

Кровеносная система

Внутренняя среда

Кровь движется по замкнутым сосудам



Лимфа образуется из тканевой жидкости



Тканевая жидкость образуется из жидкой части крови



Гомеостаз

Гомеостаз – это относительно постоянное состояние внутренней среды. Термин гомеостаз предложил в 1929 году физиолог У. Кэннон. Основопологающей структурой гомеостаза является - саморегуляция живого организма. Саморегуляция физиологических функций организма осуществляется благодаря деятельности нервной системы: - нервная регуляция – и при помощи биологических активных химических веществ – гуморальная регуляция.

Тканевая жидкость – это компонент внутренней среды, в котором непосредственно находятся все клетки организма

Состав тканевой жидкости:

- **Вода – 95%**
- **Минеральные соли – 0,9%**
- **Белки и другие органические вещества – 1,5%**
- **O₂**
- **CO₂**

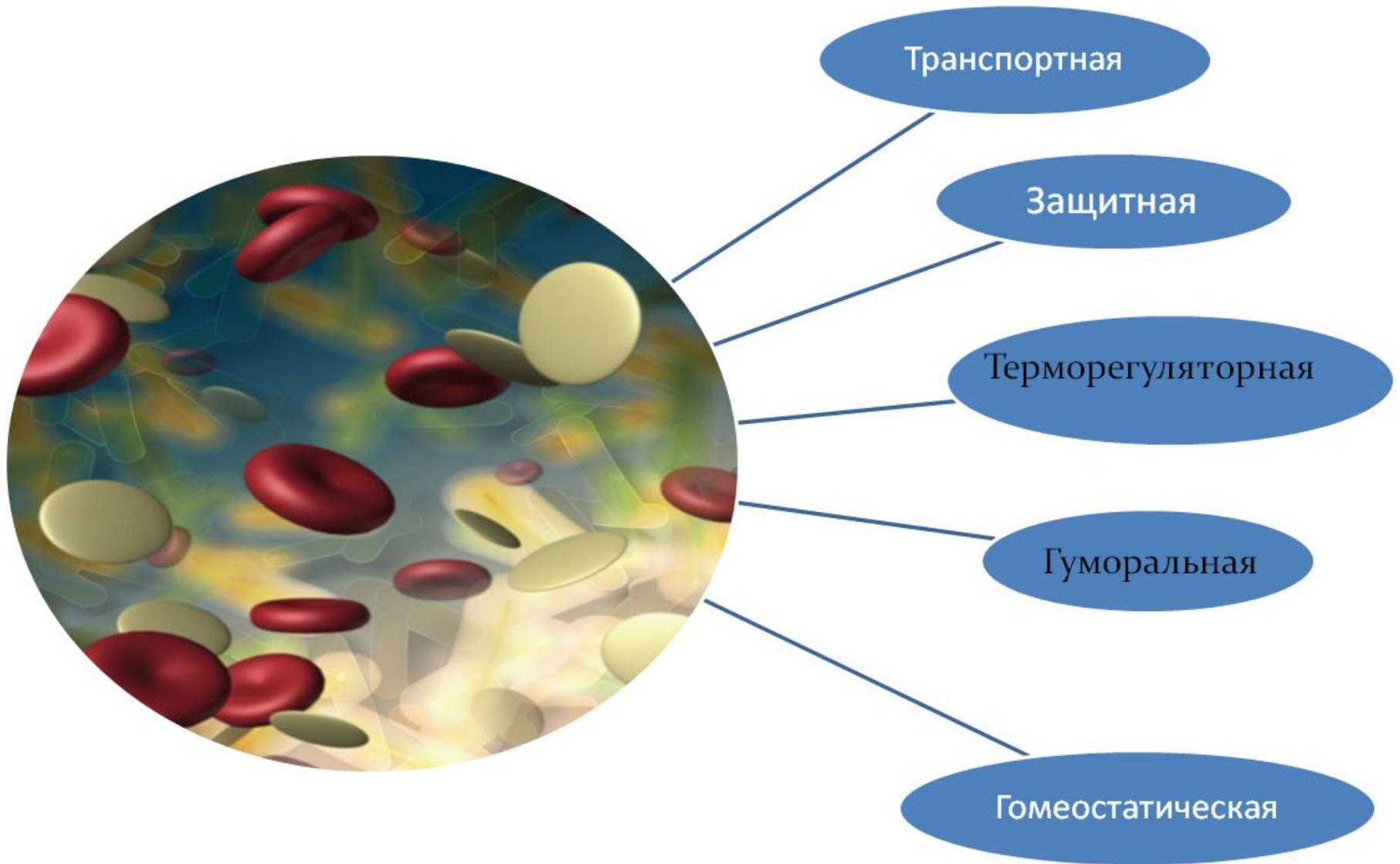


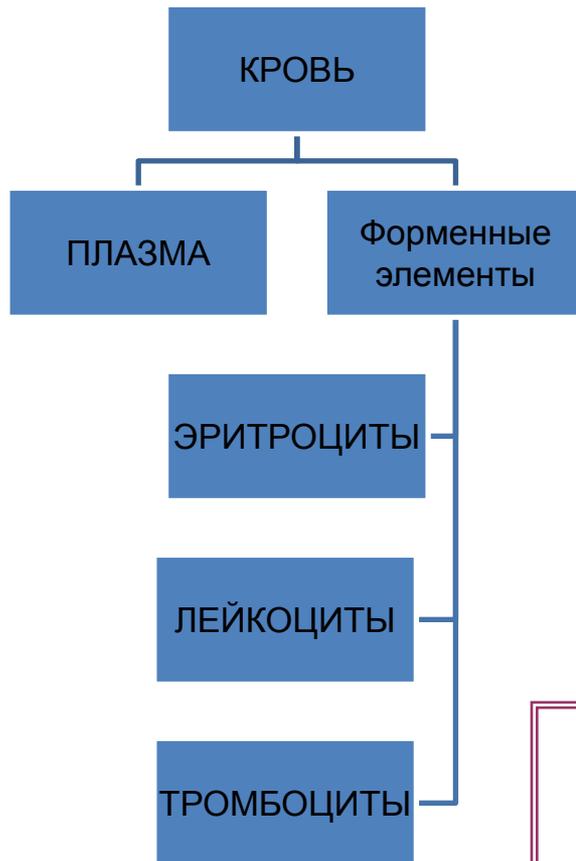
Лимфа

Избыток тканевой жидкости попадает в вены и лимфатические сосуды. В лимфатических капиллярах она изменяет свой состав и становится *лимфой*. Лимфа медленно движется по лимфатическим сосудам и в конце концов попадает снова в кровь. Предварительно лимфа проходит через особые образования – лимфатические узлы, где она фильтруется и обеззараживается, обогащается лимфатическими клетками.

[Движение крови и тканевой жидкости в организме](#)

Функции крови





Плазма крови

```
graph TD; A[Плазма крови] --> B[Неорганические вещества]; A --> C[Органические вещества]; B --> D[Вода]; B --> E[Минеральные соли 0,9%]; C --> F[Белки]; C --> G[Глюкоза]; C --> H[Витамины]; C --> I[Гормоны]; C --> J[Продукты распада]; C --> K[Жировые вещества];
```

Неорганические вещества

Вода

Минеральные
соли 0,9%

Органические вещества

Белки

Глюкоза

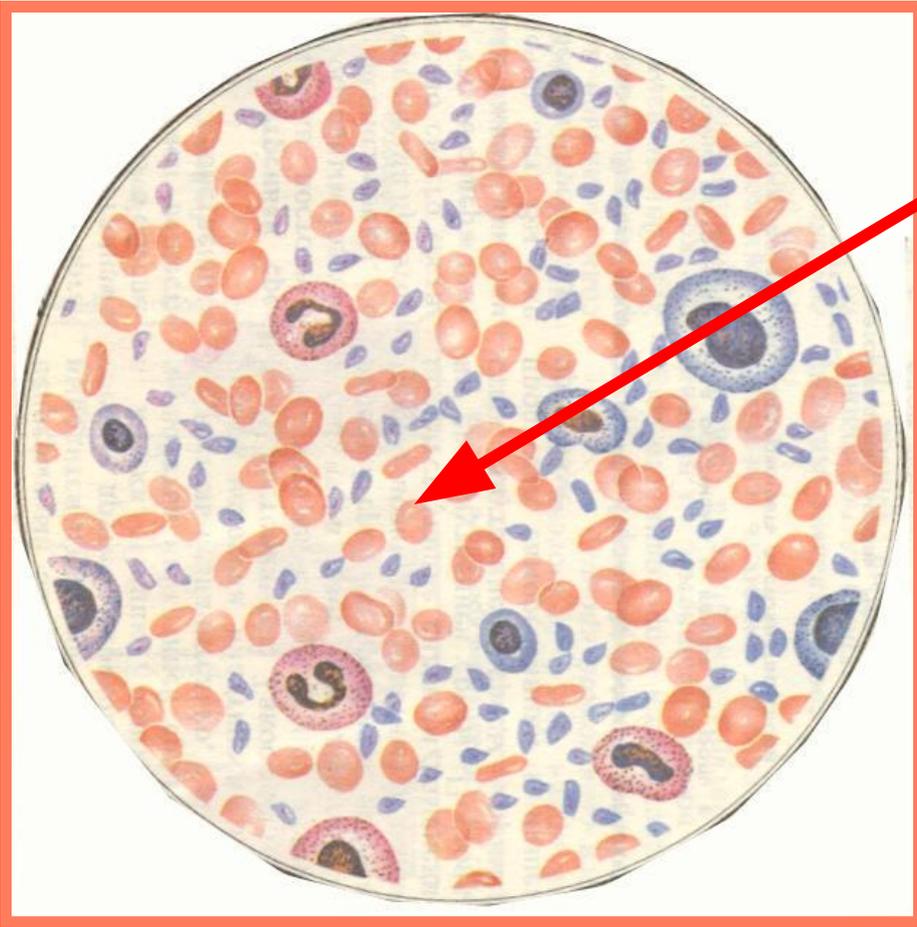
Витамины

Гормоны

Продукты
распада

Жировые
вещества

Эритроциты



Эритроциты



В 1 мм^3 крови содержится – до 5 млн.

Эритроциты не имеют ядра, форма двояковогнутый диск, весь объем занимает гемоглобин.

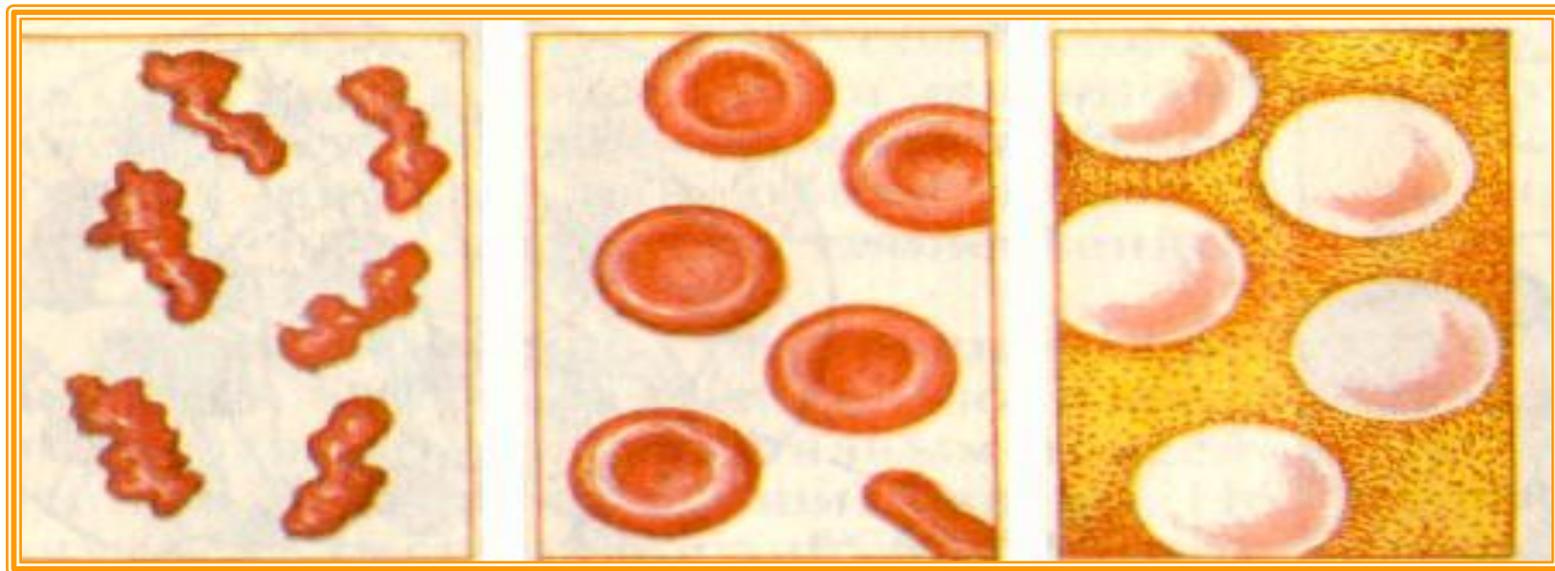
Присоединяя кислород, гемоглобин превращается в оксигемоглобин.

Основная функция: перенос кислорода от органов дыхания к тканям и удаление углекислого газа из тканей

Форменные элементы крови

Форменные элементы	Количество в 1мм ³	Продолжительность жизни	Строение	Где образуются	Функции
Эритроциты	5млн.	120 дней..	Двояковогнутый диск, снаружи покрыт мембраной, внутри содержится гемоглобин, нет ядра.	Красный костный мозг.	Перенос кислорода.

Влияние солевого состава среды на эритроциты



2,0%

0,9%

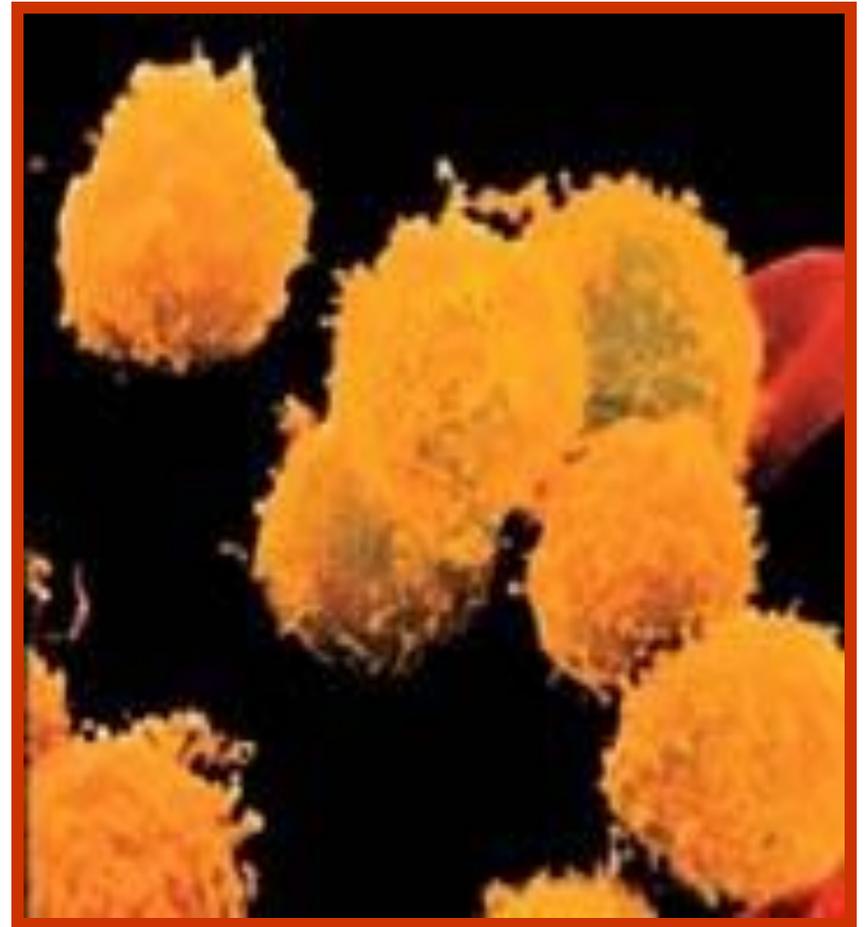
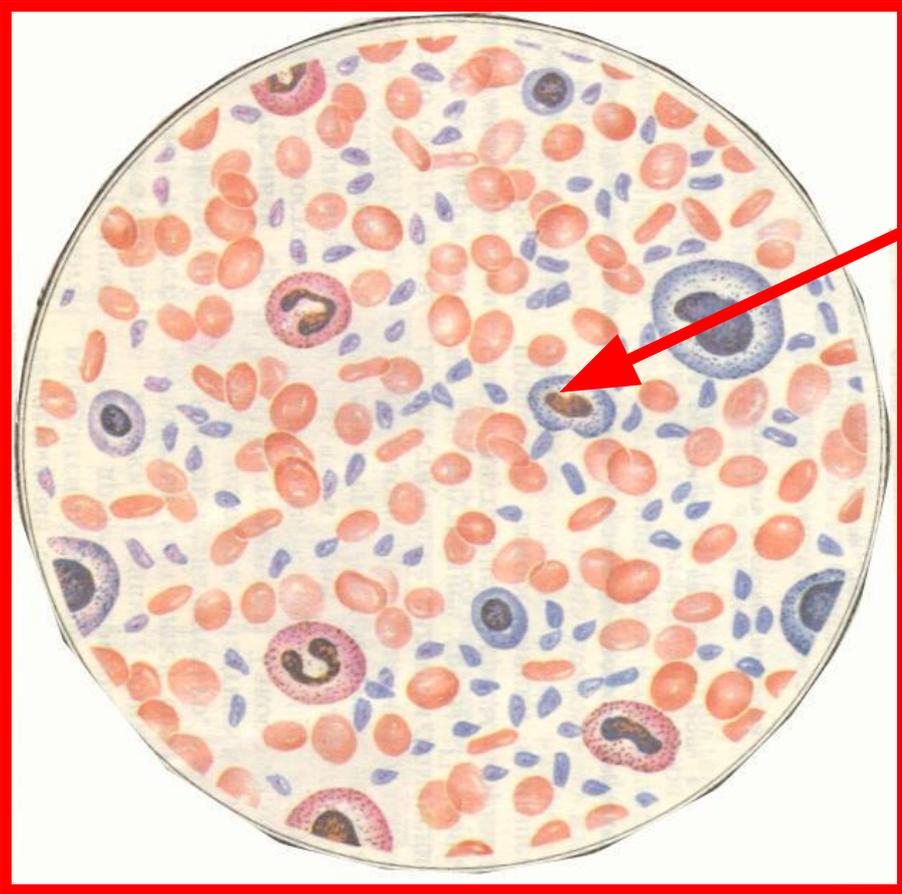
0,2%

2,0% - гипертонический раствор

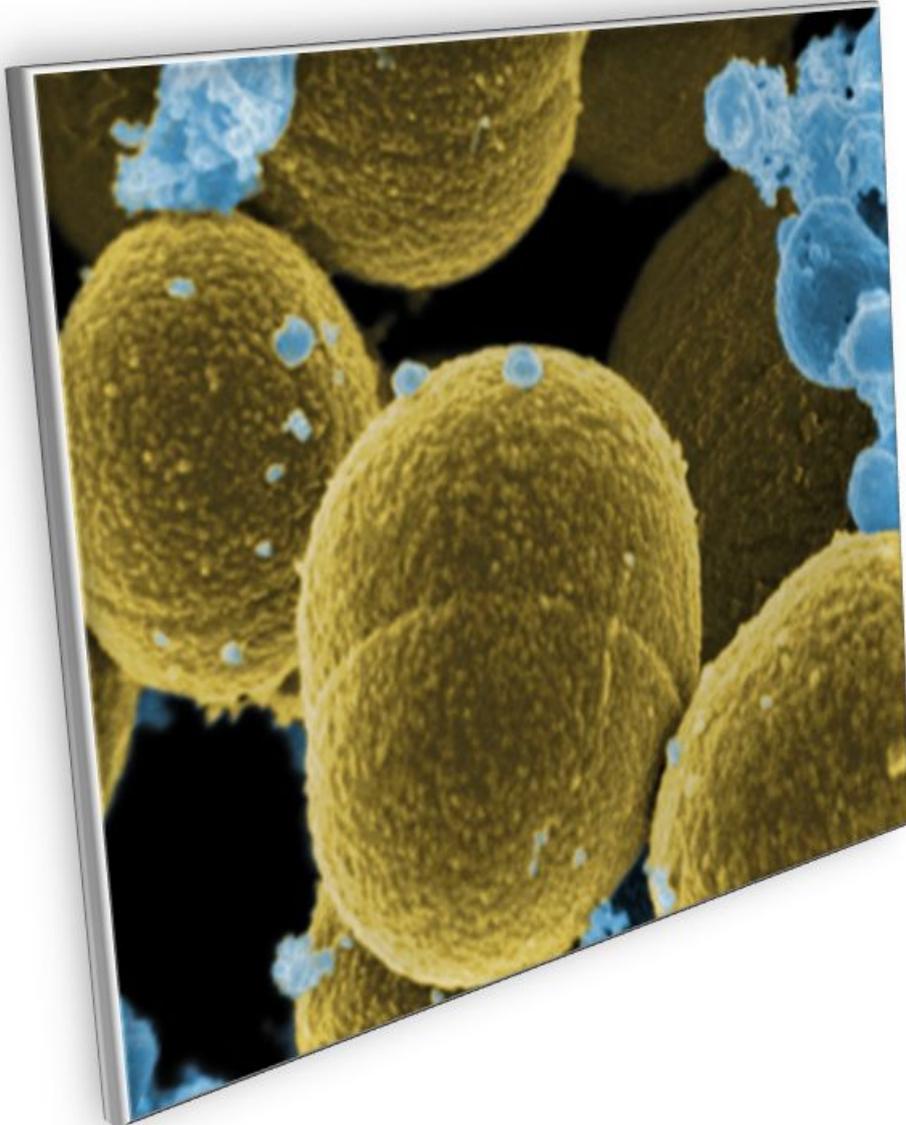
0,9% - физиологический раствор

0,2% - гипотонический раствор

Лейкоциты



Лейкоциты



В 1мм^3 содержится $4-9 \times 10^3$ штук.

Клетки бесцветные – содержат ядро, способное к амебоидному движению.

Виды лейкоцитов:

- Гранулоциты;
- Лимфоциты;
- Моноциты (фагоциты);

Гранулоциты содержат в цитоплазме зерна (гранулы), защищают организм от бактерий и токсинов.

Лимфоциты – лейкоциты обеспечивающие иммунитет.

Моноциты – захватывают инородные тела, с помощью ложноножек и пожирает их.

Форменные элементы крови

Форменные элементы	Количество в 1мм^3	Продолжительность жизни	Строение	Где образуются	Функции
Лейкоциты	4-9 тысяч.	От нескольких часов до 10 дней.	Форма непостоянна, состоят из ядра и цитоплазмы.	Красный костный мозг.	Защита.

ЛЕЙКОЦИТЫ

ЛИМФОЦИТЫ

ФАГОЦИТЫ

В - клетки

Т - клетки

Антитела

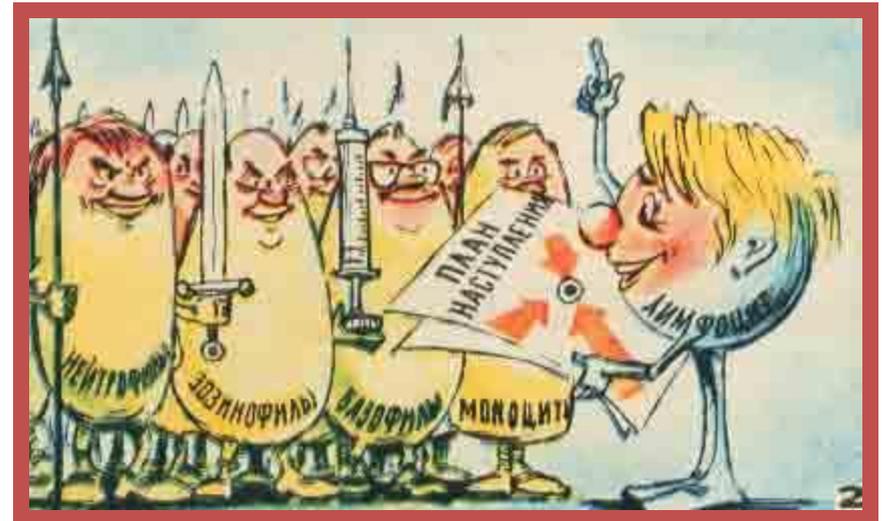
Особые вещества

Фагоцитоз

соединяются
с бактериями
и делают их
беззащитным
и против
фагоцитов

вызывают
гибель
бактерий и
вирусов

Иммунная реакция

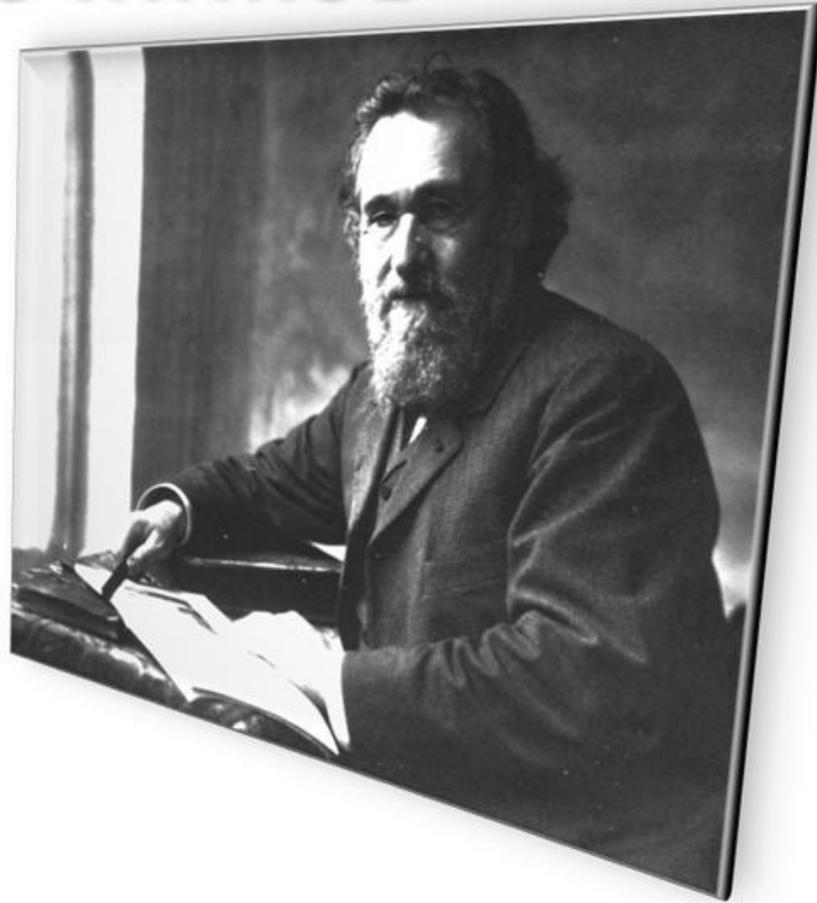


Взаимодействие между антителом и антигеном называется
иммунной реакцией

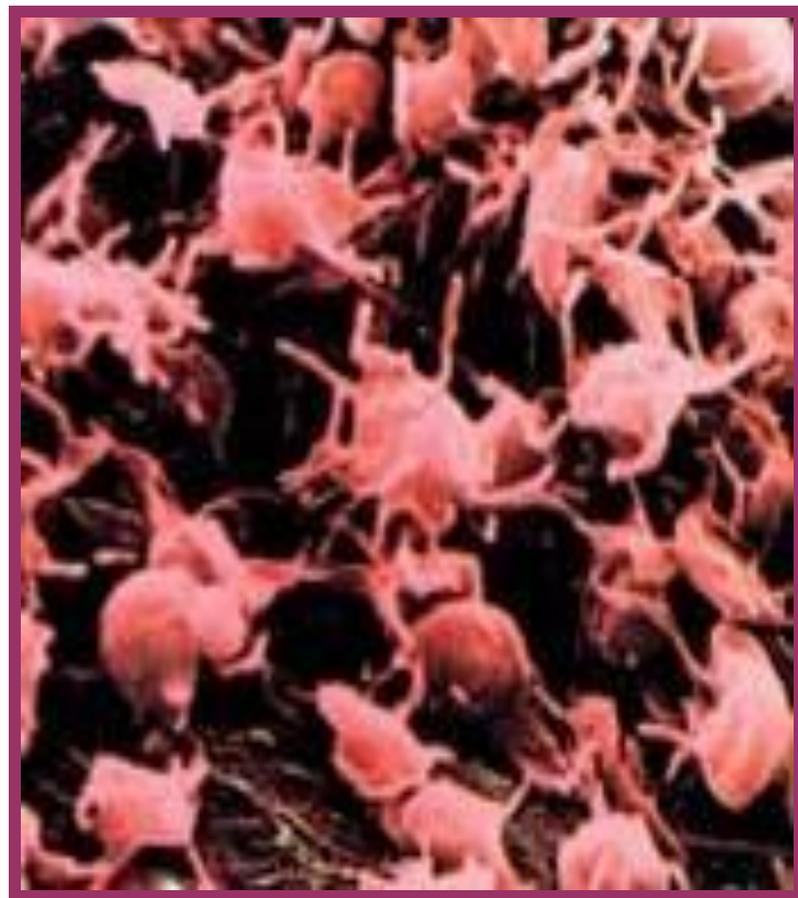
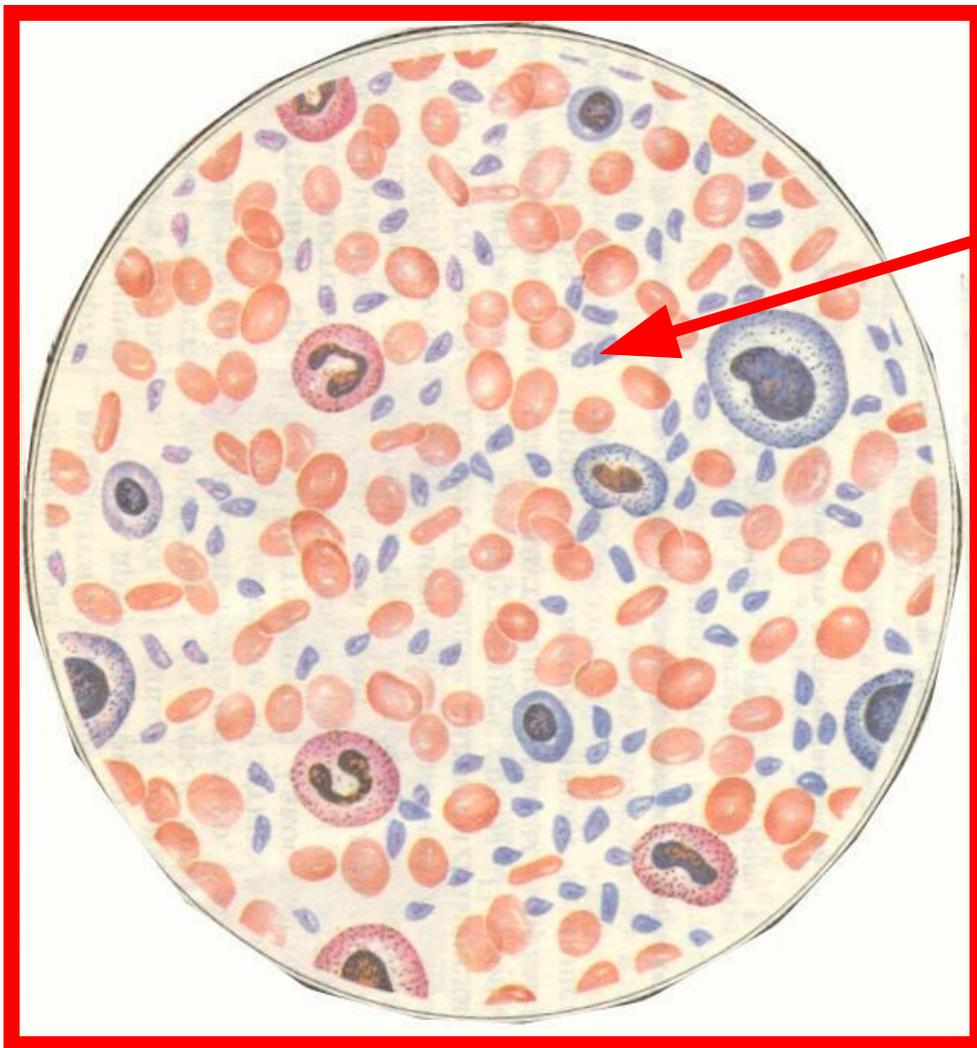
Повышенная или извращенная чувствительность организма к какому-либо веществу (*аллергену*) называется
аллергией

И.И. Мечников

Один из величайших русских ученых лауреат Нобелевской премии открыл в 1882 году процесс уничтожения микробов фагоцитами, и назвал его фагоцитозом.



Тромбоциты



Тромбоциты

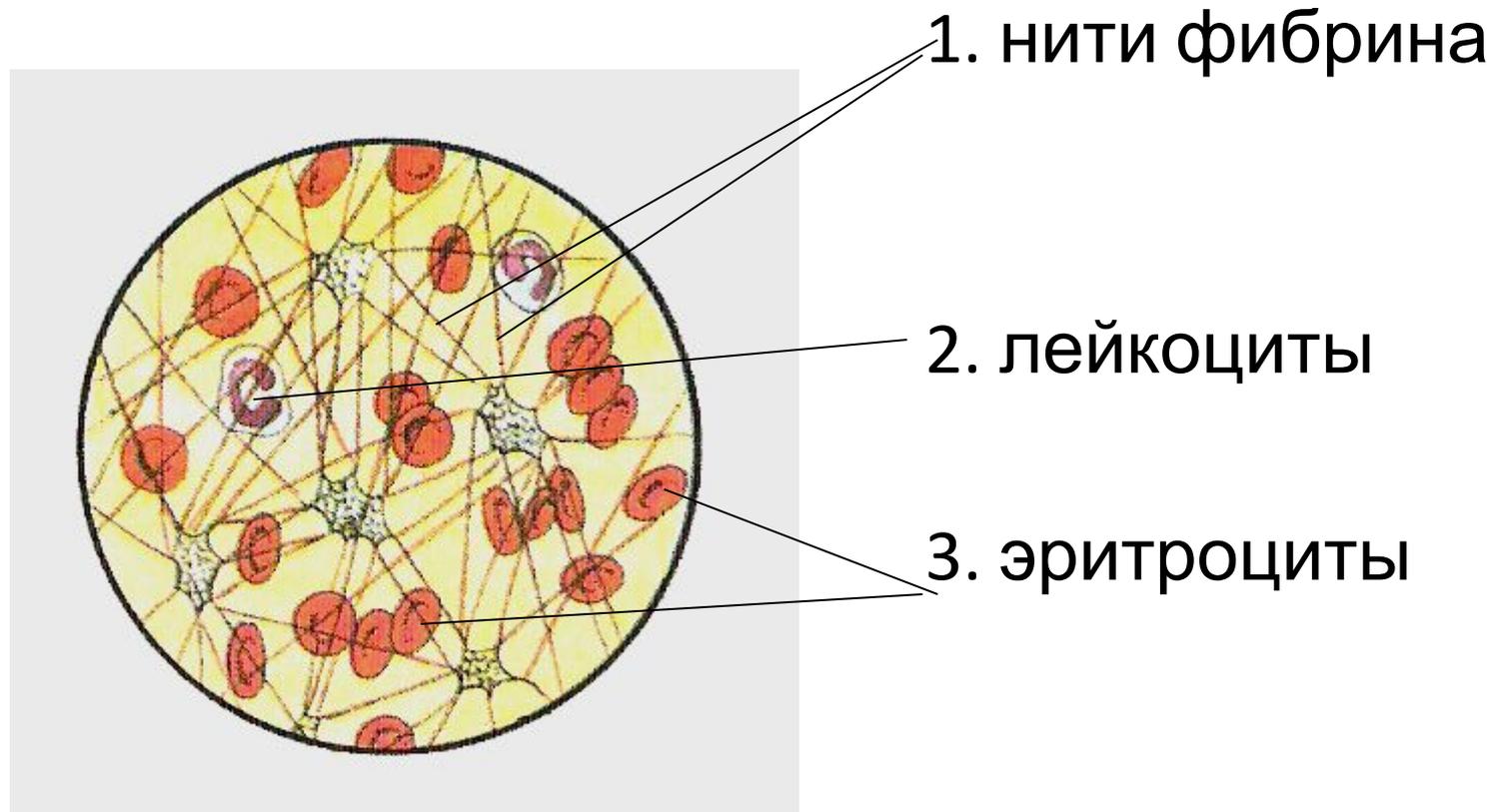


Тромбоциты в кровяные пластинки. В 1мм^3 содержится $180-320 \times 10^3$ штук. Участвуют в свертывании крови так как содержат ферменты необходимые для превращения, растворимого белка плазмы крови «фибриногена» в нерастворимый «фибрин»

Форменные элементы крови

Форменные элементы	Количество в 1мм ³	Продолжительность жизни	Строение	Где образуются	Функции
Тромбоциты	200-400 тысяч.	8-10 суток.	Фрагменты крупных клеток костного мозга.	Красный костный мозг.	Свертывание крови.

Строение тромба



О чем расскажет капля крови?



Анализ крови — один из наиболее распространённых методов Медицинской диагностики. Всего лишь несколько капель крови позволяют получить важную информацию о состоянии организма.

При анализе крови определяют количество клеток крови, содержание гемоглобина, концентрацию сахара и других веществ, скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Если в организме имеется воспалительный процесс, то СОЭ увеличивается. Норма **СОЭ** для **мужчин 2-10 мм/ч**, для **женщин 2-15 мм/ч**.

При снижении количества эритроцитов или гемоглобина в крови по какой-либо причине у человека возникает длительное или кратковременное **малокровие**.

2. Жидкую часть крови называют:

А – тканевой жидкостью

Б – плазмой

В – лимфой

Г – физиологическим раствором

3. Все клетки тела окружает:

А – лимфа

Б - раствор поваренной соли

В – тканевая жидкость

Г – кровь

4. Из тканевой жидкости образуется:

А – лимфа

Б – кровь

В – плазма крови

Г – слюна

5. Строение эритроцитов связано с выполняемой ими функцией:

А – участием в свертывании крови

Б – обезвреживанием бактерий

В – переносом кислорода

Г – выработкой антител

6. Свертывание крови происходит благодаря:

А – сужению капилляров

Б – разрушению эритроцитов

В – разрушению лейкоцитов

Г – образованию фибрина

7. При малокровии в крови уменьшается содержание:

А – кровяной плазмы

Б – тромбоцитов

В – лейкоцитов

Г – эритроцитов

8. Фагоцитоз – это процесс:

А – поглощения и переваривания микробов и чужеродных частиц лейкоцитами;

Б – свертывания крови

В – размножения лейкоцитов

Г – перемещения фагоцитов в тканях

9. Антигенами называют:

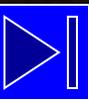
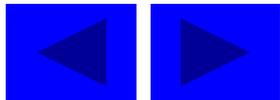
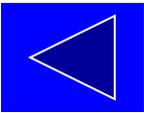
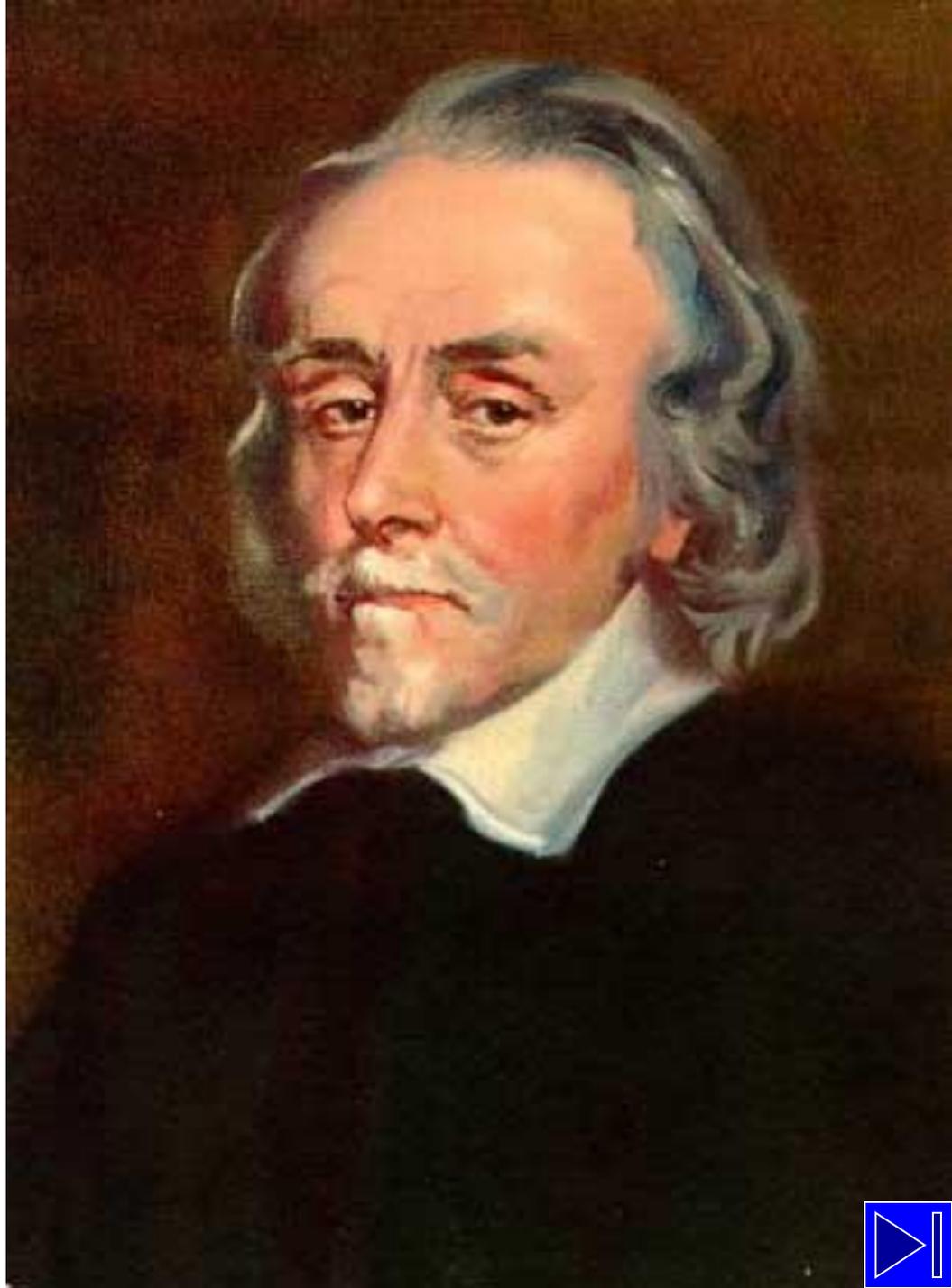
А – белки, нейтрализующие вредное действие чужеродных тел и веществ

Б – чужеродные вещества, способные вызвать иммунную реакцию

В – форменные элементы крови

Г – особый белок, называемый резус-фактором

**ГАРВЕЙ,
УИЛЬЯМ (Harvey,
William)
(1578–1657),
АНГЛИЙСКИЙ
ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЬ
И ВРАЧ.**



Кровеносная система

```
graph TD; A[Кровеносная система] --> B[Сердце]; A --> C[Кровеносные сосуды]; B --> D[Обеспечивает движение крови по сосудам, благодаря мышечным сокращениям.]; C --> E[Артерии]; C --> F[Капилляры]; C --> G[Вены]; E --> H[сосуды, несущие кровь от сердца.]; F --> I[мельчайшие сосуды, в которых происходит газообмен.]; G --> J[сосуды, несущие кровь к сердцу.]
```

Сердце

Обеспечивает движение крови по сосудам, благодаря мышечным сокращениям.

Кровеносные сосуды

Артерии

сосуды, несущие кровь от сердца.

Капилляры

мельчайшие сосуды, в которых происходит газообмен.

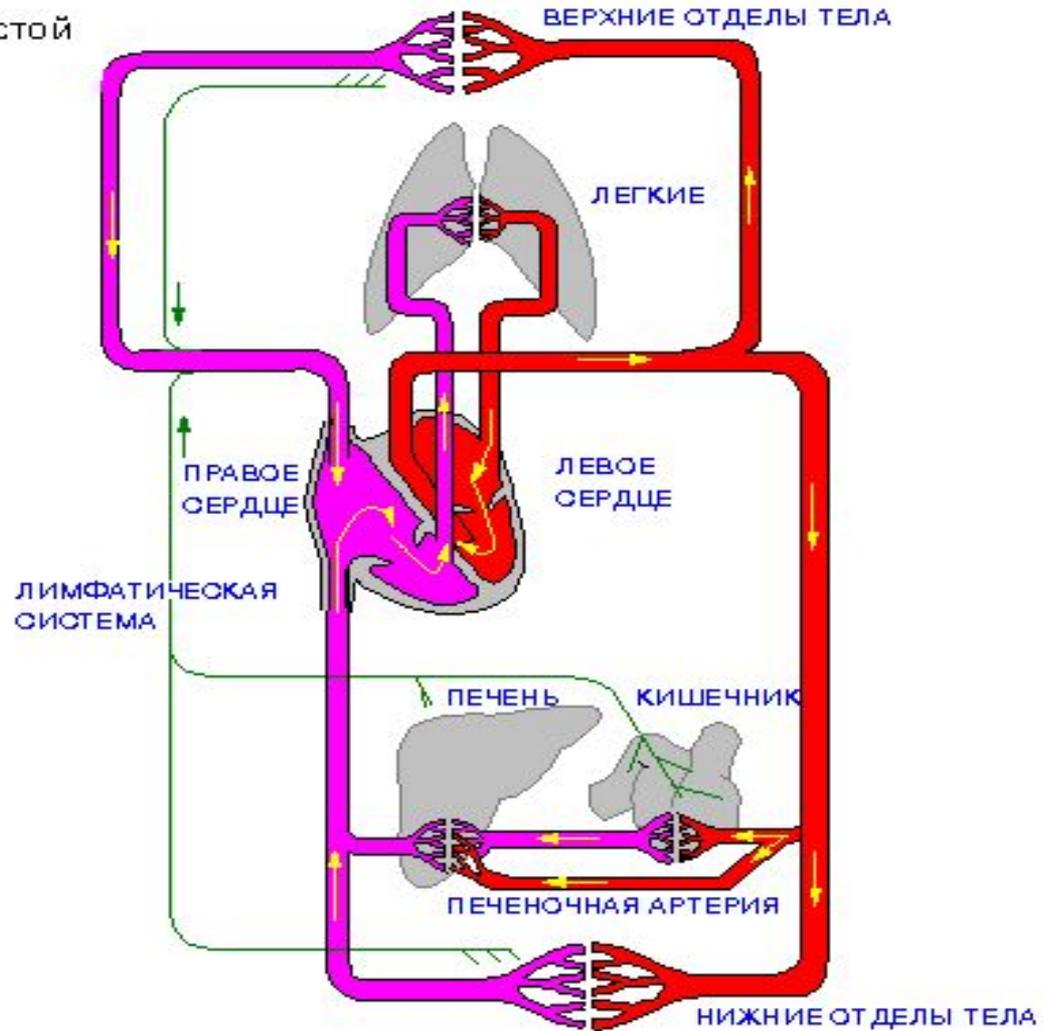
Вены

сосуды, несущие кровь к сердцу.

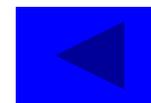
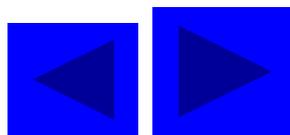
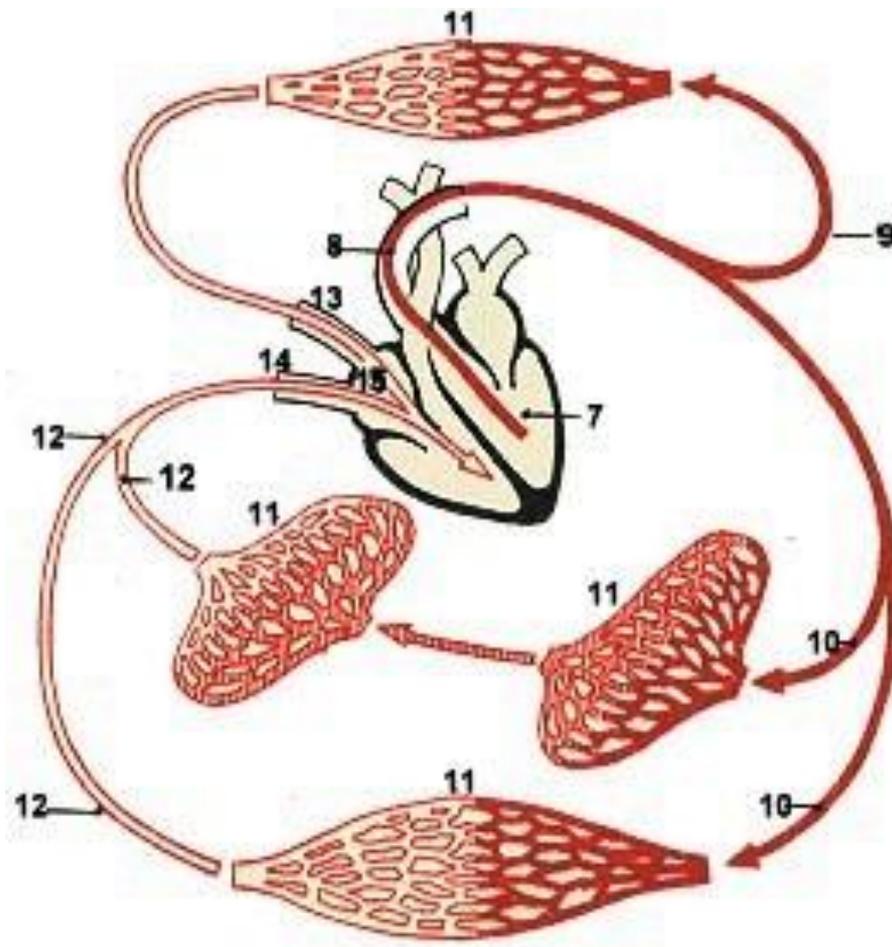
Сердечно – сосудистая система

Схема сердечно-сосудистой системы.

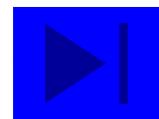
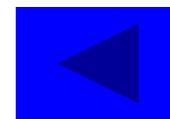
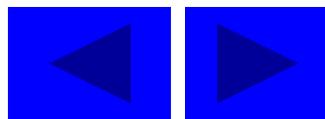
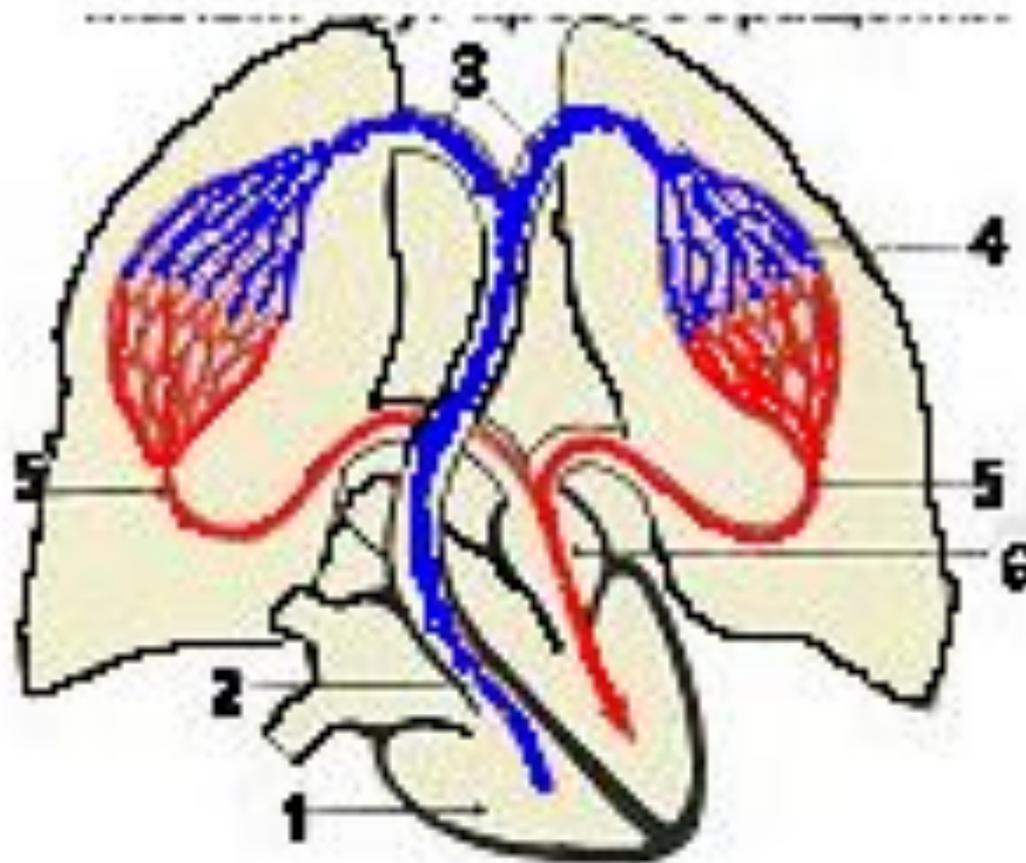
(Schmidt R.F., Thews G.,
Human Physiology, 1983.)



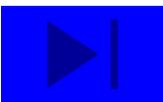
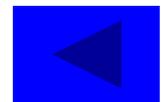
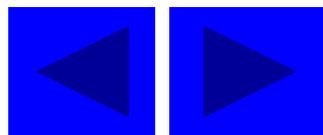
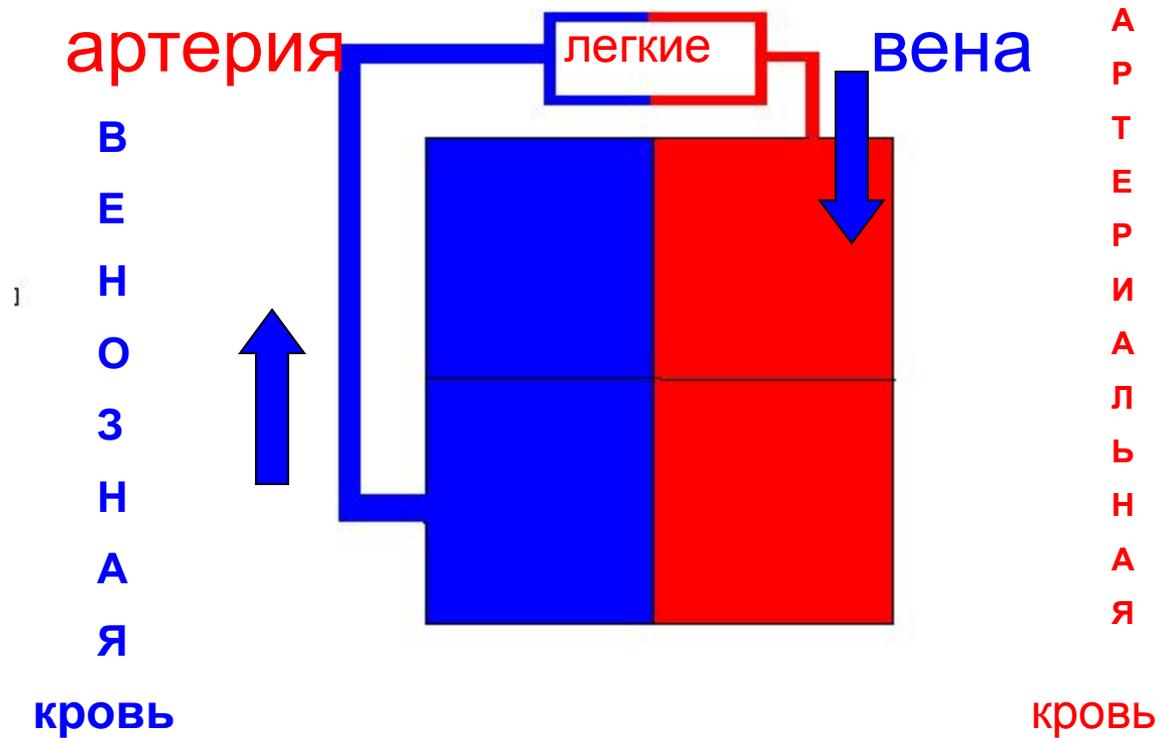
Большой круг кровообращения



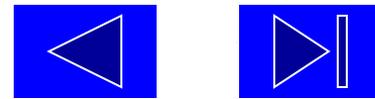
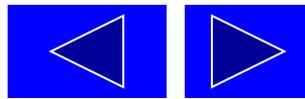
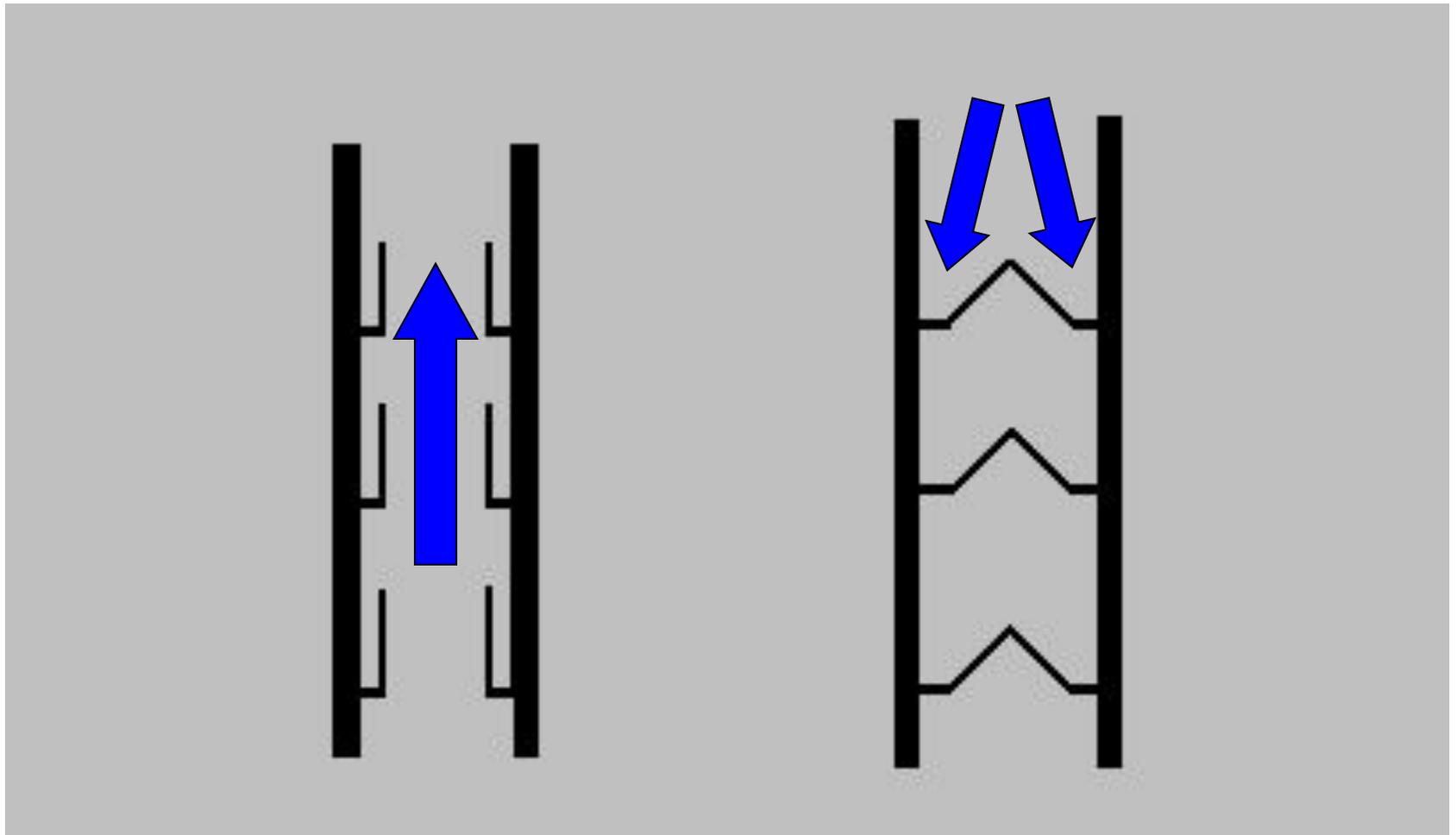
Малый круг кровообращения



Малый круг кровообращения

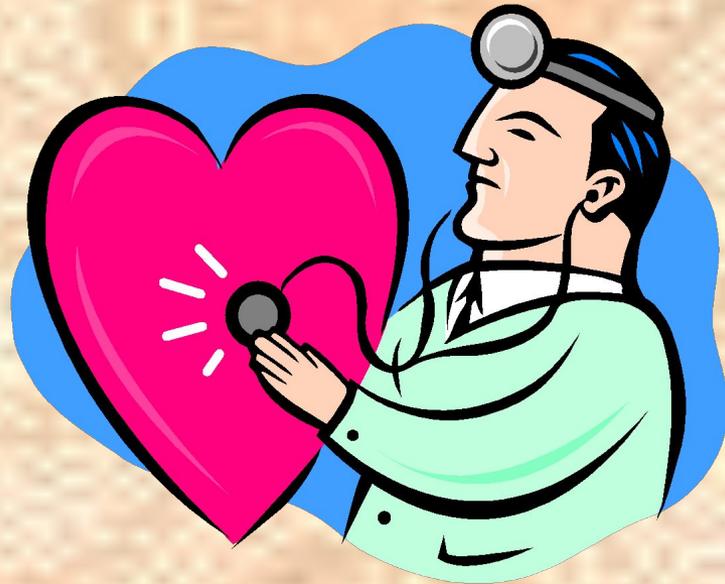


Работа венозных клапанов

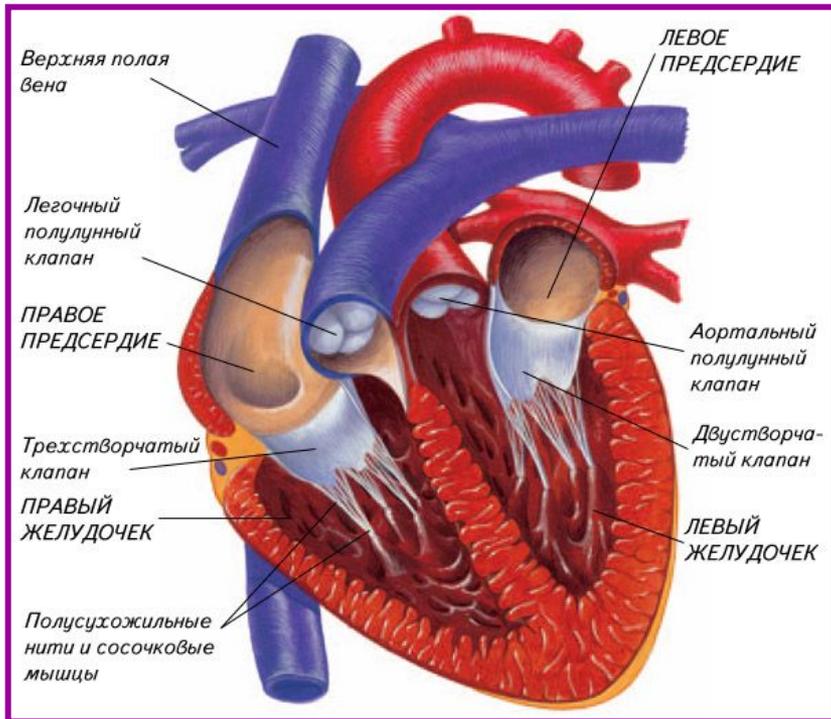


СТРОЕНИЕ СЕРДЦА

1. Три слоя: **эпикард, миокард, эндокард.**
2. Сердце четырехкамерное: два предсердия и два желудочка.



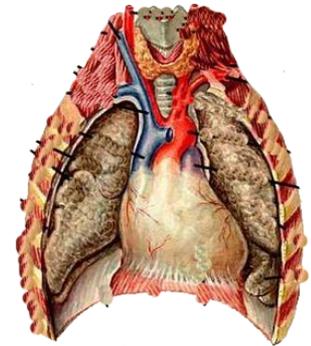
Строение сердца



Сердце расположено почти в центре грудной полости и несколько смещено влево. Масса его около 250-300 г.

Сердце имеет четыре камеры – два предсердия и два желудочка. Между предсердиями и желудочками расположены створчатые клапаны, а на выходе из желудочков в артерии – полулунные.

Мышечная стенка желудочков значительно толще стенки предсердий.

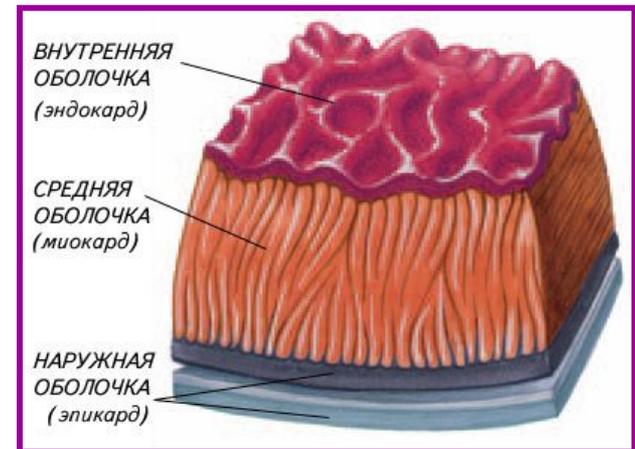


Стенка сердца имеет трехслойное строение:

Наружный слой (эпикард) – состоит из соединительной ткани.

Средний слой (миокард) – мощный мышечный слой.

Внутренний слой (эндокард) – внутренний эпителиальный слой.



Обозначьте на схеме части сердца цифрами

- 1 - левое предсердие
- 2 - правое предсердие
- 3 - левый желудочек
- 4 - правый желудочек
- 5 – межжелудочковая перегородка
- 6 - легочная артерия
- 7 - аорта
- 8 - нижняя полая вена
- 9 – верхняя полая вена
- 10 - полулунные клапаны
- 11 - створчатые клапаны

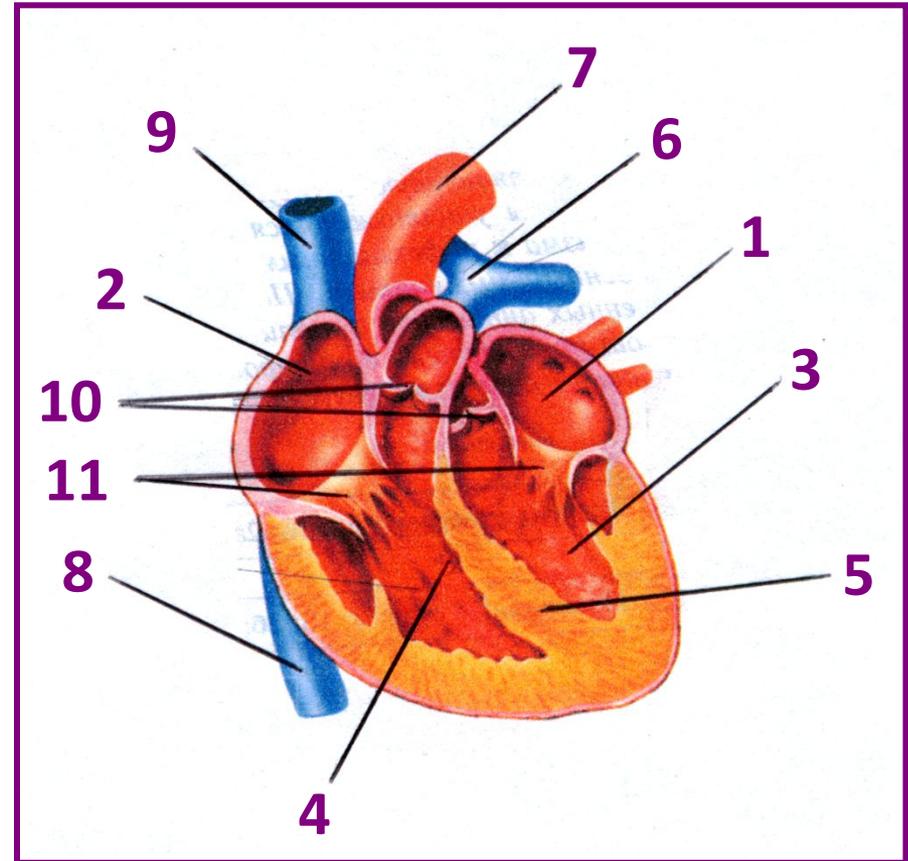
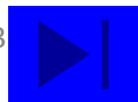
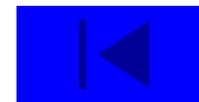
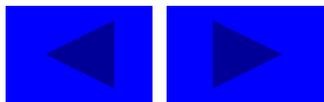
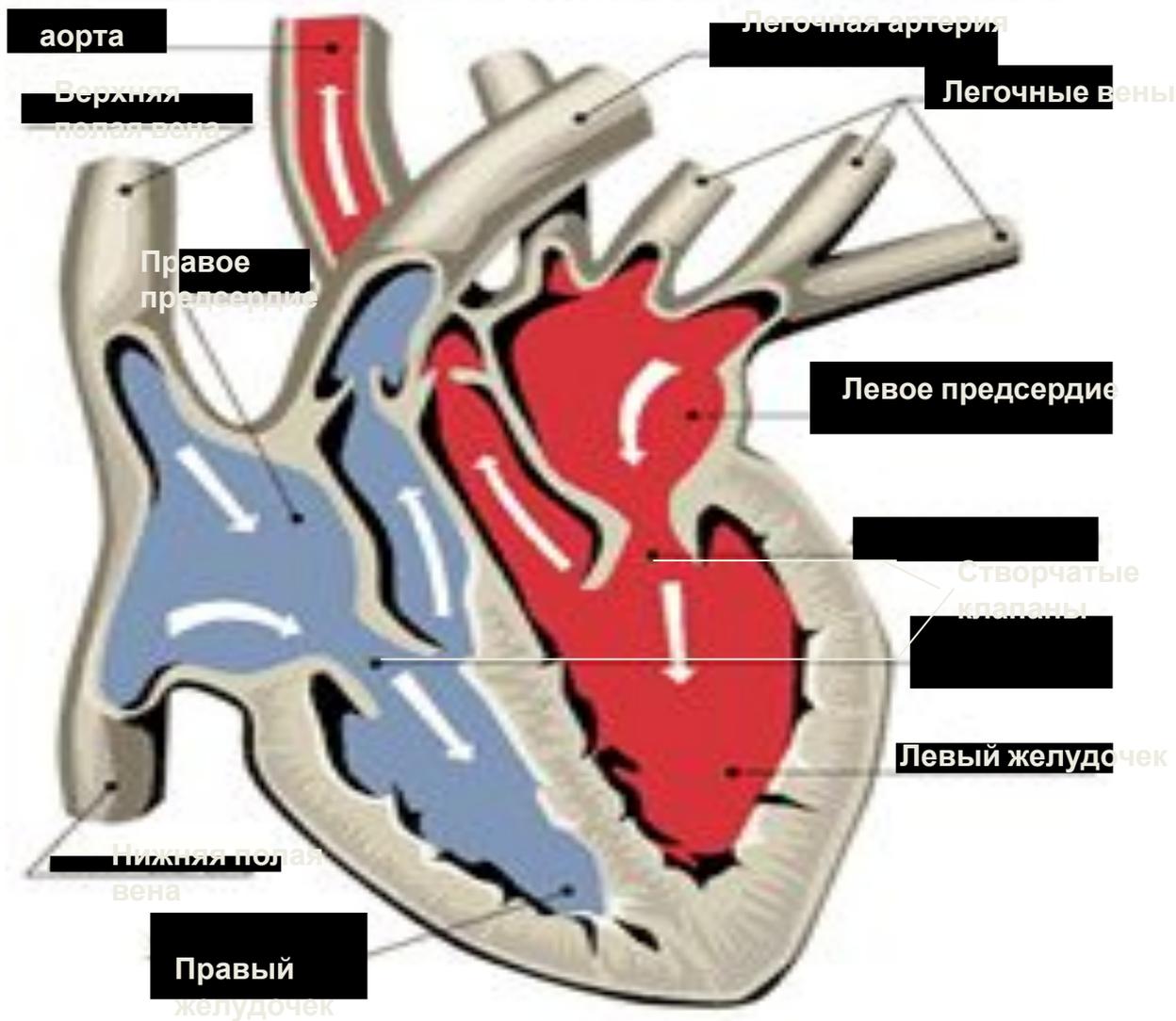


Схема кровотока в сердце

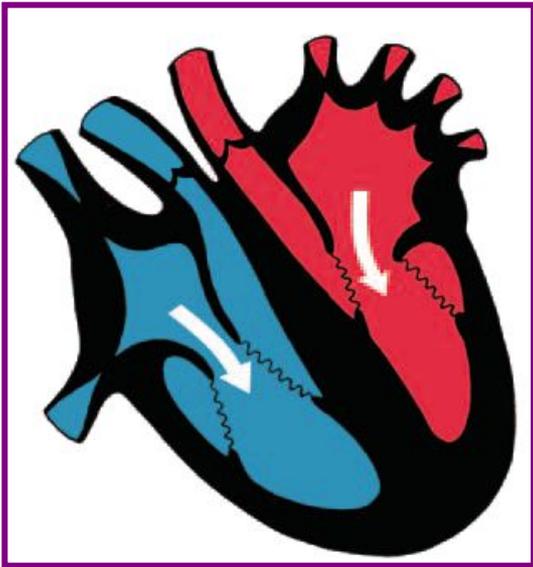


Сердечный цикл

1. Сокращение (систола) предсердий

Длится около 0.1 с.

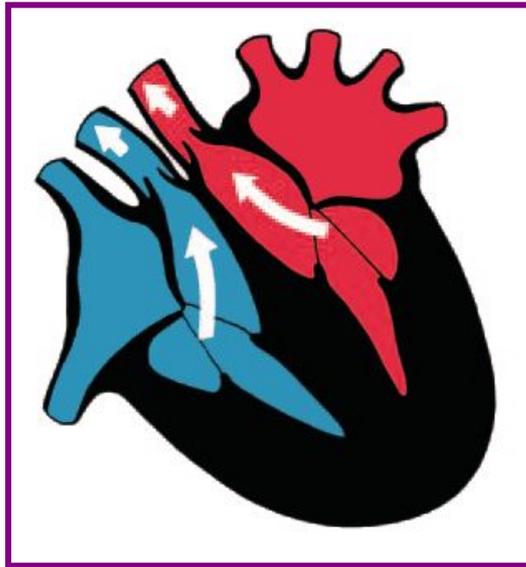
Желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полулунные – закрыты. Кровь из предсердий поступает в желудочки.



2. Сокращение (систола) желудочков

Длится около 0.3 с.

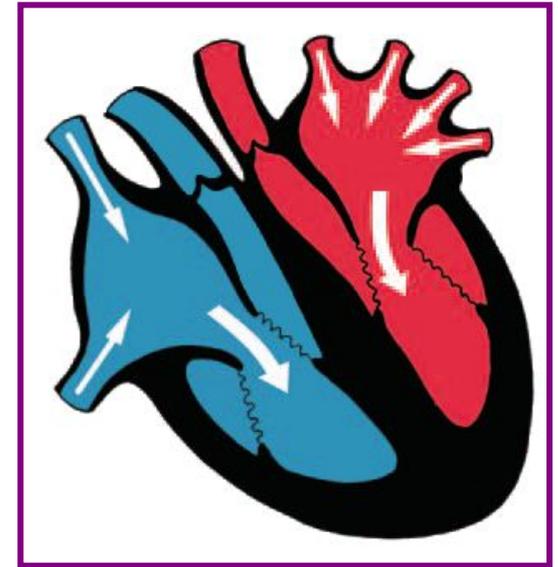
Предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты, полулунные клапаны открыты. Кровь из желудочков поступает в легочную артерию и аорту.



3. Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола)

Длится около 0.4 с.

Створчатые клапаны открыты, полулунные закрыты. Кровь из вен попадает в предсердие и частично стекает в желудочки.



Оптимальный режим работы сердца:

предсердия работают 0.1 с и отдыхают 0.7 с, а желудочки работают 0.3 с и отдыхают 0.5 с.

Самостоятельная работа

Заполните таблицу:

Сердечный цикл

Фазы сердечного цикла	Продолжительность фаз (с)	Состояние клапанов	Движение крови
Сокращение предсердий (систола)	0.1	Створчатые открыты, полулунные закрыты	предсердия - желудочки
Сокращение желудочков (систола)	0.3	Створчатые закрыты, полулунные открыты	желудочки - артерии
Пауза. Расслабление предсердий и желудочков (диастола)	0.4	Створчатые открыты, полулунные закрыты	вены - предсердия - желудочки

Регуляция работы сердца

Нервная регуляция

Симпатическая нервная система

усиливает работу сердца

Парасимпатическая нервная система

ослабляет работу сердца

Гуморальная регуляция активности сердца обеспечивается веществами, циркулирующими в крови

Гуморальная регуляция

Усиливают работу сердца

*гормоны надпочечников
(адреналин, норадреналин);*

ионы кальция

Тормозят работу сердца

*ацетилхолин;
ионы калия;*

Нервная и гуморальная регуляция – единый механизм регуляции работы сердца. Изменяется интенсивность работы сердца, частота и сила сердечных сокращений под влиянием импульсов ЦНС и поступающих с кровью биологически активных веществ. При этом последовательность фаз сердечного цикла не меняется.

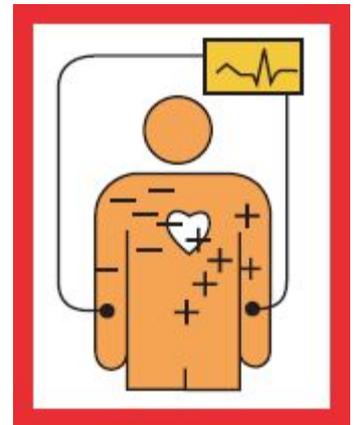
Автоматизм сердца

Автоматизм – способность сердца сокращаться без внешних раздражений под влиянием импульсов, возникающих в нем самом.

Автоматизм сердечной мышцы обеспечивает порядок фаз сердечного цикла.

Автоматически работающее сердце создает слабые биоэлектрические сигналы, которые проводятся по всему телу. Эти регистрируемые от кожи рук и ног, и от поверхности грудной клетки сигналы называются электрокардиограммой.

Электрокардиограмма (ЭКГ) – графическая запись электрических потенциалов, сопровождающих работу сердца, на движущейся бумажной ленте. ЭКГ записывается с помощью специального прибора — электрокардиографа. При помощи ЭКГ можно диагностировать различные заболевания сердца.



ДВИЖЕНИЕ КРОВИ ПО СОСУДАМ

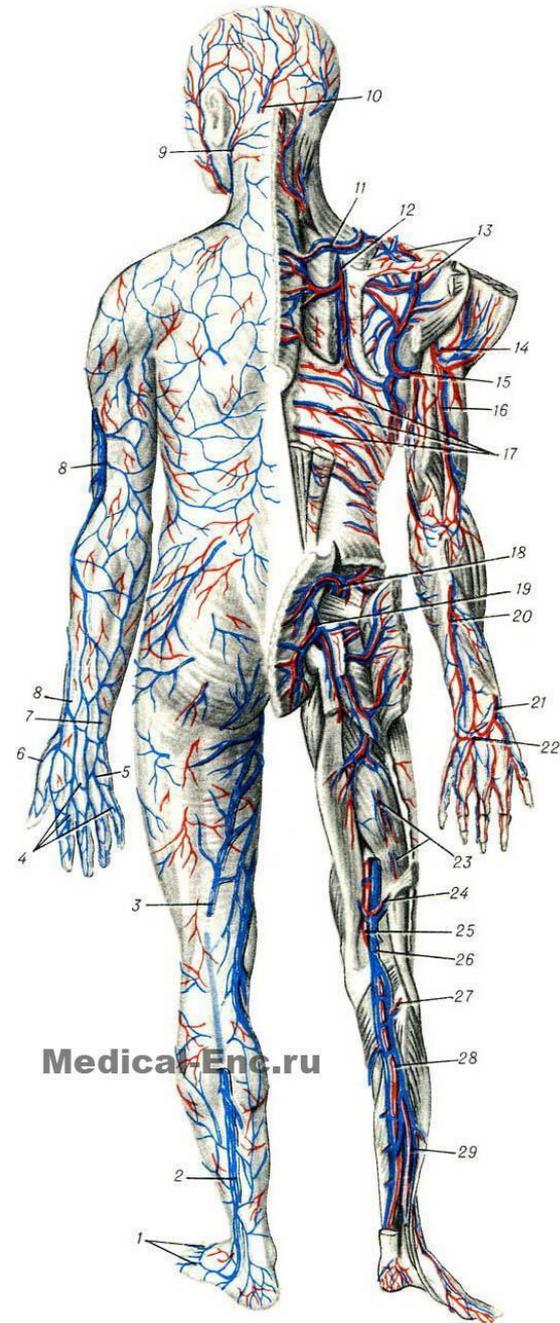
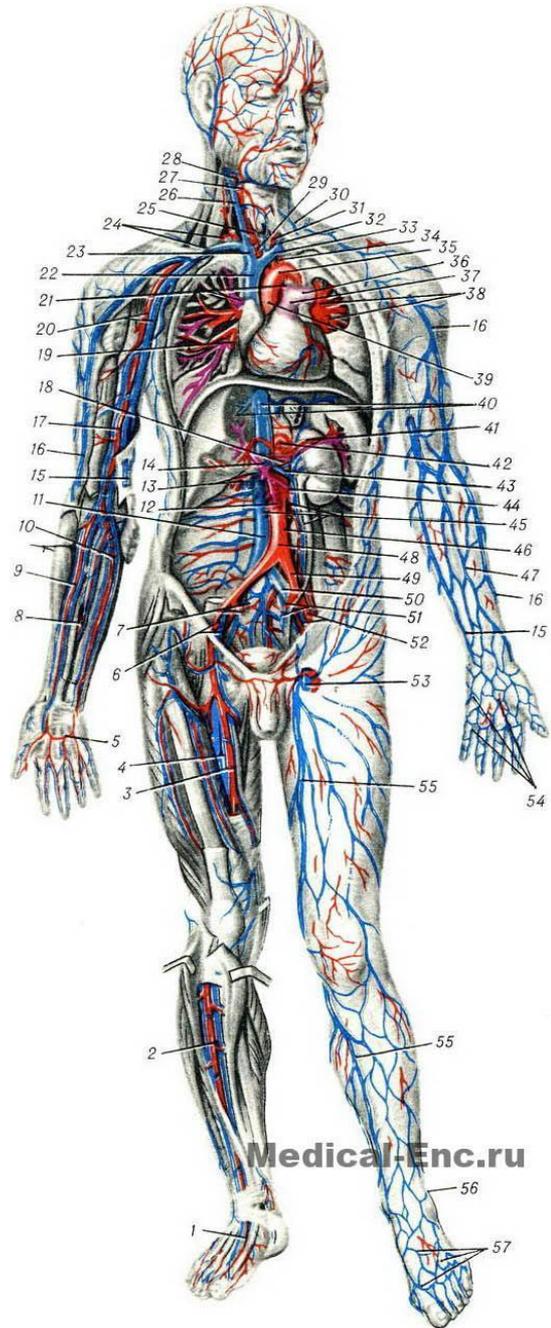
- Кровь течет от места, где давление выше, к месту, где давление крови ниже.
- Скорость движения крови:
в аорте 300-500 мм/с,
в капиллярах 0,5-1 мм
в венах 200 мм/с.

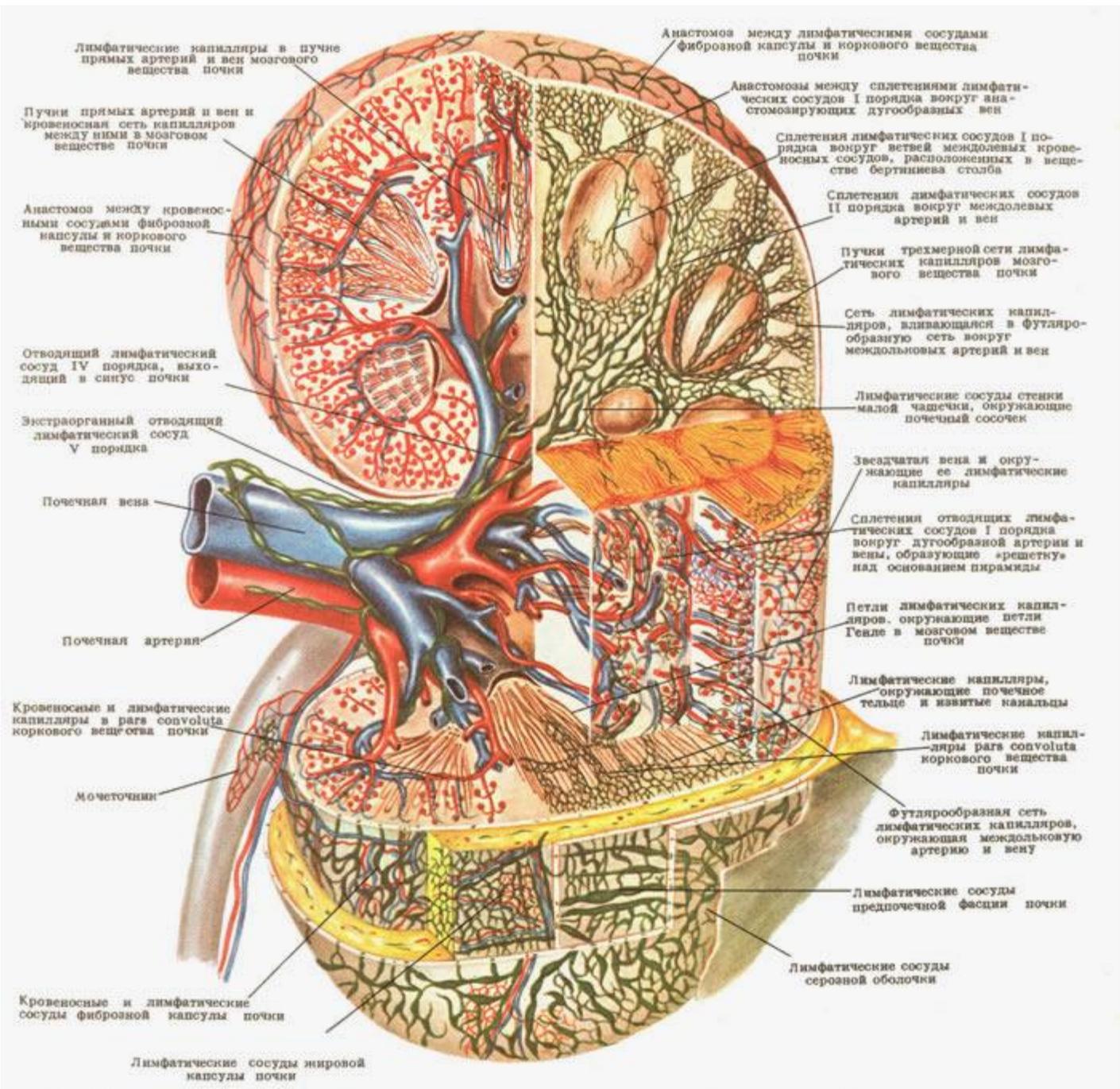


КРОВЯНОЕ ДАВЛЕНИЕ

- МАХ – при систоле желудочков кровь с силой выбрасывается в аорту, давление наибольшее (110 – 125 мм.рт.ст.)
- MIN – в фазе диастолы понижается в аорте перед открытием полулунных клапанов (60 – 85 мм.рт.ст.)







Иммунитет

```
graph TD; A[Иммунитет] --> B[Врождённый]; A --> C[Приобретённый]; C --> D["Естественный  
(перенесение  
заболевания)"]; C --> E["Искусственный  
(Введение вакцины,  
сыворотки)"]; E --> F["Активный  
(Введение вакцины)  
сыворотки)"]; E --> G["Пассивный  
( Введение  
сыворотки)"];
```

Врождённый

Приобретённый

Естественный
(перенесение
заболевания)

Искусственный
(Введение вакцины,
сыворотки)

Активный
(Введение вакцины)
сыворотки)

Пассивный
(Введение
сыворотки)

Особую роль в выработке иммунитета играют форменные элементы крови –

лейкоциты

```
graph TD; A[лейкоциты] --> B[Гранулоциты]; A --> C[Агранулоциты]; B --> B1[нейтрофилы]; B --> B2[эозинофилы]; B --> B3[базофилы]; C --> C1[моноциты]; C --> C2[лимфоциты]; C2 --> C2a[T-лимфоциты]; C2 --> C2b[V-лимфоциты]; C2a --> C2a1[T-хелперы]; C2a --> C2a2[T-киллеры]; C2a --> C2a3[T-супрессоры];
```

Гранулоциты

Агранулоциты

нейтрофилы
эозинофилы
базофилы

моноциты
лимфоциты

T-лимфоциты

V-лимфоциты

T-хелперы
T-киллеры
T-супрессоры

Пассивный искусственный иммунитет - это введение готовых антител в виде лечебной сыворотки.

- Лечебную сыворотку получают из плазмы крови переболевшего организма. Применяют при дифтерии, столбняка.
- Иммунитет вырабатывается не на все инфекционные заболевания (ангина).
- ВИЧ делает иммунную систему неработоспособной – болезнь СПИД.

Иммунитет проявляется на клеточном (фагоцитоз, осуществляемый лейкоцитами) и гуморальном (выработка лейкоцитами антител) уровне.



Клеточный иммунитет был открыт и исследован русским учёным И.И. Мечниковым (1883г), гуморальный иммунитет – немецким учёным П.Эрлихом (1897г). Оба учёных за работы были награждены Нобелевской премией в 1908 году.

Закрепление.

- 1. Укажите заболевание, для профилактики которого человеку делают прививку.
а) столбняк б) гемофилия ;в)диабет ;г) ангина.
- 2. Назовите форменные элементы крови, с деятельностью которых связан иммунитет:
а) эритроциты; б)лейкоциты; в) тромбоциты.
- 3. Назовите ученого, который впервые обнаружил. Что лейкоциты участвуют в защитных реакциях крови: а)И.М.Сеченов; б) И.И.Мечников.

4. Назовите препарат, который вводят человеку, пострадавшему от укуса бешеной собаки.

а) сыворотка с антителами против возбудителя бешенства;

б) антибиотики; в) витамины;

в) ослабленные или убитые возбудители бешенства.

5. Укажите заболевание, для профилактики которого человеку делают прививку.

а) гемофилия; б) ангина; в) диабет;

г) полиомиелит; д) аскаридоз.



Флебология - область медицины изучающая анатомию, физиологию, патфизиологию венозной системы. В рамках флебологии осуществляется диагностика и лечение заболеваний вен.

