три группы крови
- Обнаружил антигены
- Открыл резус-фактор 1940 год



В 1907 году чешский ученый Ян Янский открыл четвертую группу крови.

# Схема переливания крови



**Агглютинация** – склеивание эритроцитов

**Донор** – человек отдающий кровь

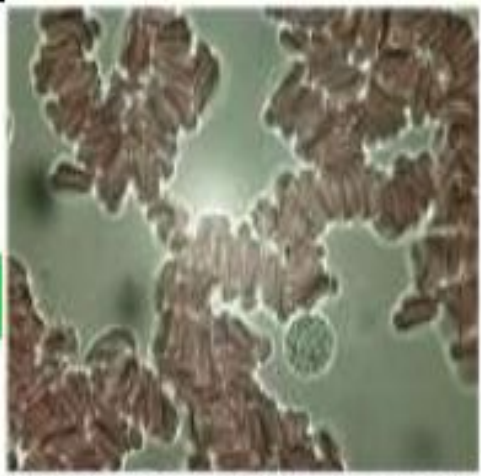
**Реципиент** – человек принимающий кровь



Группа крови	Агглютиногены в эритроцитах (белки А и В)	Агглютинины в плазме (антитела)
<b>I(0)</b>	Отсутствуют - <b>0</b>	<b>a</b> и <b>b</b>
<b>II(A)</b>	<b>A</b>	<b>b</b>
<b>III(B)</b>	<b>B</b>	<b>a</b>
<b>IV (AB)</b>	<b>A</b> и <b>B</b>	Отсутствуют - <b>0</b>

**Группы крови.** У людей встречаются четыре группы крови, которые отличаются между собой белками в мембране эритроцитов (агглютиногенами) и белками плазмы (агглютининами). **Агглютинация** (склеивание эритроцитов) происходит в том случае, когда эритроциты **донора** (человека, дающего кровь) встречаются с одноименными агглютининами **реципиента** (получающего кровь). В результате склеивания эритроциты не могут функционировать, погибают и отравляют организм ядовитыми продуктами гниения. Склеившиеся эритроциты образуют сгустки, которые приводят к разрывам сосудов.

**Переливание крови** необходимо в случаях больших кровопотерь, отравлениях, во время операций и т.д. При переливаниях крови необходимо учитывать группу крови и резус-фактор. Людям I группы крови можно переливать кровь только этой же группы. Кровь I группы можно переливать людям всех групп крови. Поэтому людей с I группой крови (гг-) называют **универсальными донорами**. Люди с IV группой крови (R+) принимают кровь всех групп, поэтому их называют **универсальными реципиентами**.



**СКЛЕИВАНИЕ ЭРИТРОЦИТОВ**

# Резус - конфликт

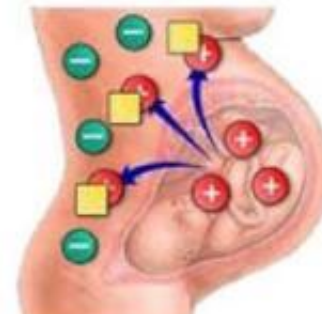


Если человеку с  $Rh(-)$  перелить кровь  $Rh(+)$ , его антитела начнут избавляться от этой крови, как от чужеродного тела.

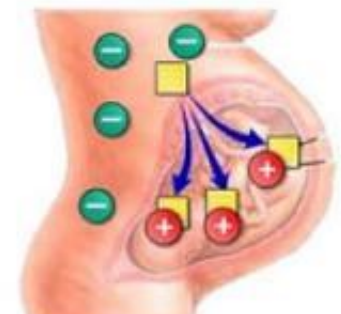
У беременных резус - конфликт приводит к разрушению эритроцитов плода, отторжению плода



Кровь ребенка не смешивается с кровью матери



Кровь ребенка вступает в контакт с матерью



Антитела матери могут атаковать кровь ребенка