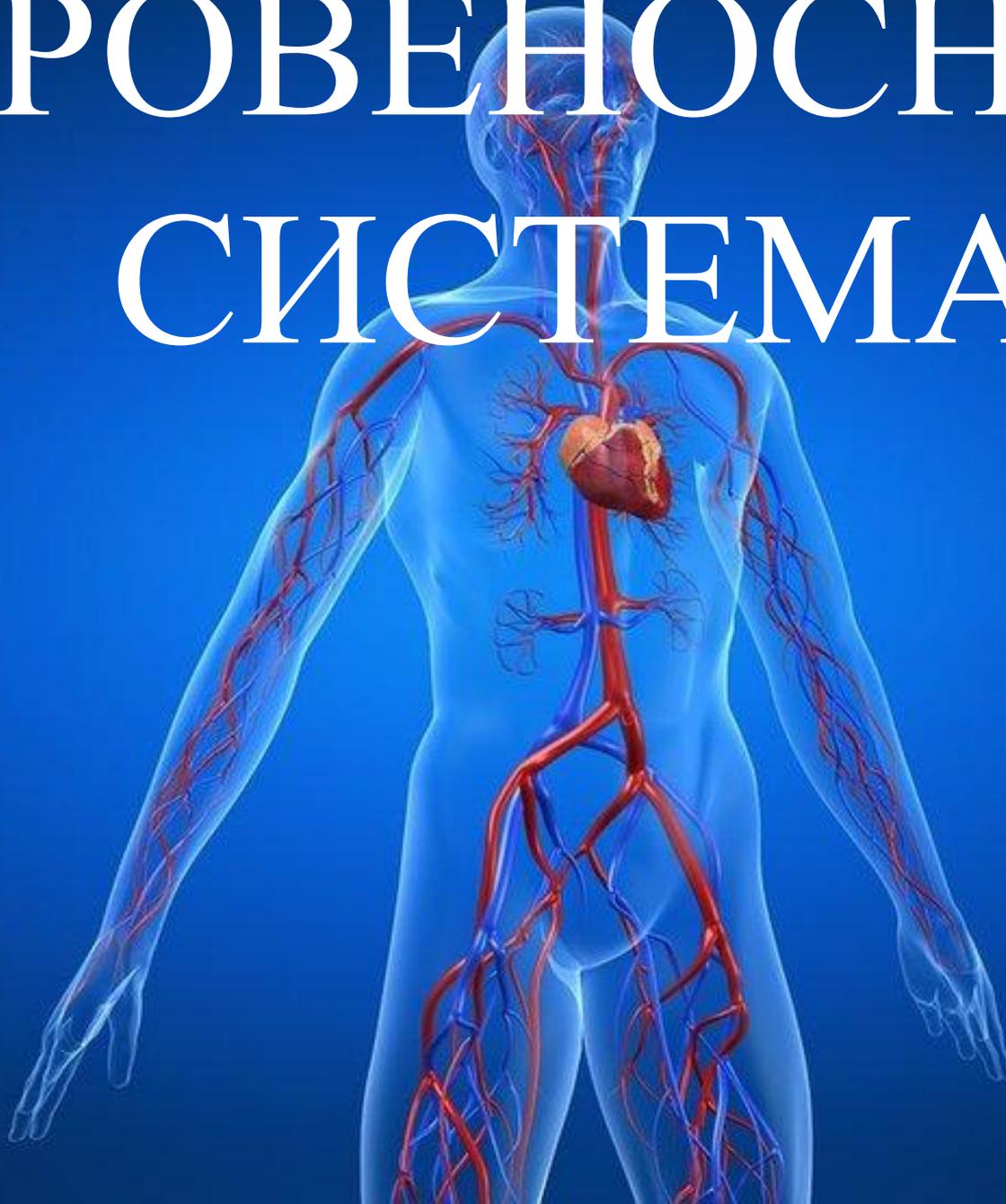


КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА



ЭКОЛОГИЯ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Царство Простейшие – нет.

Тип Кишечнополостные – нет.

Тип Плоские черви – нет.

Тип Круглые черви – нет.

Тип Кольчатые черви – замкнутая; есть два сосуда: спинной и брюшной, связанные кольцевыми сосудами.

Тип Членистоногие – незамкнутая. По сосудам течет **гемолимфа**. Эритроцитов и гемоглобина нет. **Гемоцианин** содержит медь и выполняет функцию транспорта кислорода.

Тип Моллюски – незамкнутая кровеносная система. Сердце состоит из нескольких предсердий.

Тип Хордовые: замкнутая кровеносная система у всех!

Подтип Бесчерепные- замкнутая кровеносная система, сердца нет.

Подтип Черепные:

Надкласс Рыбы – Сердце двухкамерное, в нем только венозная кровь. Один круг кровообращения.

Класс Земноводные – Сердце трехкамерное, в желудочке кровь смешанная. Два круга кровообращения.

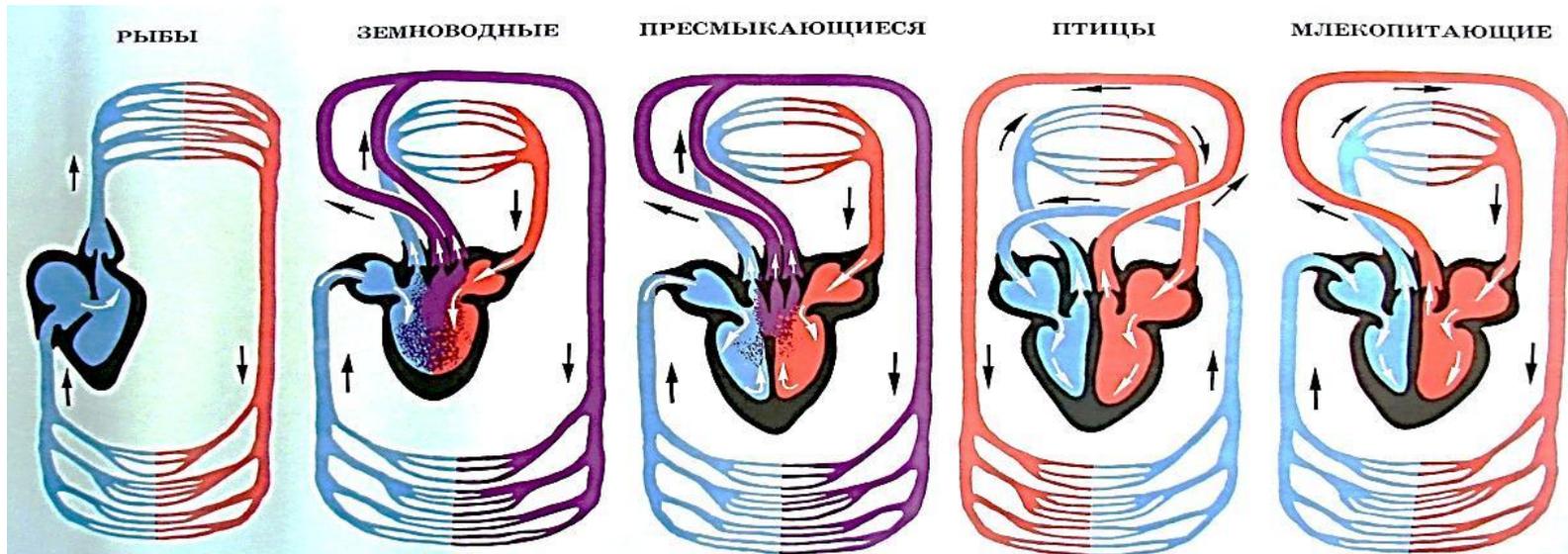
Класс Рептилии – Сердце трехкамерное с неполной перегородкой в желудочке. Кровь смешивается частично. Два круга кровообращения.

Класс Птицы – четырехкамерное сердце. Кровь в сердце не смешивается.

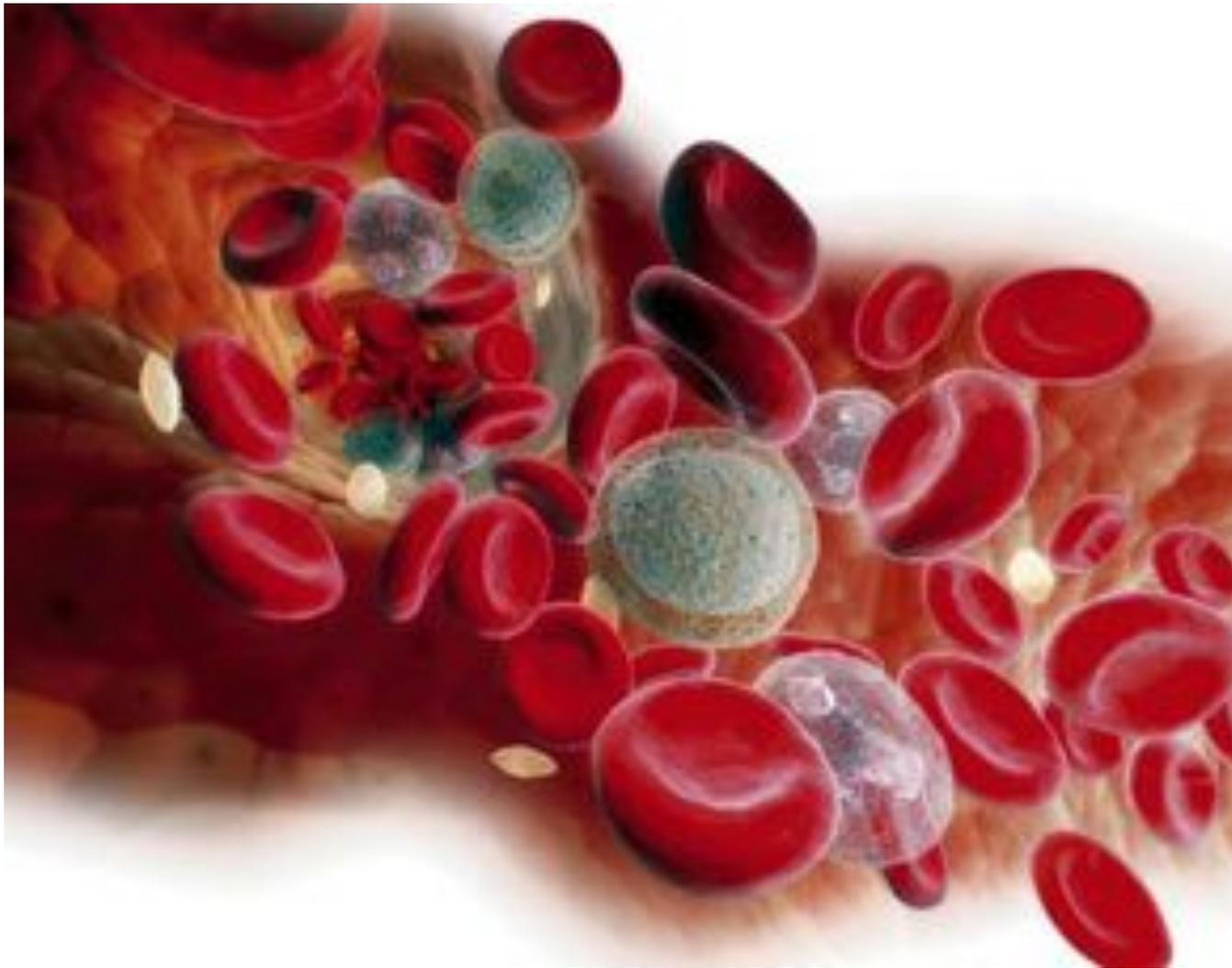
Сохраняется правая дуга аорты.

Класс Млекопитающие - четырехкамерное сердце. Кровь в сердце не смешивается.

Сохраняется левая дуга аорты.



СХЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ



**внутренняя среда организма.
Значение крови, ее состав**

Внутренняя среда организма – совокупность жидкостей (кровь, лимфа, тканевая жидкостки), принимающих участие в процессах обмена веществ и поддержания гомеостаза организма.



Бернар Клод (1813 — 1878)

французский физиолог и патолог, один из основоположников современной физиологии и экспериментальной патологии, член АН в Париже (1854г).

Впервые предложил термин «Внутренняя среда организма» (1878г)

Работа с учебником

Пользуясь текстом учебника – заполни схему

Внутренняя среда организма

Лимфа

Кровь

Тканевая жидкость

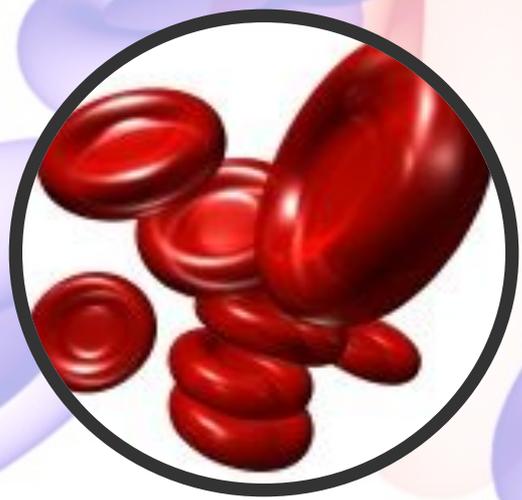
Плазма

Форменные элементы

эритроциты

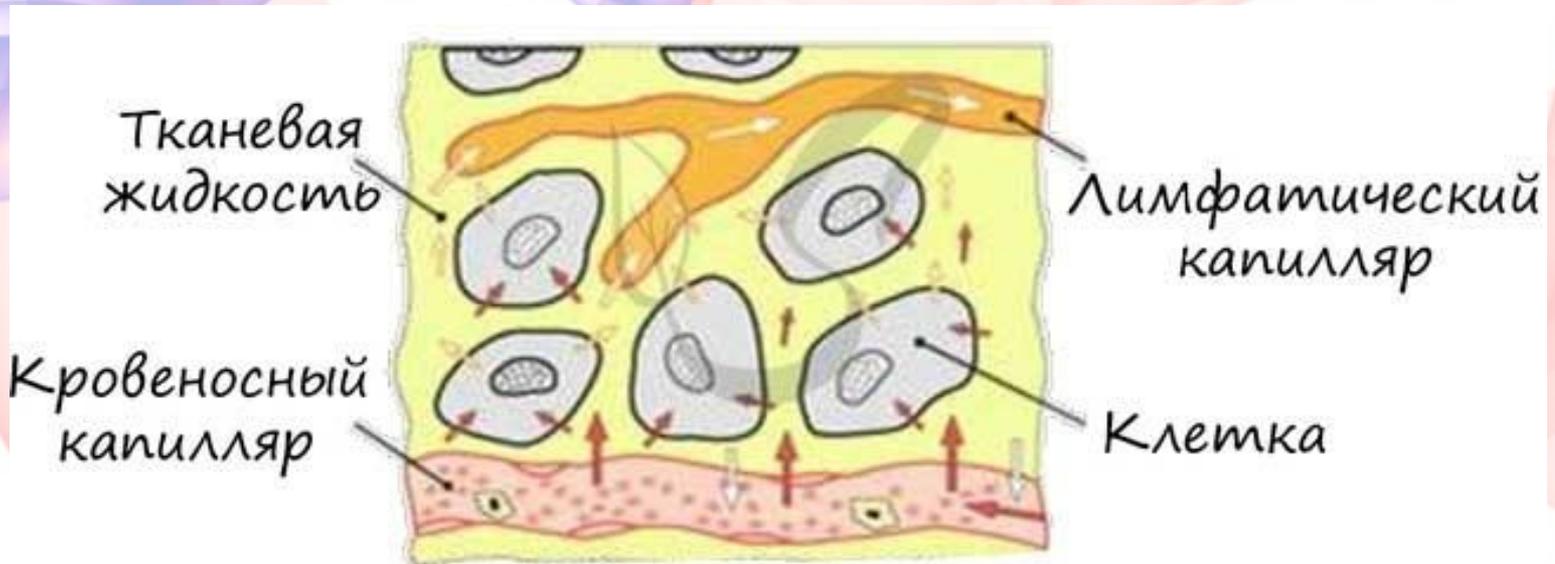
тромбоциты

лейкоциты



Тканевая жидкость

- Образуется из плазмы крови.
- Через тканевую жидкость клетки получают из крови питательные вещества, кислород и удаляют продукты распада.
- Некоторое количество тканевой жидкости попадает в лимфатические капилляры. По сосудам лимфатической системы лимфа поступает в кровь (в вены) – ЛИМФООТТОК.



Гомеостаз – постоянство состава внутренней среды организма (рН, осмотического давления)

Кровь – жидкая соединительная ткань, которая циркулирует в замкнутой системе кровеносных сосудов.

Кровь – основная часть внутренней среды

Общее количество крови в организме взрослого человека составляет в среднем 6 – 8% от массы тела.

У мужчин - от 5 до 6 литров крови

У женщины – от 4 до 5 литров.

Протяженность кровеносной системы человека может достигать до 100 000 километров и, по подсчетам А.Карреля, для ее заполнения требуется 200 000 литров, т.е. по 2 литра крови на один километр, тогда как наш организм располагает лишь 5-7 литрами. То есть, кровеносная система человека заполнена на 1/40 000 ее потенциального объема.

Функции крови

1. Гомеостатическая
2. Защитная – обеспечение иммунитета.
3. Транспортная – транспорт газов, питательных веществ и продуктов распада.

Состав крови:

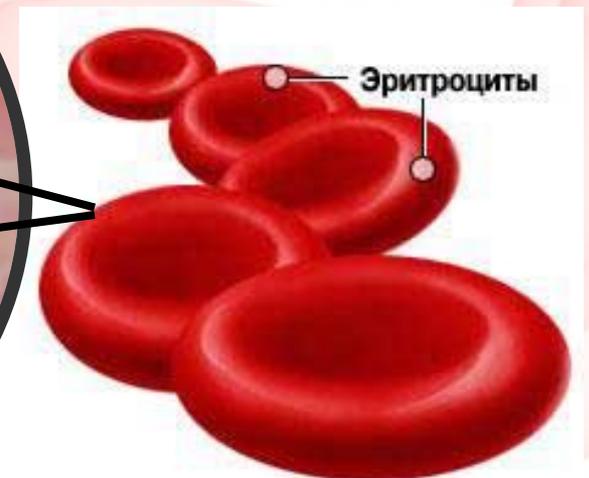
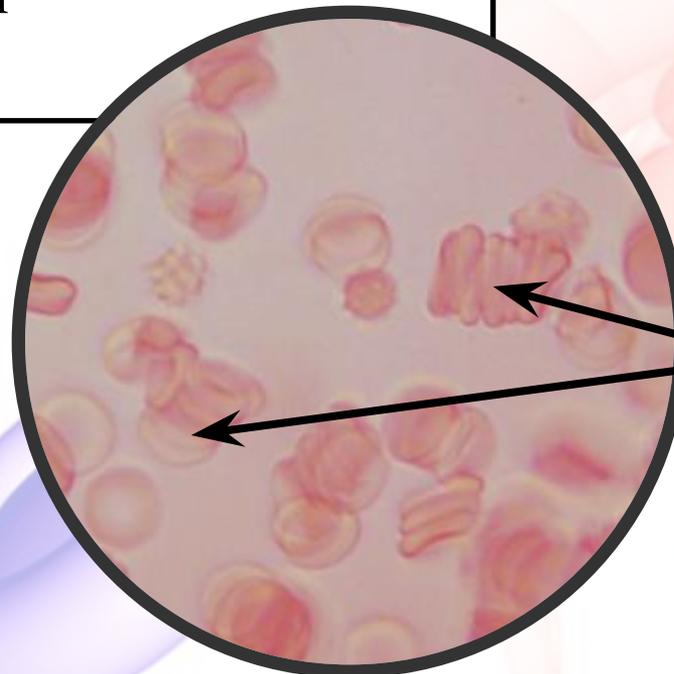
Плазма: вода, хлорид натрия, хлорид калия, белки, жиры, глюкоза.

Форменные элементы крови: эритроциты, тромбоциты, лейкоциты.



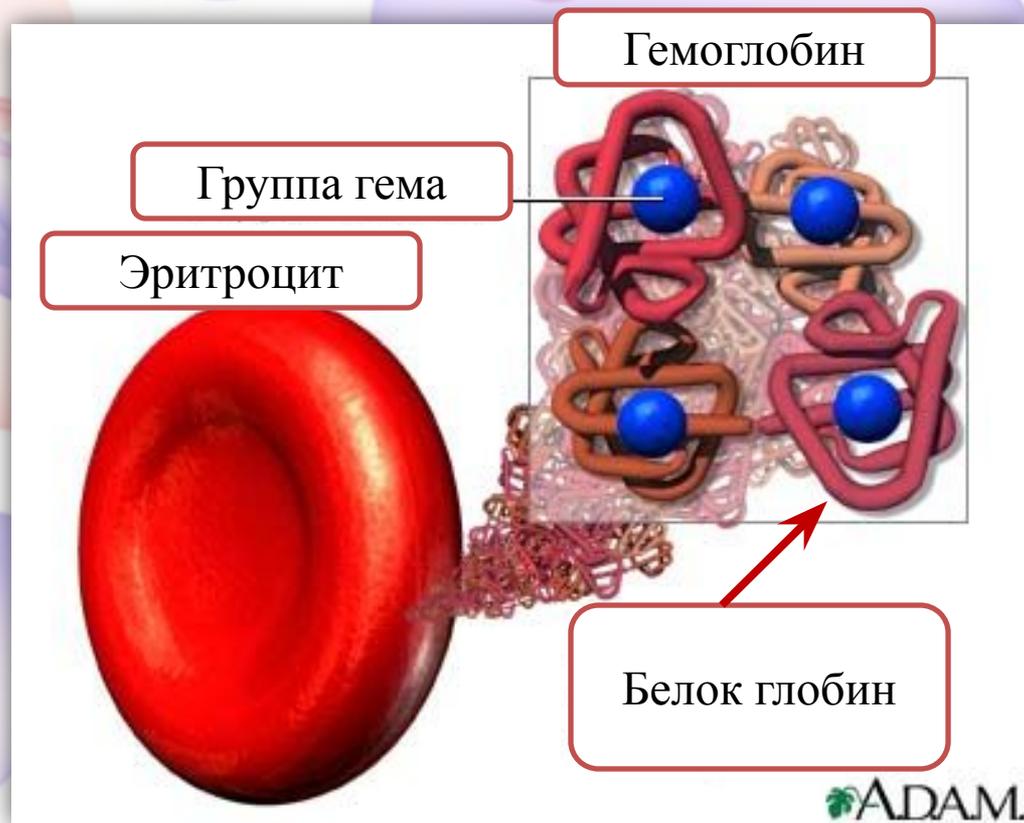
Эритроциты

- Красные кровяные клетки
- Безъядерные
- Двояковогнутый диск $d = 7-8\text{мкм}$
- Образуется в красном костном мозге
- В 1 куб. мм крови – 4 – 5 млн. эритроцитов
- Средняя продолжительность жизни – 120 дней
- Содержит белок гемоглобин
- Разрушаются в печени и селезенке
- Функция - транспортная



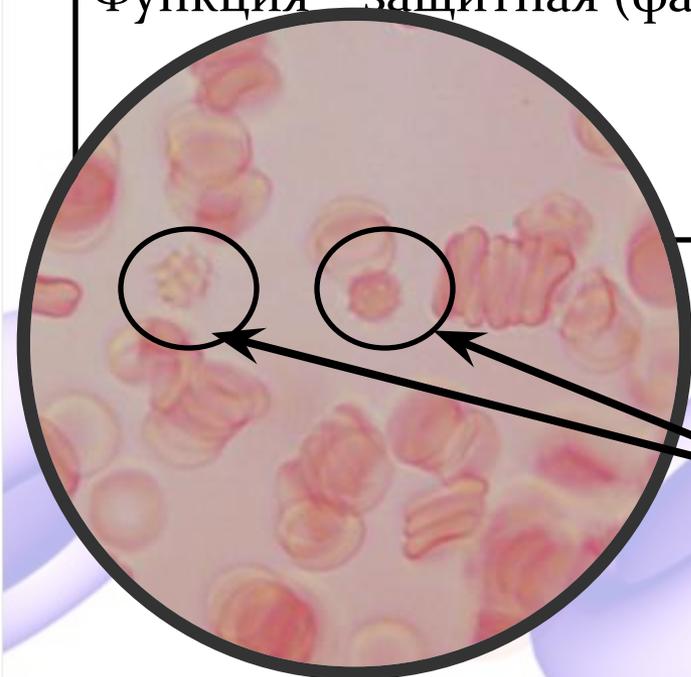
Гемоглобин

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.

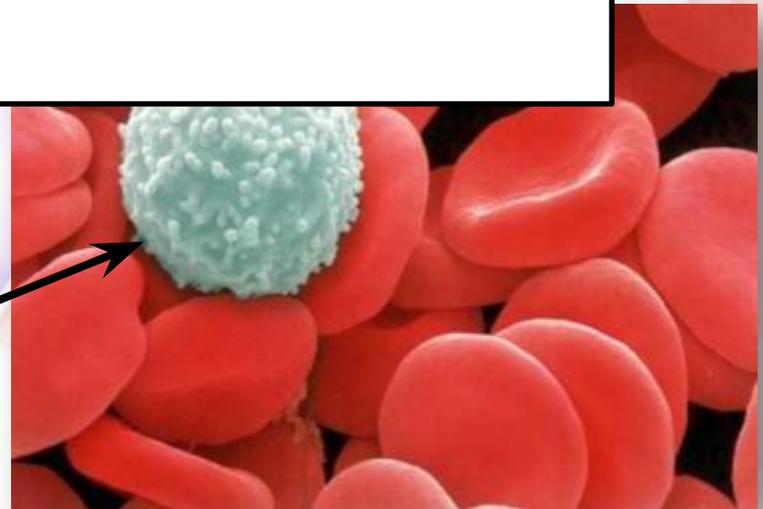


Лейкоциты

- Белые кровяные клетки $d = 6-25\text{мкм}$
- Нет постоянной формы
- Амебоидное движение
- Имеют ядро
- В 1 куб.мм – 4-9 тыс.
- Образуются в красном костном мозге, селезенке, тимусе, лимфатических узлах
- Живут от 2 до 4 суток
- Разрушаются в селезенке и очагах воспаления
- Функция – защитная (фагоцитоз, иммунитет)



Лейкоциты

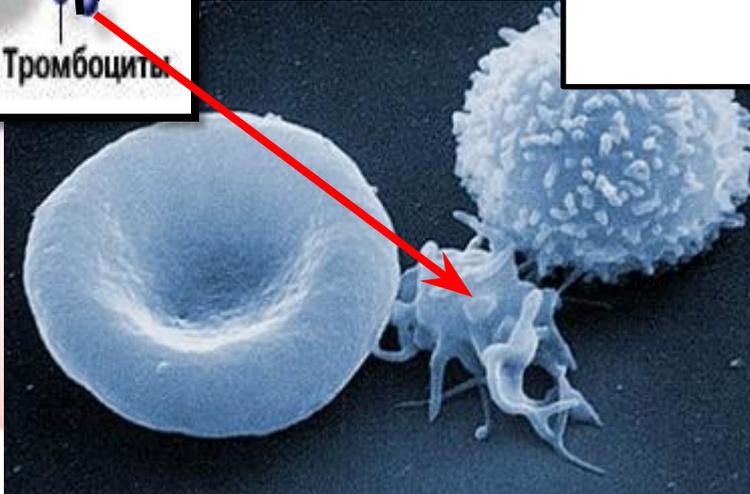
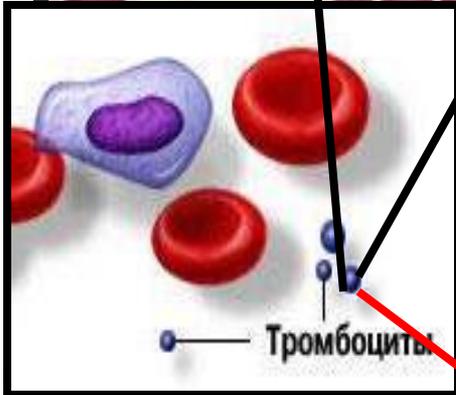
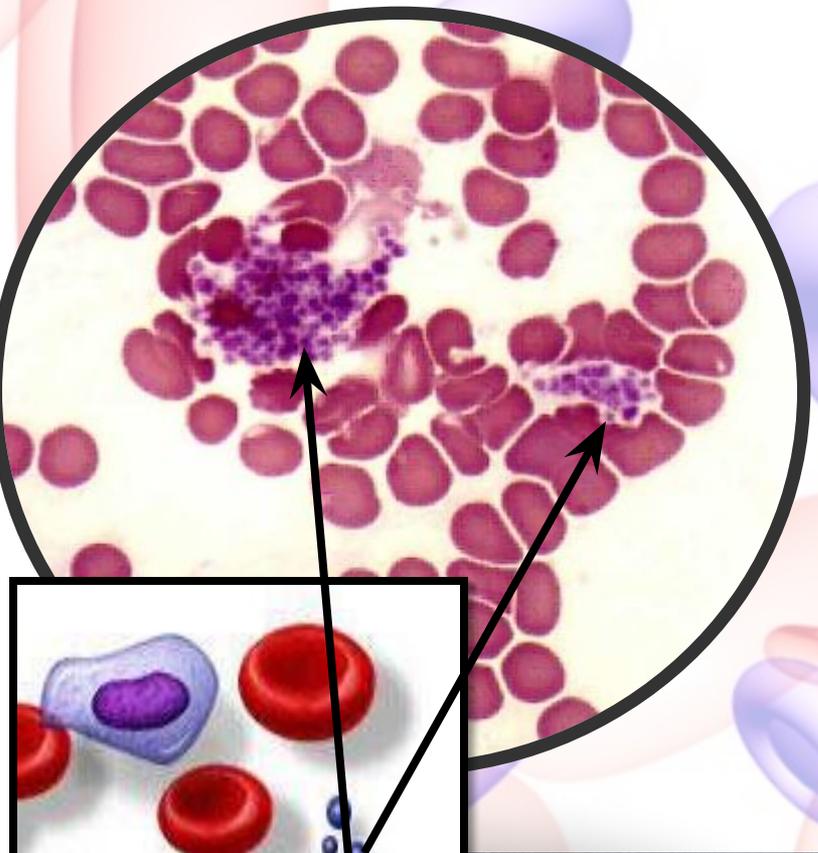


Классификация лейкоцитов



Тромбоциты

- Кровяные пластинки
- Нет ядра
- Округлой или овальной формы
- Размеры – 2-5 мкм
- В 1 куб.мм крови – 180-320 тыс.
- Образуются в костном мозге
- Живут 7-10 дней
- Разрушаются в селезенке
- Функции – свертывание крови, восстановление сосудов



Группы крови системы АВО

Группы крови	Эритроциты	Плазма или сыворотка
	Агглютиногены	Агглютинины
I (0)	0	α, β
II (A)	A	β
III (B)	B	α
IV (AB)	AB	0

Группа крови зависит от наличия в эритроцитах белков – агглютиногенов А и В, а в плазме крови – агглютининов альфа и бета.

В крови одновременно не должны присутствовать агглютиногены и агглютинины одной группы!

Группы крови системы АВ0

Группы
крови

I
(0)

II
(A)

III
(B)

IV
(AB)

Агглютиноге
ны
в
эритроцитах



Агглютинины
в плазме



Агглютинация – склеивание эритроцитов крови.
Rh – резус –фактор. Это еще один агглютиноген белок ,
присутствующий примерно у 85 % людей – RH+
Кровь, не содержащая белка резус-фактора – Rh -

Свертывание крови – совокупность реакций, придающих к образованию фибринового тромба при повреждении целостности стенки сосуда.

В норме кровь свертывается за 5-7 минут, при гемофилии кровь не свертывается.



Этапы свертывания крови



Нити фибрина

Рана. Разрушение тромбоцитов.

Освобождение тромбопластина

Тромбопластин + витамина К + Ca^{+2} + протромбином = тромбин

Тромбин + фибриногеном (растворимый) = фибрин (нерастворимый)

Фибрин + клетки крови = Тромб

Сыворотка – это плазма крови без фибриногена.

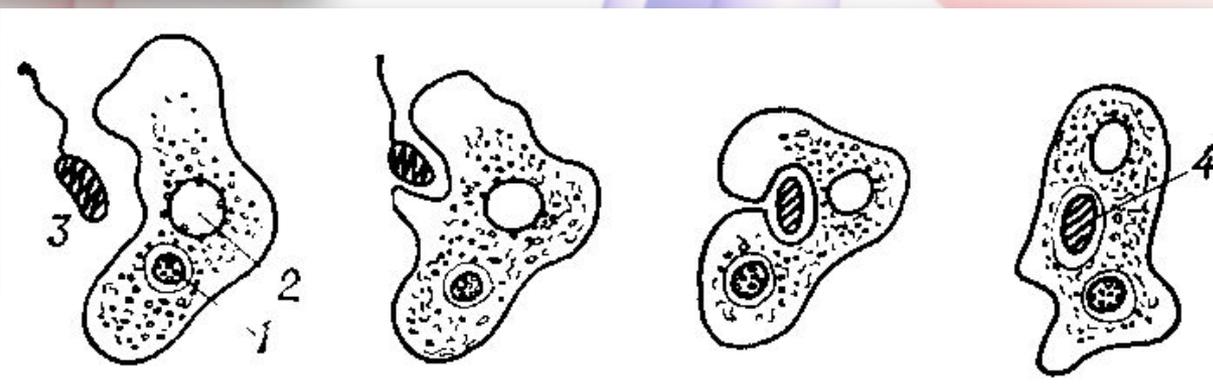
Илья Ильич Мечников (1845 – 1916гг)



Создал учение о защитных свойствах крови.
За исследование фагоцитоза в 1908г ему была присуждена Нобелевская премия

Фагоцитоз

Активное захватывание и поглощение микроскопических инородных живых объектов (бактерии, фрагменты клеток) и твёрдых частиц одноклеточными организмами или некоторыми клетками многоклеточных животных



ИММУНИТЕТ – это способность организма защищать собственную целостность и биологическую индивидуальность.

Естественный

Искусственный

**врожденный
(пассивный)**

**приобретенный
(активный)**

активный

пассивный

Наследуется ребенком от матери (люди с рождения имеют в крови антитела).
Предохраняет от собачьей чумы и чумы крупного рогатого скота

Появляется после попадания в кровь чужеродных белков, например, после перенесения инфекционного заболевания (оспа, корь и др.)

Появляется после прививки (введение в организм ослабленных или убитых возбудителей инфекционного заболевания).
Прививка может вызвать заболевание в легкой форме

Появляется при действии лечебной сыворотки, содержащей необходимые антитела.
Получают из плазмы крови болевших животных или людей

Зернистые лейкоциты

- I. *Нейтрофилы*: фагоцитоз патогенов и раковых клеток.
- II. *Эозинофилы*: защита от гельминтов, ослабление аллергии.
- III. *Базофилы*: выделение *гепарина* (препятствует свертыванию крови) и *гистамина* (активизирует воспаление).

Незернистые лейкоциты

- I. *Моноциты* (= макрофаги): фагоцитоз патогенов.
- II. *Лимфоциты*: контроль за работой остальных лейкоцитов и выработка антител.

Клеточный иммунитет – это фагоцитирование вредных микроорганизмов.

Гуморальный иммунитет – это выделение лейкоцитами разных веществ, в первую очередь, антител.

Специфический иммунитет – ответная иммунная реакция возникает на конкретный антиген (антиген=антитело)

Неспецифический иммунитет – защитные реакции возникают на любой антиген.

Признаки сравнения	Вакцина	Сыворотка
<i>Что содержит?</i>	ослабленные микроорганизмы	Готовые антитела
<i>Как организм получает антитела?</i>	вырабатывает самостоятельно	в готовом виде
<i>Как быстро развивается иммунитет?</i>	в течение длительного времени	в течение короткого времени
<i>Для чего применяют?</i>	для профилактики	для лечения

ЛИМФА

- ✓ Это жидкая соединительная ткань, циркулирующая по сосудам лимфатической системы.
- ✓ Форменные элементы – **лимфоциты**.
- ✓ Химический состав близок к плазме крови, но в ней меньше белков, поэтому лимфа менее вязкая.
- ✓ В лимфе содержится **фибриноген**, и она способна свертываться, но медленнее, чем кровь.



Функции лимфатической системы:

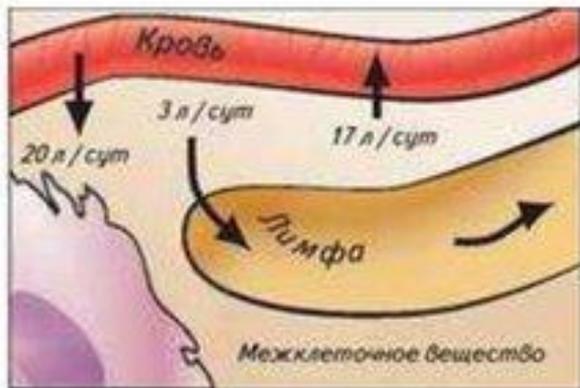
1. Защитная (в лимфатических сосудах происходит размножение лимфоцитов и фагоцитирование болезнетворных организмов, а также вырабатываются иммунные тела).
2. Является дополнительной системой оттока жидкости от органов.
3. Участвует в обмене веществ (всасывание продуктов расщепления жиров).

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ:

1. Направление движения лимфы совпадает с ходом вен.
2. Началом лимфатической системы являются замкнутые лимфатические капилляры, в них фильтруется тканевая жидкость, образуя лимфу.
3. Лимфатические сосуды имеют клапаны.
4. Лимфатические протоки впадают в вены большого круга кровообращения.
5. По ходу лимфатических сосудов есть лимфатические узлы, в них лимфа обогащается лейкоцитами, там же обезвреживаются микроорганизмы (в результате лимфатические узлы увеличиваются).
6. Ток лимфы очень медленный, он равен примерно $10,25 - 0,3$ мм/мин.

Факторы движения лимфа по сосудам:

1. Ритмическое сокращение стенок крупных лимфатических сосудов (8-10 раз в мин)
2. Наличие клапанов в лимфатических сосудах (обуславливает движение в одном направлении).
3. Присасывающее действие расширенного грудного лимфатического протока в момент увеличения объема грудной полости при вдохе и отрицательное давление в грудной полости при выдохе.
4. Сокращение скелетных мышц.



Движение лимфы

Лимфа

↓
Лимфатические капилляры

↓
Лимфатические сосуды

↓
Лимфатические узлы

↓
Лимфатические протоки

↓
В верхнюю полую вену

Лимфатическая система

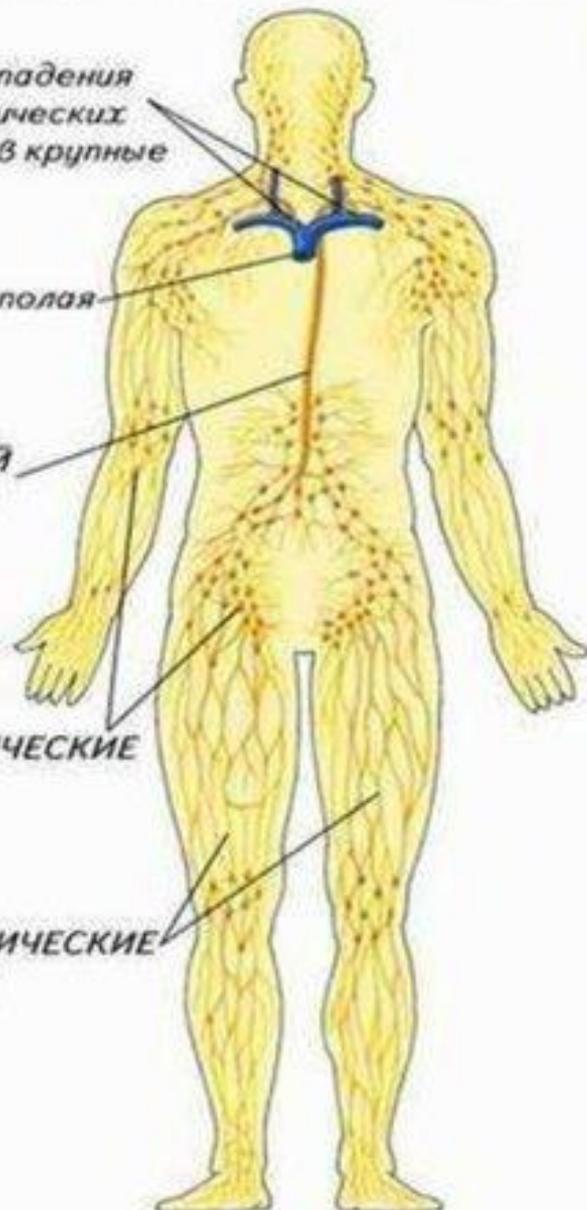
Места впадения
лимфатических
сосудов в крупные
вены

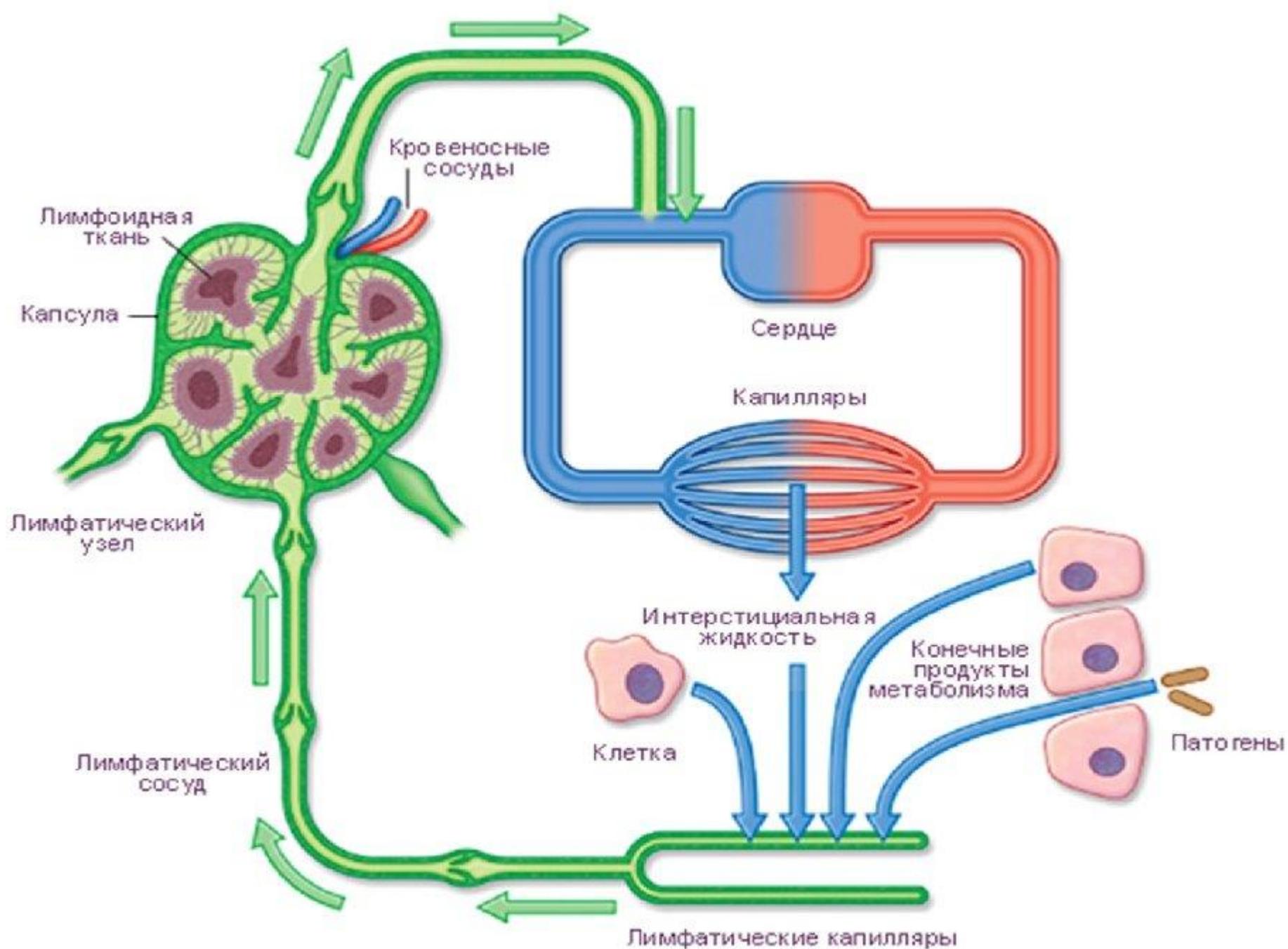
Верхняя полая
вена

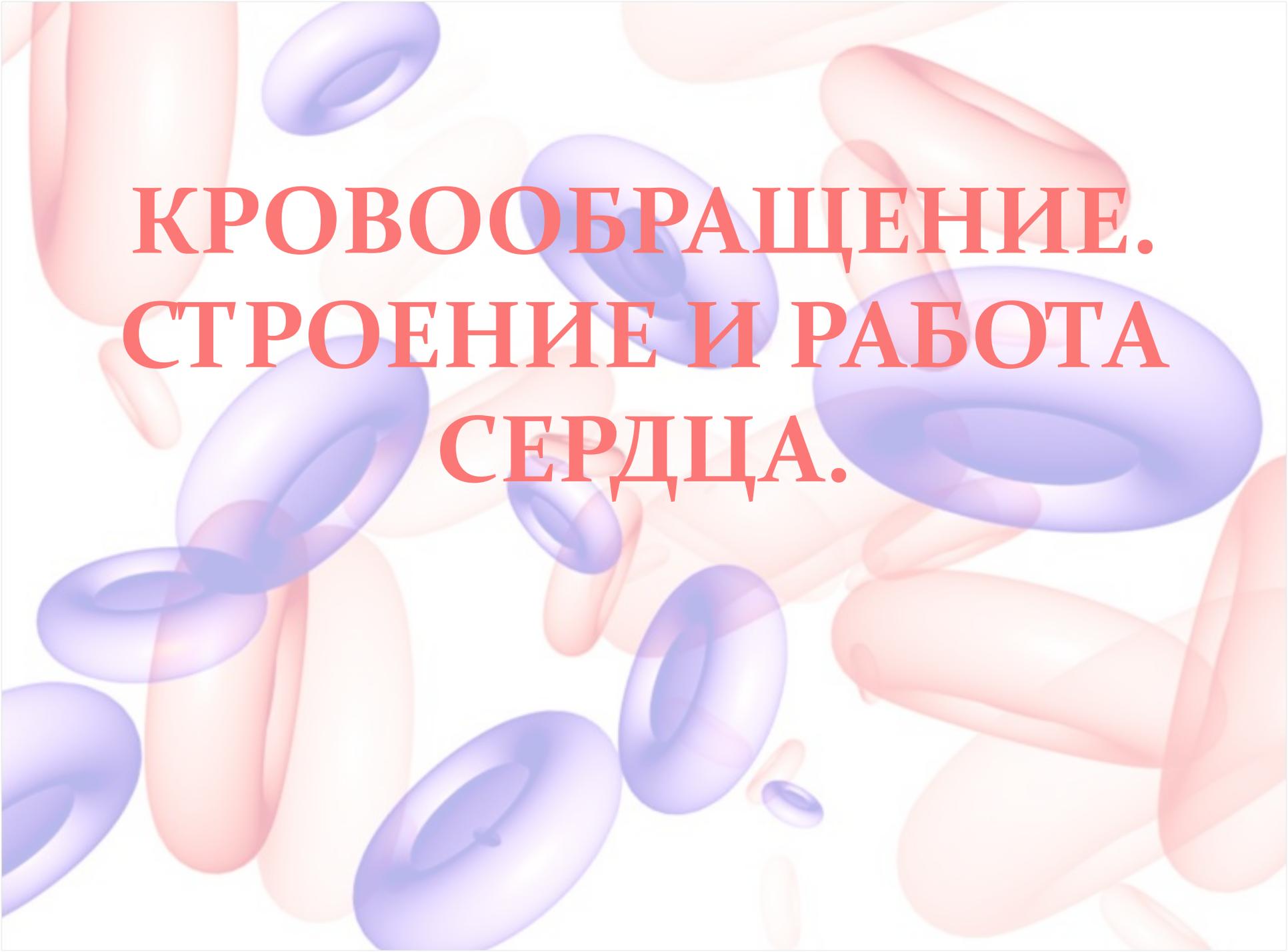
ГРУДНОЙ
ПРОТОК

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ
УЗЛЫ

ЛИМФАТИЧЕСКИЕ
СОСУДЫ





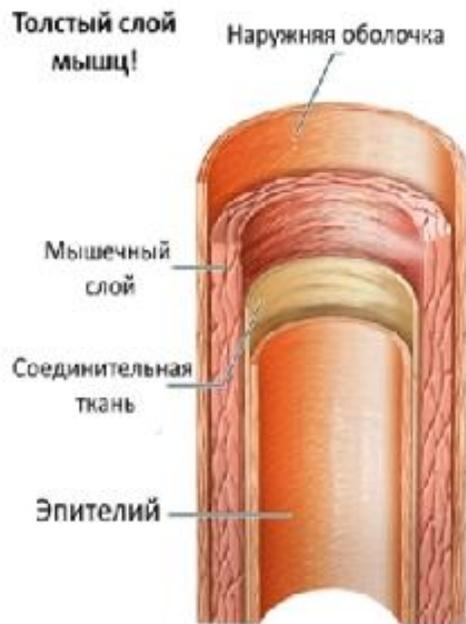
The background features a collection of stylized, 3D-rendered blood cells. Red blood cells are depicted as reddish-orange, biconcave discs, while blue blood cells are shown as purple-blue, biconcave discs. They are scattered across the white background, some overlapping, creating a sense of depth and movement.

КРОВООБРАЩЕНИЕ. СТРОЕНИЕ И РАБОТА СЕРДЦА.

Кровеносные сосуды

Артерии – сосуды, несущие кровь от сердца.

Вены – сосуды, несущие кровь к сердцу.



Артерия

1 слой клеток!



Капилляр

Тонкий слой мышц!



Вена



ВИДЫ КРОВОТЕЧЕНИЙ



КАПИЛЛЯРНОЕ

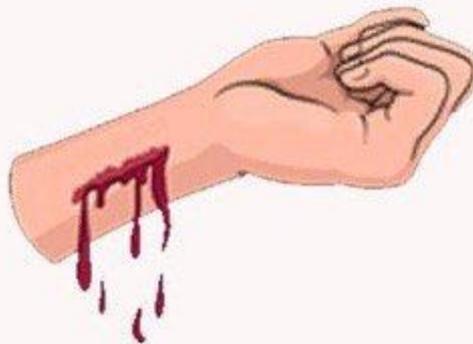
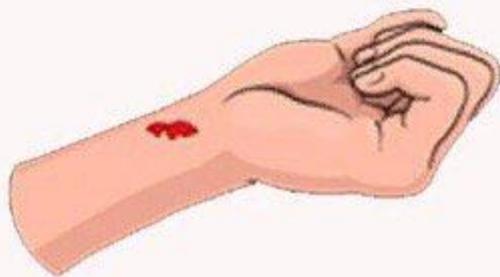


ВЕНОЗНОЕ



АРТЕРИАЛЬНОЕ

- ✦ ЯРКО-КРАСНЫЙ ЦВЕТ
 - ✦ КРОВЬ МЕДЛЕННО ВЫДЕЛЯЕТСЯ НА ПОВЕРХНОСТИ РАНЫ
- ✦ ТЕМНО-КРАСНЫЙ ЦВЕТ
 - ✦ КРОВЬ ВЫДЕЛЯЕТСЯ НЕПРЕРЫВНОЙ И РАВНОМЕРНОЙ СТРУЕЙ
- ✦ ЯРКО-КРАСНЫЙ ЦВЕТ
 - ✦ СТРУЯ КРОВИ ПУЛЬСИРУЕТ И БЬЕТ ФОНТАНОМ



Вебинариум

Внутреннее – кровотечение в полость тела.

СЕРДЦЕ

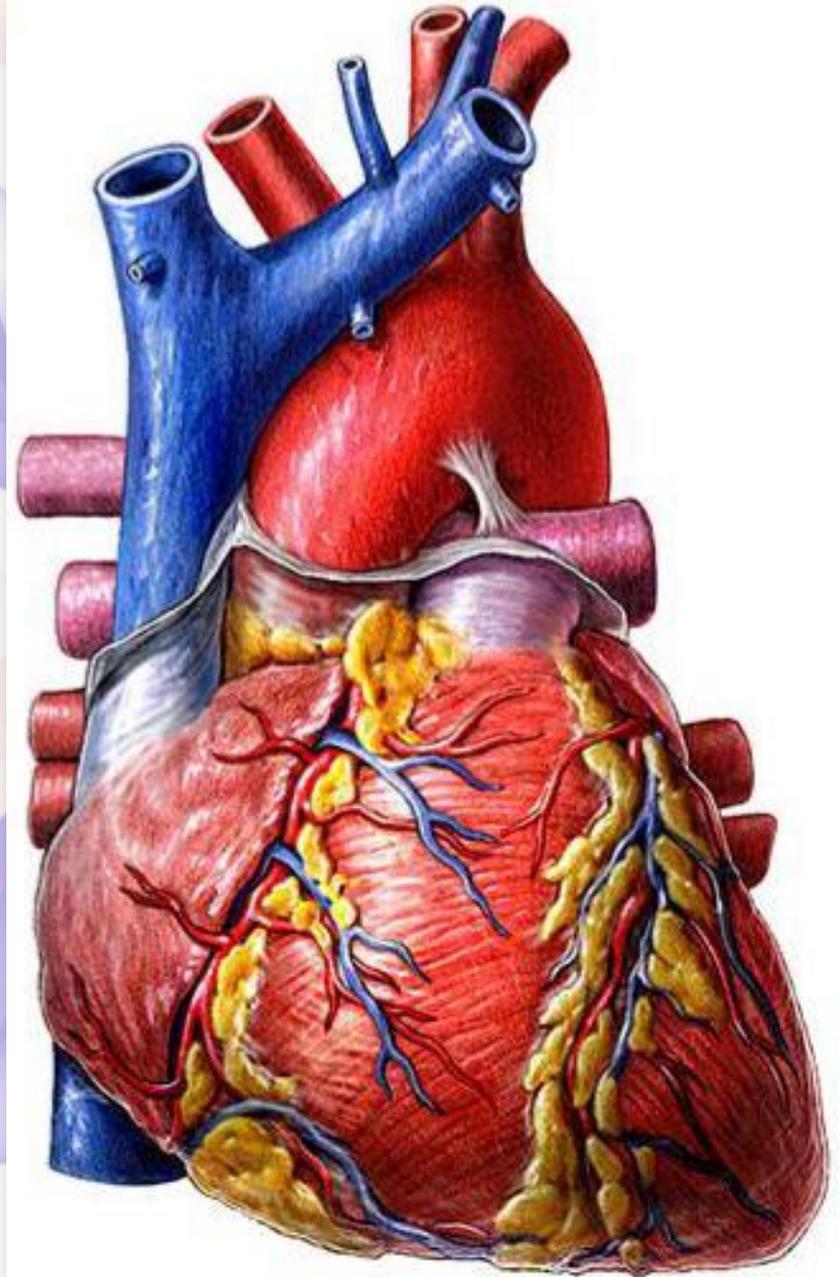
Полый мышечный орган, который ритмически сокращается в течение всей жизни организма.

Сердце окружено околосердечной сумкой – **ПЕРИКАРД**.

В строении стенок выделяют три слоя:

1. **Эпикард** – внешний слой.
2. **Миокард** – средний слой, образованный поперечно-полосатой мышечной тканью.
3. **Эндокард** – внутренний слой.

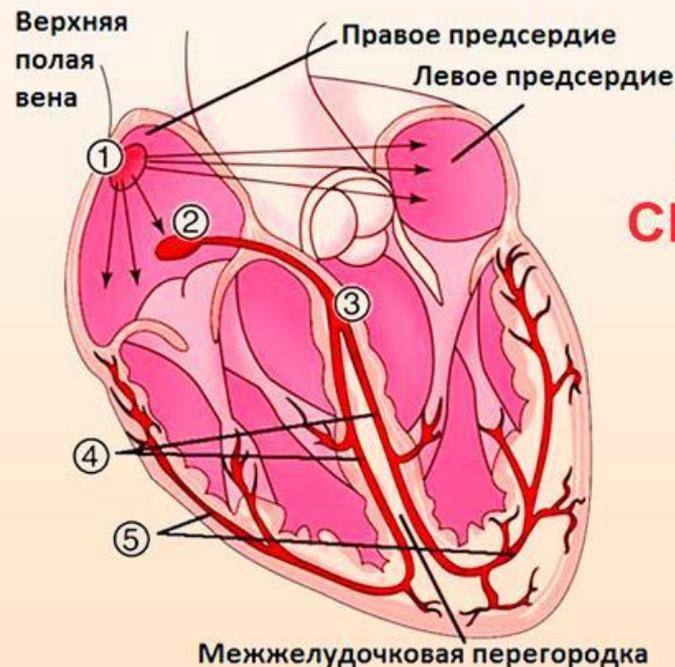
С левой стороны миокард толще, чем с правой!



СВОЙСТВА СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ

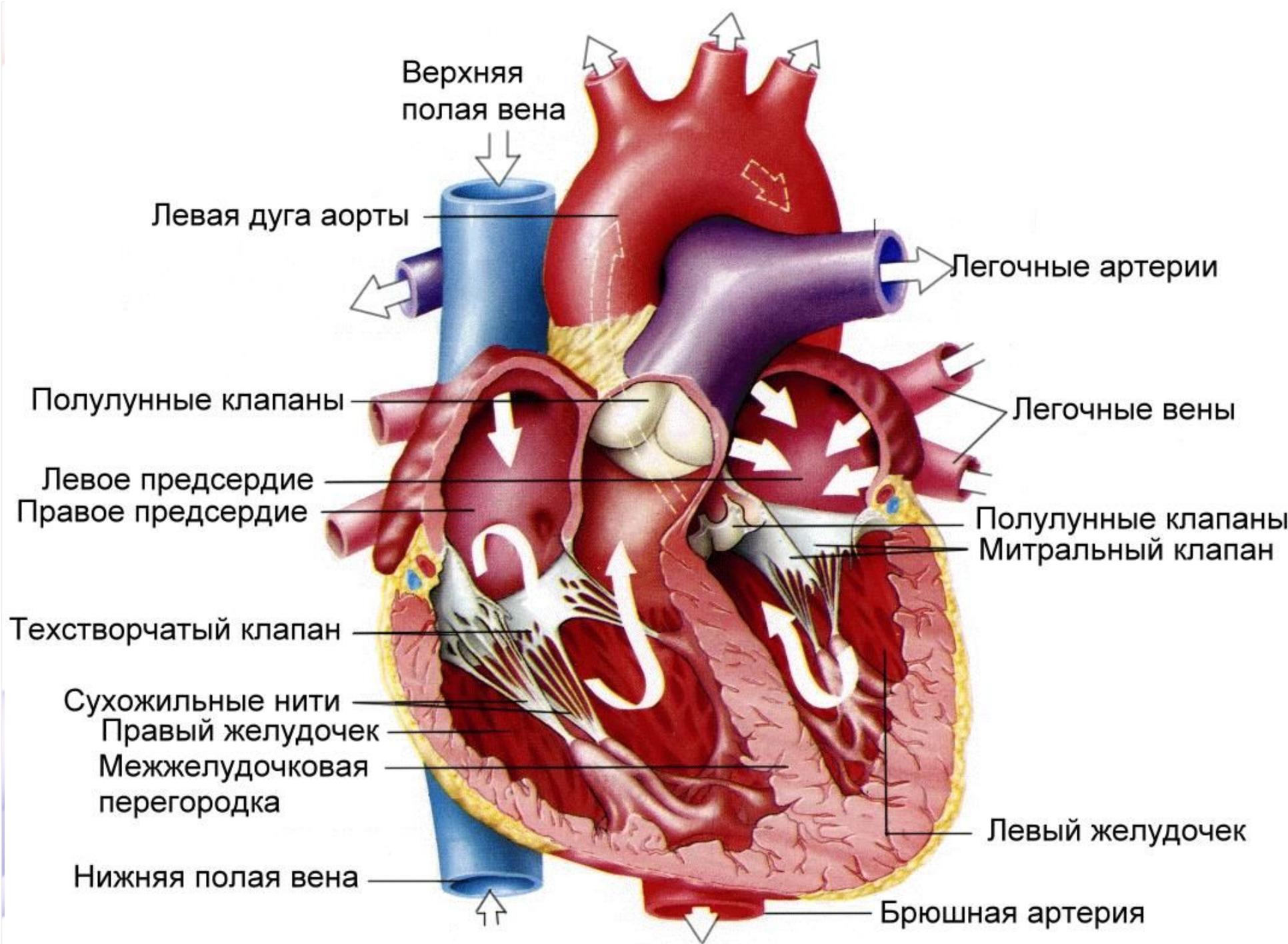
1. **ВОЗБУДИМОСТЬ** – проявляется в возникновении возбуждения при действии раздражителя. Закон «Все или ничего» - т.е. сердечная мышца отвечает на раздражение либо возбуждением всех волокон, либо не реагирует совсем.
2. **ПРОВОДИМОСТЬ** – обеспечивает распространение возбуждения от клеток водителя ритма по всему миокарду.
3. **СОКРАТИМОСТЬ**
4. **АВТОМАТИЯ** – это способность ритмически сокращаться без внешних раздражений под влиянием импульсов, возникающих в нем самом.

1. Синусный узел (возникает возбуждение)
2. Проводящая система сердца.
3. Сократительная мускулатура.



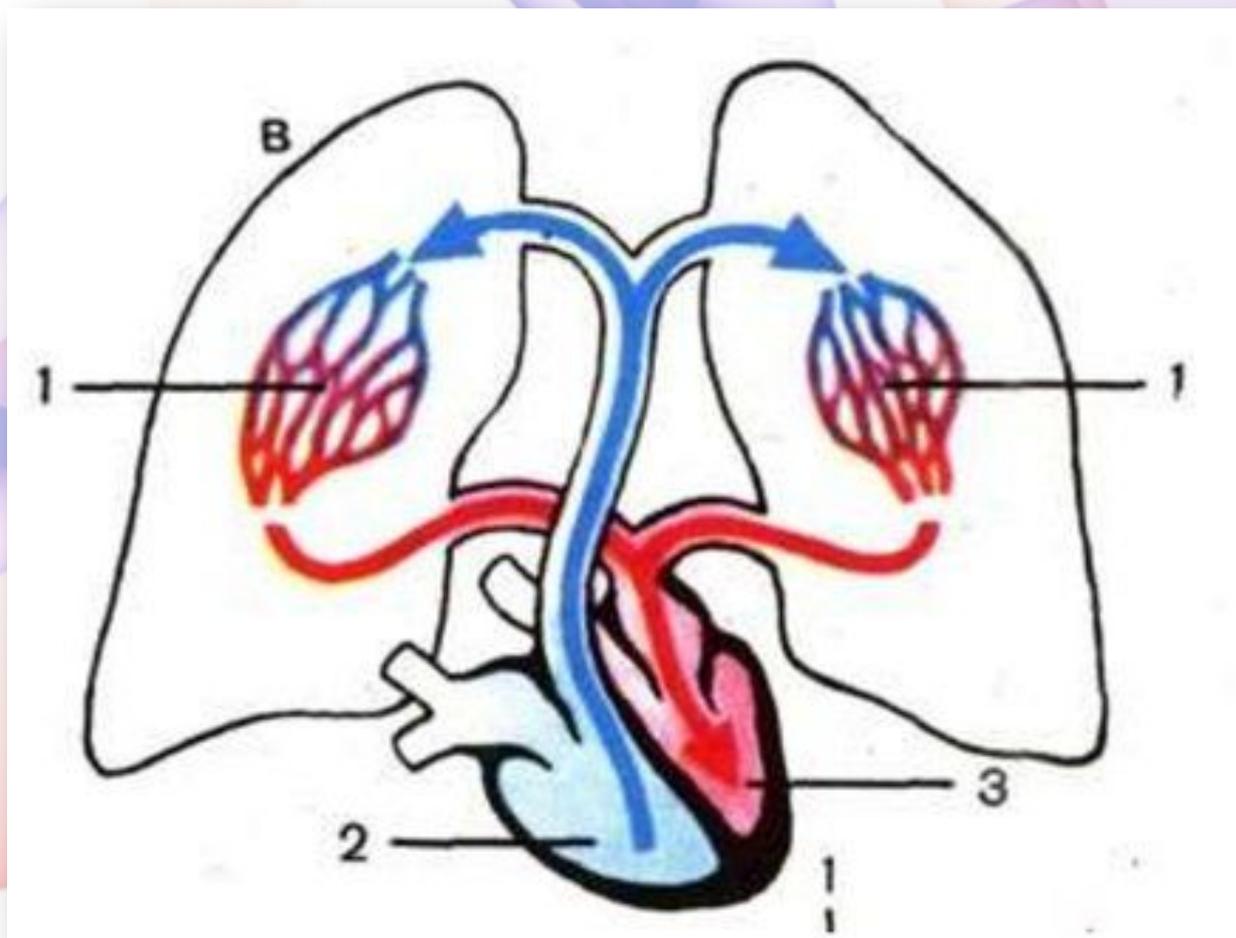
ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА СЕРДЦА

- 1) синусный узел
- 2) атриовентрикулярный узел
- 3) пучок Гиса
- 4) ножки пучка Гиса
- 5) волокна Пуркинье



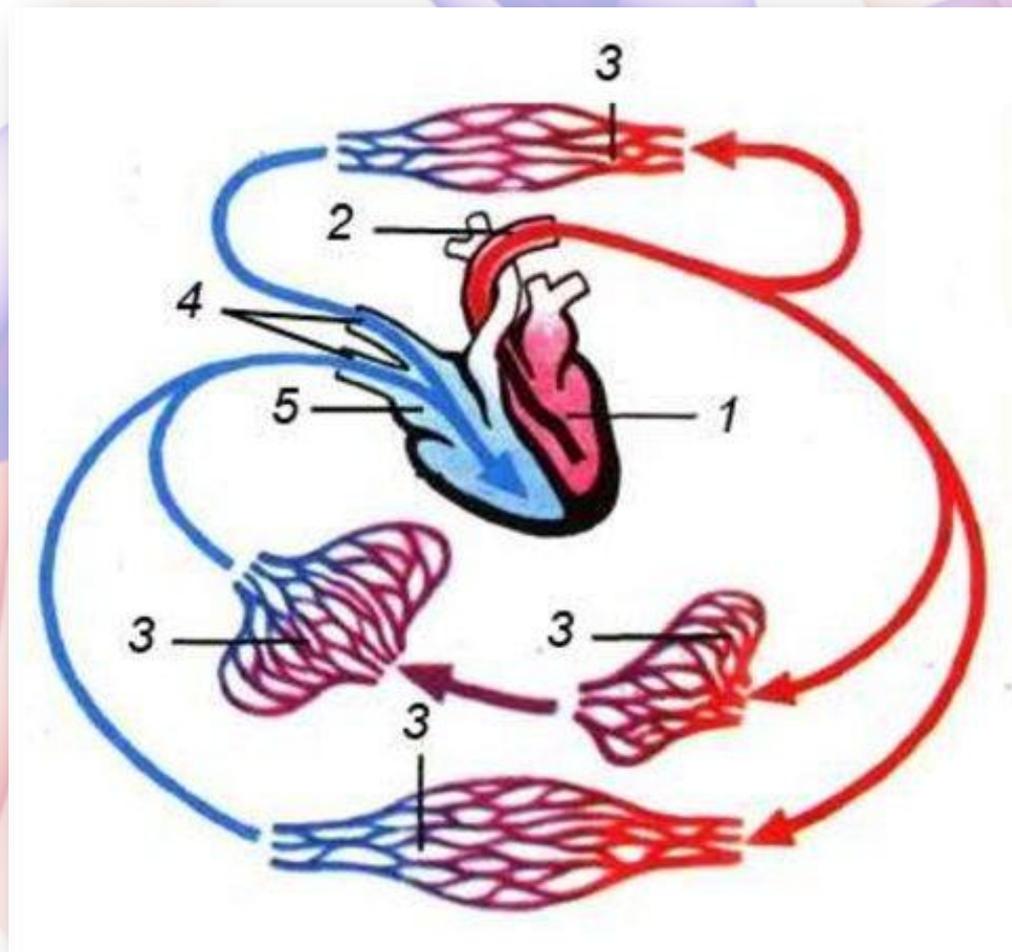
МАЛЫЙ КРУГ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Правый желудочек – Легочный ствол – Легочные артерии – Капилляры легких – (ГАЗООБМЕН) – Легочные вены – Левое предсердие.

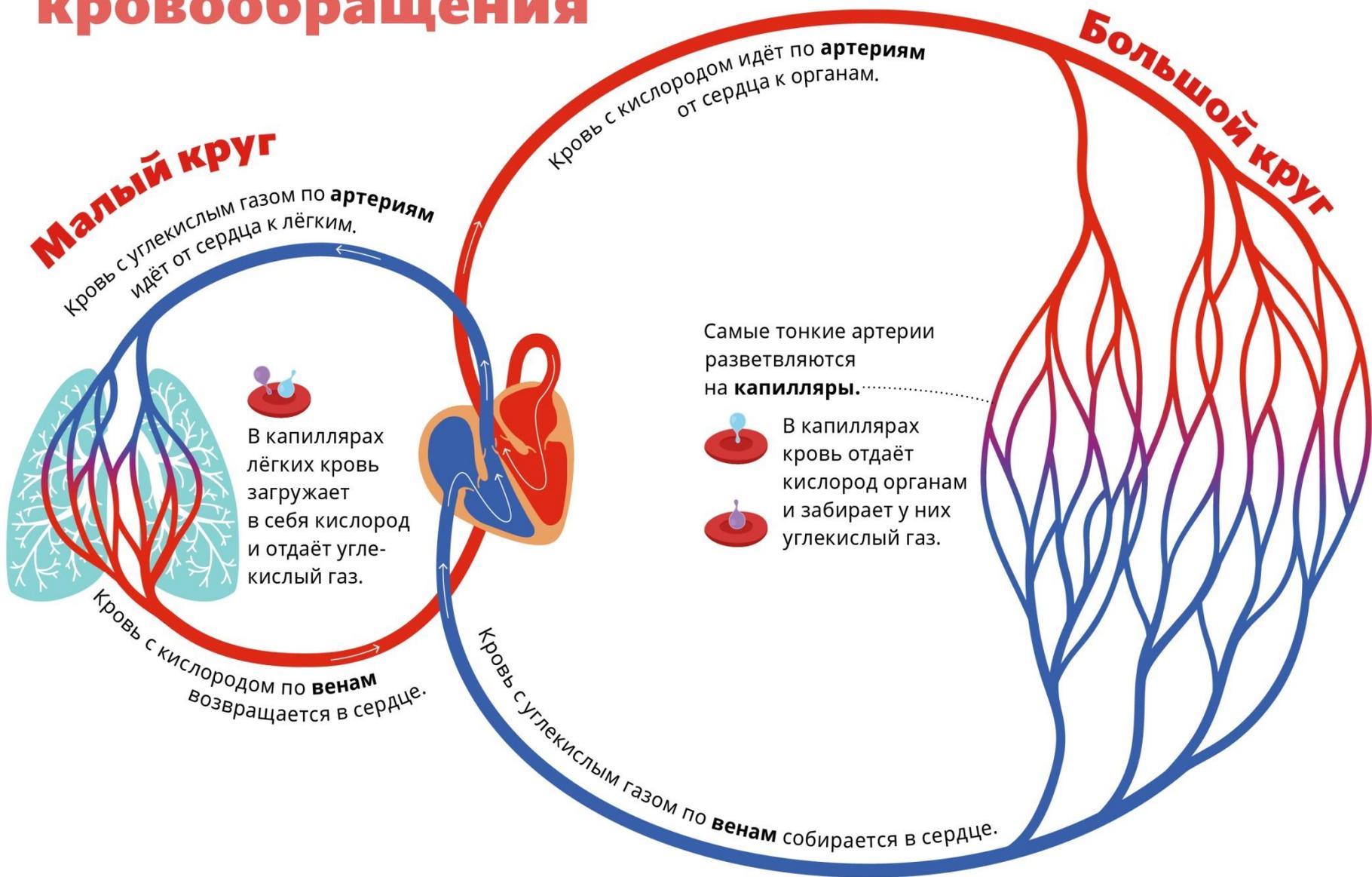


БОЛЬШОЙ КРУГ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Левый желудочек – аорта – артерии – артериолы – капилляры тканей тела – (ГАЗООБМЕН) – венулы – вены – верхняя и нижняя полые вены – правое предсердие.



Круги кровообращения

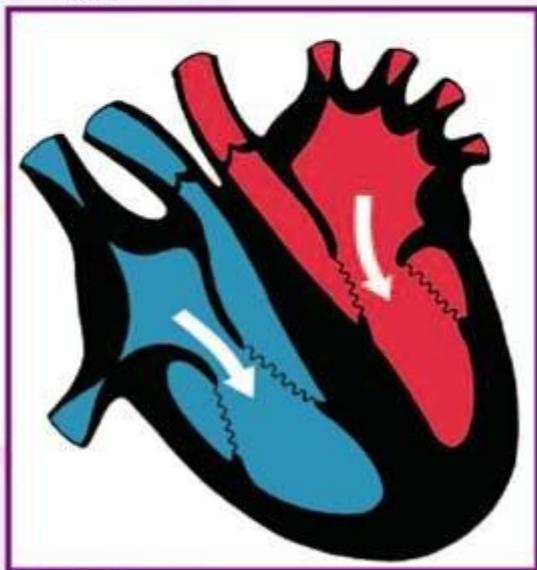


Сердечный цикл

1. Сокращение (систола) предсердий

Длится около 0.1 с.

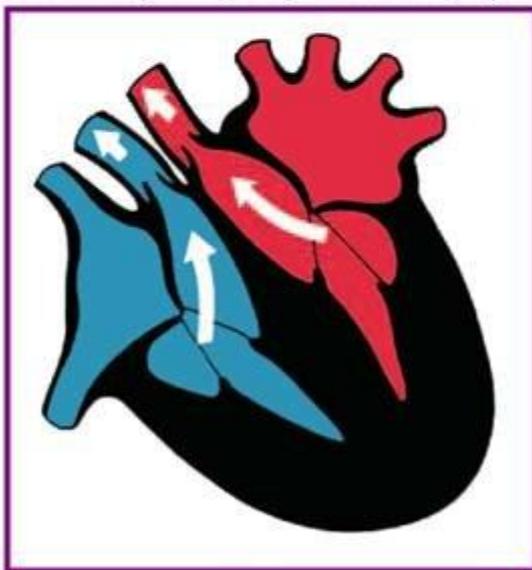
Желудочки расслаблены, створчатые клапаны открыты, полулунные – закрыты. Кровь из предсердий поступает в желудочки.



2. Сокращение (систола) желудочков

Длится около 0.3 с.

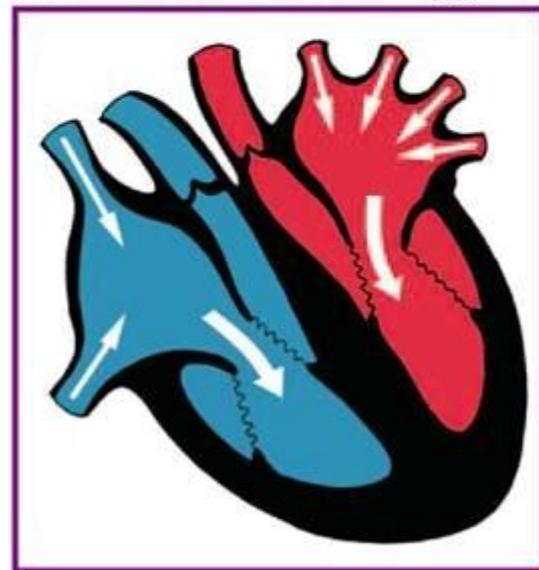
Предсердия расслаблены, створчатые клапаны закрыты, полулунные клапаны открыты. Кровь из желудочков поступает в легочную артерию и аорту.



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.

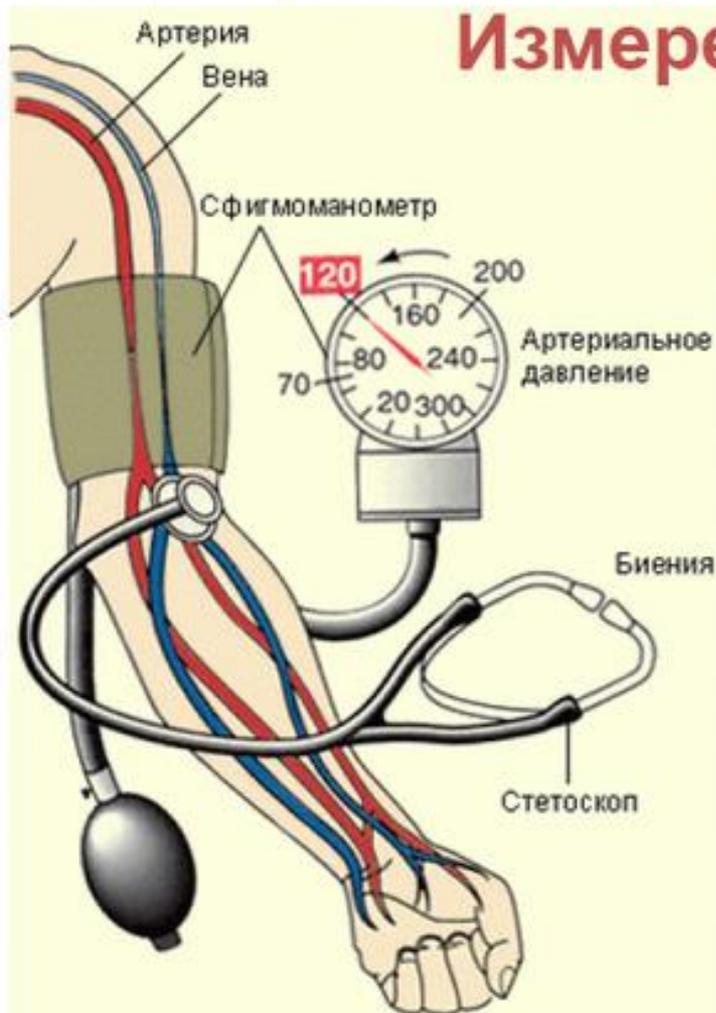
Давление крови

$$P = Q \times R$$

Q – объем крови, выбрасываемый сердцем в сосуды за 1 минуту,
R – сопротивление сосудов.

Измерение давления крови

Проводится в крупных артериях, то есть в начальной части сосудистого русла.



Систолическое давление – максимальное давление, которое наблюдается при выбросе крови из сердца в аорту (систола).

Диастолическое давление – минимальное давление, наблюдается в фазу диастолы (расслабления) сердца.

Для взрослого человека нормальное давление – 120/80 мм рт.ст.

Гипотония – давление ниже нормы.

Гипертония – давление выше нормы.

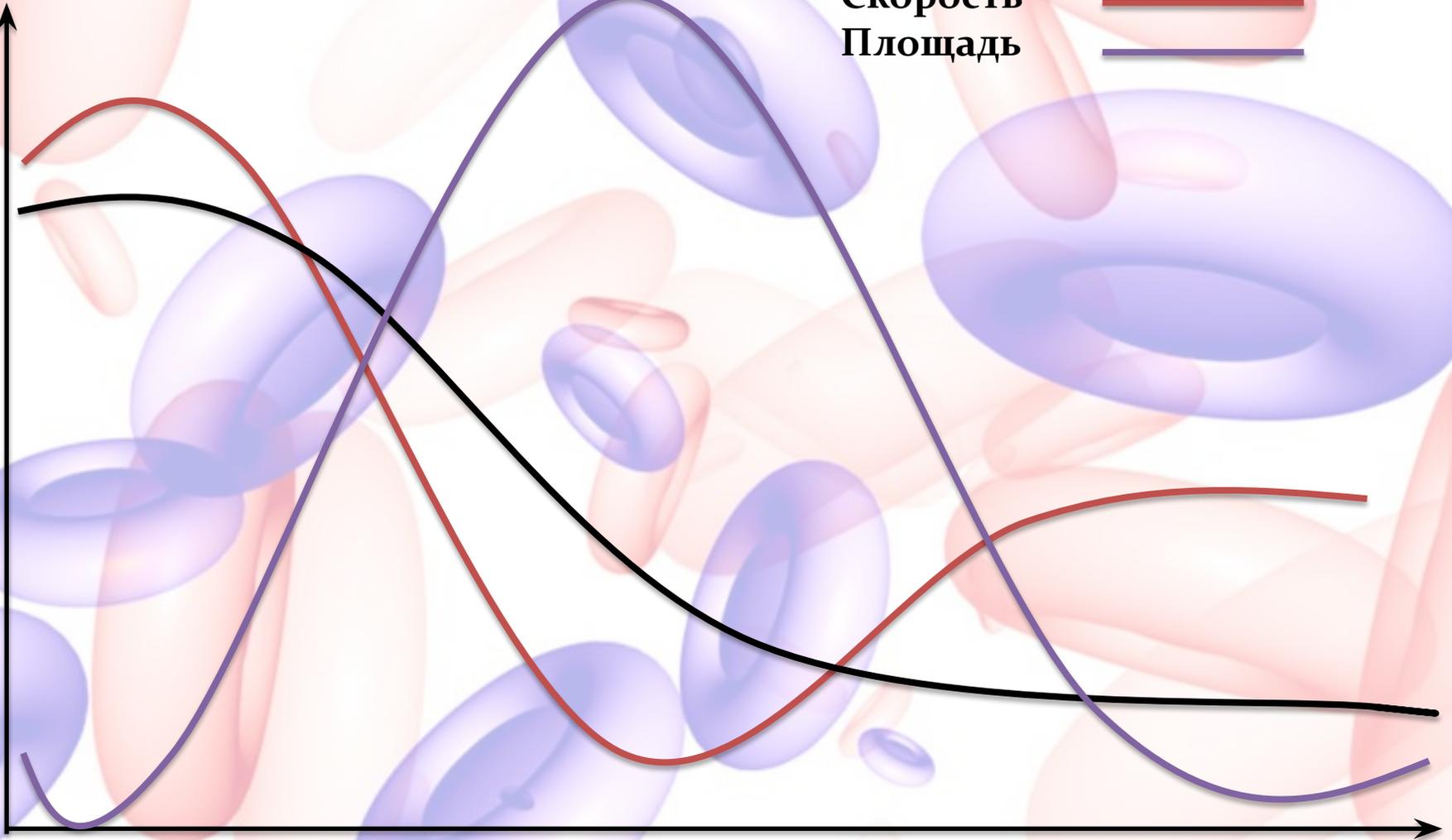
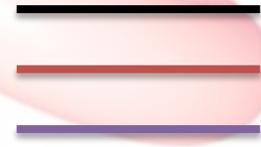
С помощью тонометра измеряют давление и пульс



Наш пульс — это импульсы крови, которая выталкивается благодаря сокращению мышц из сердца (левого желудочка) в артерии (откуда течет по всему телу). Частота пульса измеряется ударами в минуту. У взрослого человека средний пульс в покое составляет приблизительно 70 ударов в минуту.

ДАВЛЕНИЕ. СКОРОСТЬ. ПЛОЩАДЬ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ.

Давление
Скорость
Площадь



Артерии

Капилляры

Вены

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;*

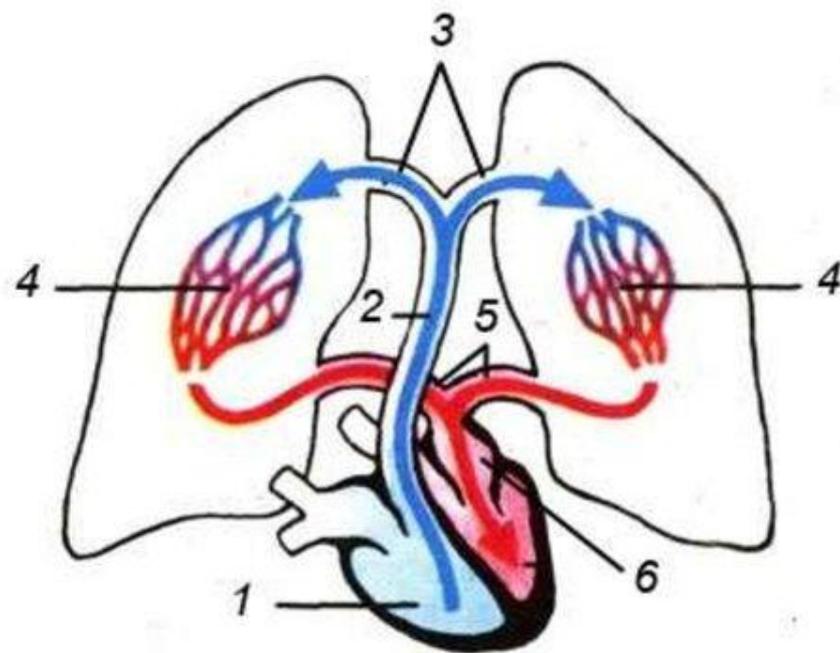
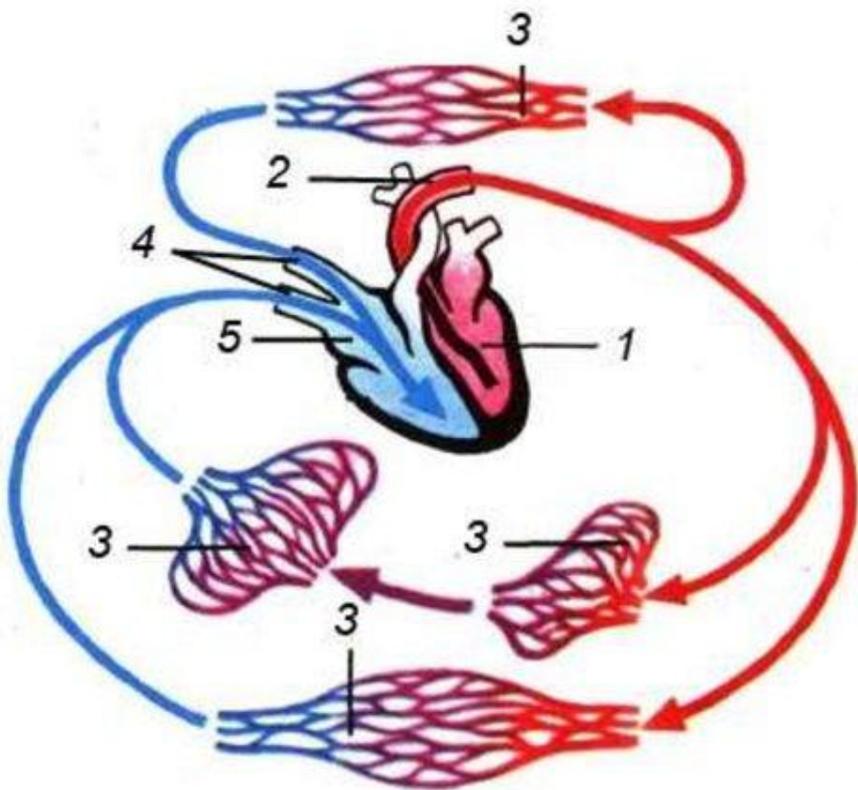
Нервная и гуморальная регуляция – единый механизм регуляции работы сердца. Изменяется интенсивность работы сердца, частота и сила сердечных сокращений под влиянием импульсов ЦНС и поступающих с кровью биологически активных веществ. При этом последовательность фаз сердечного цикла не меняется.

Движение крови по сосудам



Повтори сам!

Круги кровообращения





Проверим знания!

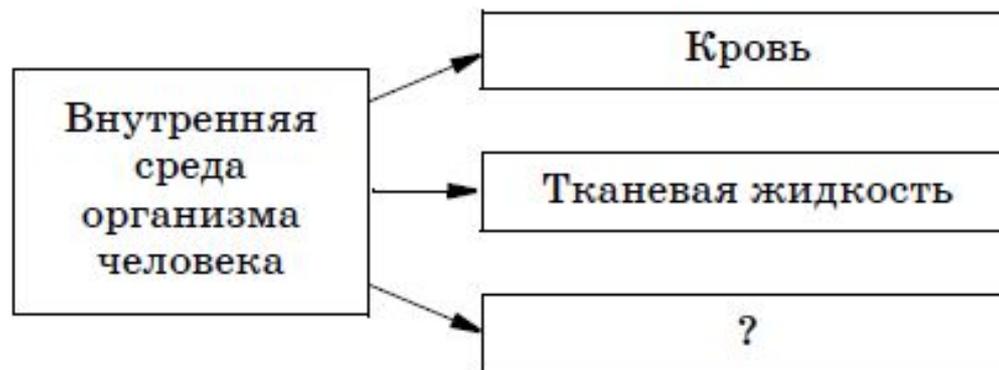
**Тема: «Внутренняя среда организма.
Кровеносная система»**



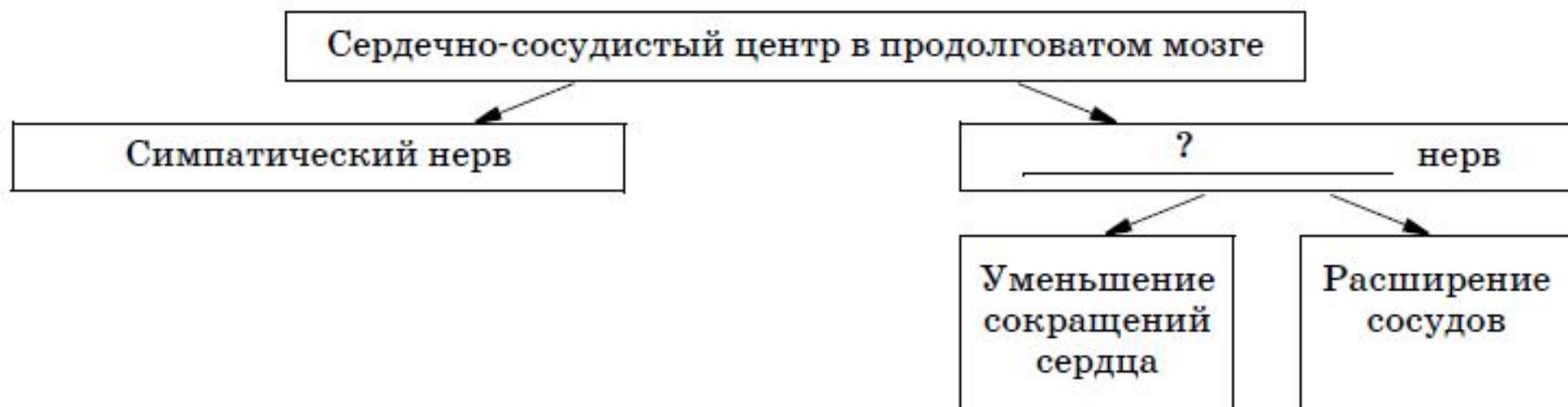
Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



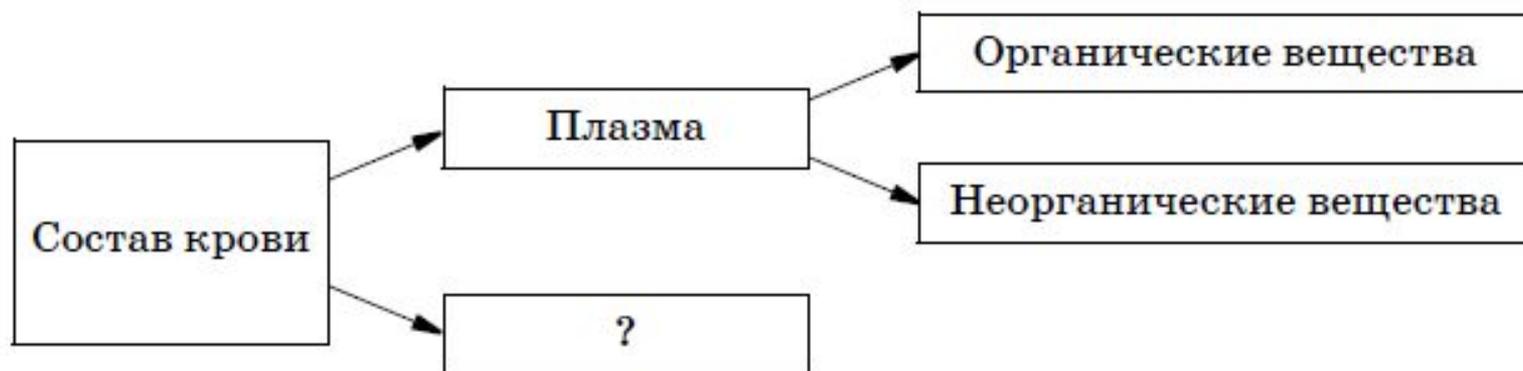
Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



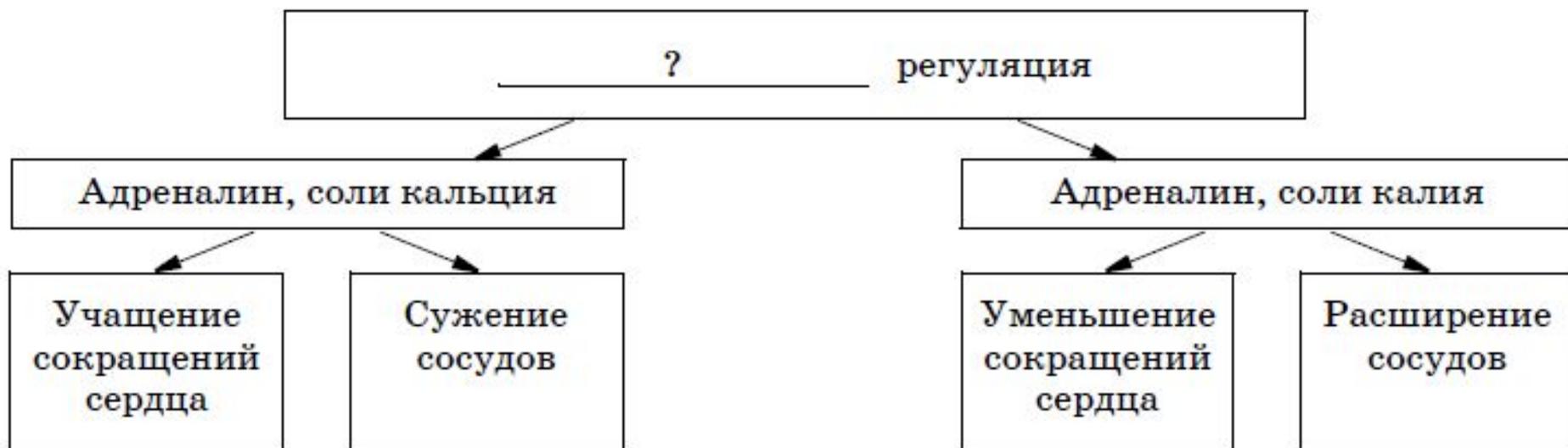
Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



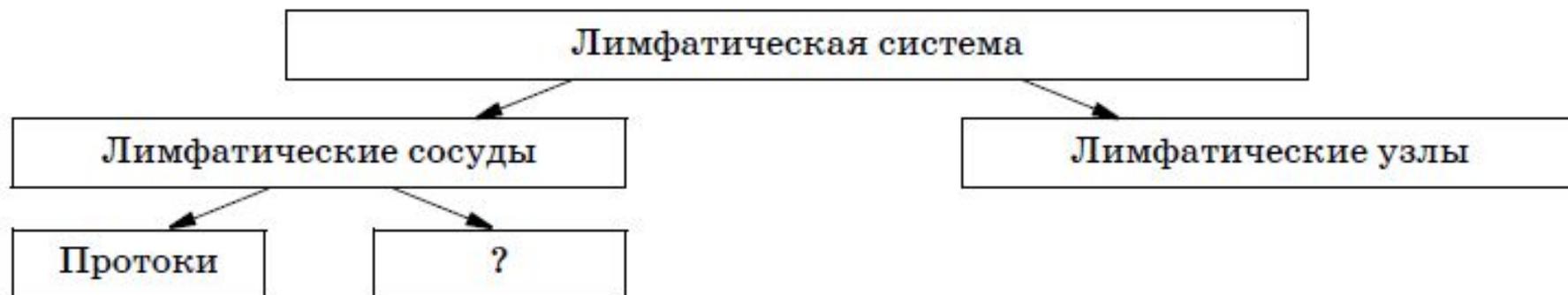
Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



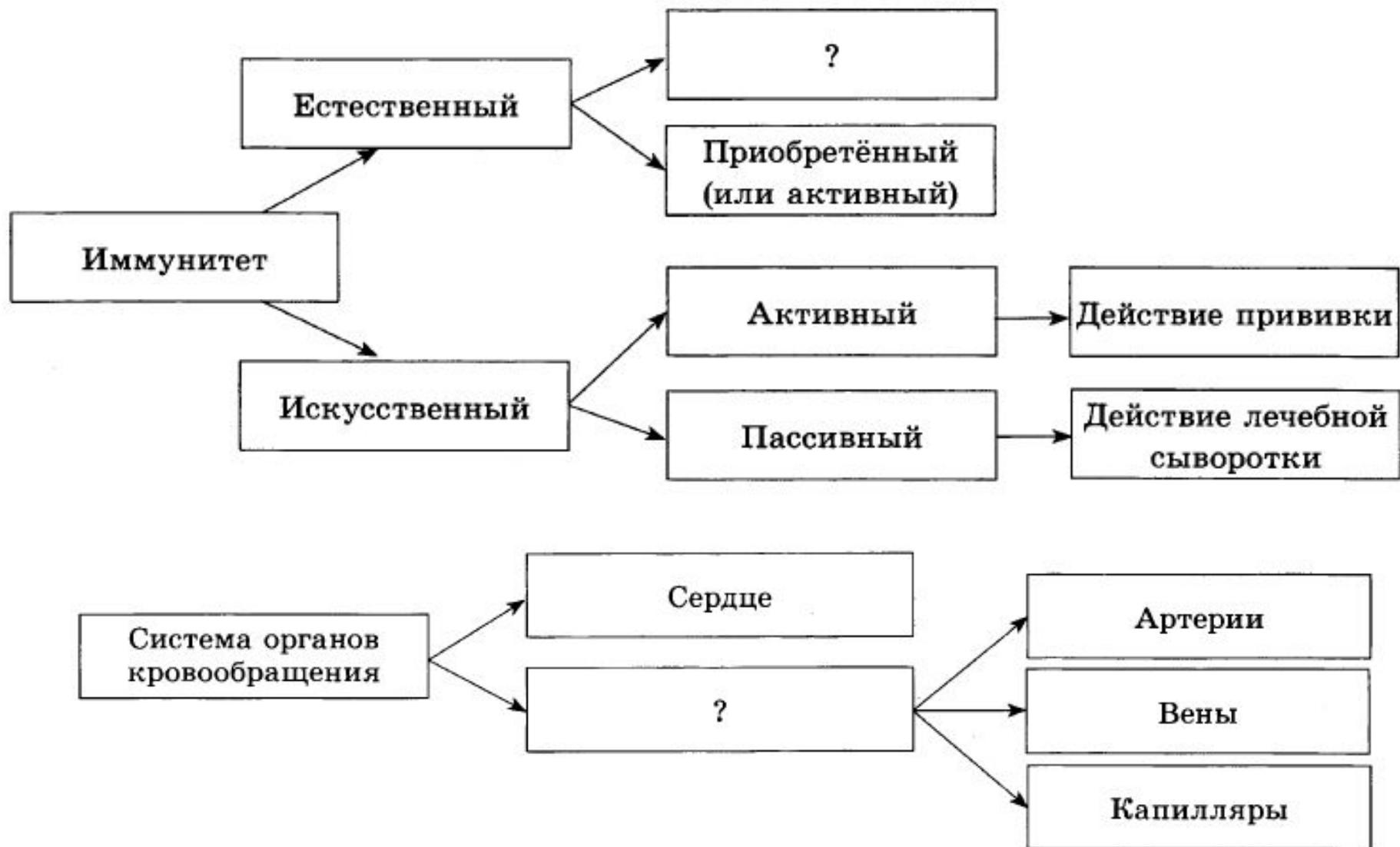
Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.

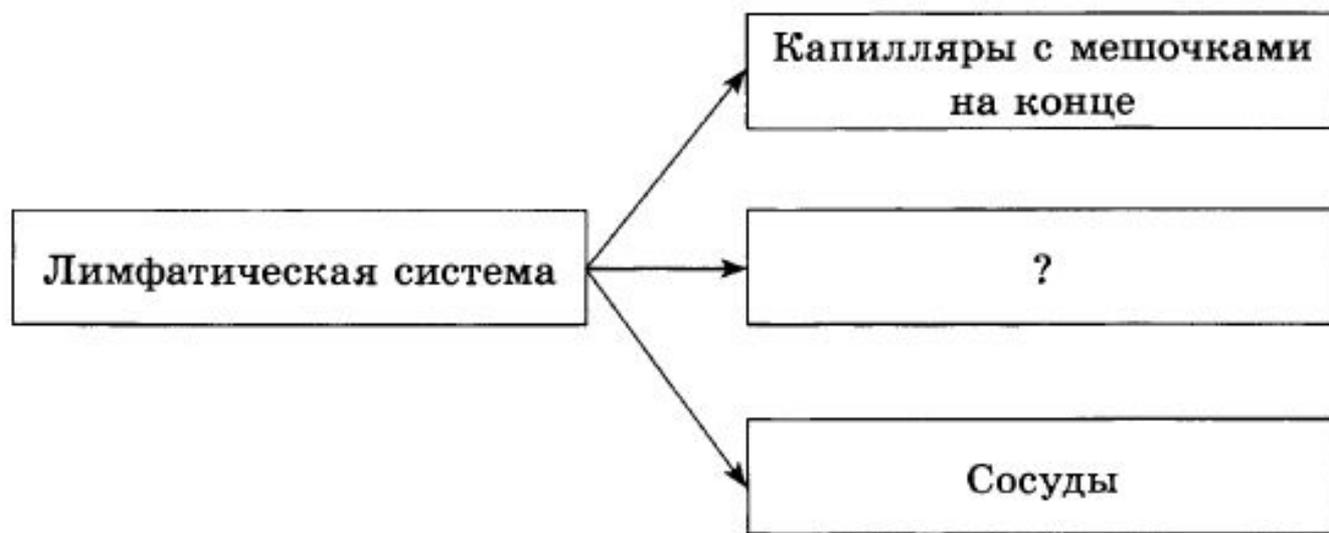


Рассмотрите предложенную схему. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Рассмотрите предложенную схему классификации видов иммунитета человека. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.





Рассмотрите предложенную схему состава внутренней среды организма человека. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Для эритроцитов крови человека характерно

- 1) наличие в мембране белков аглютиногенов
- 2) двояковыпуклая форма
- 3) амебоидное движение
- 4) наличие гемоглобина
- 5) отсутствие ядра
- 6) участие в свертывании крови

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

У человека кровь по артериям малого круга кровообращения течет

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1) от правого желудочка сердца | 4) от левого желудочка сердца |
| 2) насыщенная углекислым газом | 5) под большим давлением |
| 3) к правому предсердию сердца | 6) от внутренних органов |

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Вены, в отличие от артерий,

- 1) имеют клапаны в стенках
- 2) могут спадаться
- 3) имеют стенки из одного слоя клеток
- 4) несут кровь от органов к сердцу
- 5) выдерживают большое давление крови
- 6) всегда несут кровь, не насыщенную кислородом

Установите соответствие между сосудами кровеносной системы человека и видами крови: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СОСУДЫ

- А) подключичная артерия
- Б) бедренная вена
- В) плечевая артерия
- Г) лёгочная артерия
- Д) лёгочная вена
- Е) аорта

ВИДЫ КРОВИ

- 1) артериальная
- 2) венозная

Установите последовательность событий, происходящих в сердечном цикле после поступления в сердце крови. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) сокращение желудочков
- 2) общее расслабление желудочков и предсердий
- 3) поступление крови в аорту и артерию
- 4) поступление крови в желудочки
- 5) сокращение предсердий

Установите последовательность движения артериальной крови у человека, начиная с момента её насыщения кислородом в капиллярах малого круга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) левый желудочек
- 2) левое предсердие
- 3) вены малого круга
- 4) капилляры альвеол
- 5) артерии большого круга

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Капиллярное кровотечение, в отличие от венозного,

- 1) заканчивается образованием тромба
- 2) возникает при незначительном ранении
- 3) останавливают наложением на рану повязки
- 4) легко остановить
- 5) более продолжительно
- 6) характеризуется мощным кровотоком

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Пульс у человека

- 1) не связан со скоростью тока крови
- 2) зависит от упругости стенок кровеносных сосудов
- 3) прощупывается на крупных артериях, близкорасположенных к поверхности тела
- 4) ускоряет кровоток
- 5) обусловлен ритмическим колебанием вен
- 6) не связан с сокращением сердца

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Лейкоциты, в отличие от эритроцитов,

- 1) являются клетками
- 2) безъядерные форменные элементы крови
- 3) участвуют в фагоцитозе
- 4) обеспечивают врожденный иммунитет
- 5) формируют тромб
- 6) синтезируют антитела

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Эритроциты крови человека, в отличие от лейкоцитов,

- 1) являются форменными элементами
- 2) созревают в красном костном мозге
- 3) образуют нестойкое соединение с кислородом
- 4) образуют тромб
- 5) имеют крупные размеры
- 6) безъядерные клетки

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Что необходимо предпринять при артериальном кровотечении?

- 1) промыть рану перекисью водорода
- 2) наложить стерильную повязку на рану
- 3) дать пострадавшему антибиотик широкого спектра
- 4) провести сердечно-лёгочную реанимацию
- 5) вызвать «скорую помощь»
- 6) наложить жгут выше места ранения

Установите соответствие между характеристиками и кровеносными сосудами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) по ним кровь течёт к сердцу
- Б) обладают тонкими однослойными стенками
- В) имеют полулунные клапаны
- Г) осуществляют обменные процессы между кровью и тканями
- Д) обладают плотными и упругими стенками
- Е) по ним кровь течёт с наибольшей скоростью

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

- 1) артерии
- 2) вены
- 3) капилляры

Установите соответствие между характеристиками и видами медицинских препаратов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) содержит готовые антитела
- Б) вызывает заболевание в лёгкой форме
- В) содержит убитые, ослабленные вирусы или бактерии, а также продукты их жизнедеятельности
- Г) образует активный искусственный иммунитет
- Д) вводится, как правило, заболевшему человеку или при подозрении на заражение
- Е) участвует в формировании пассивного искусственного иммунитета

ВИДЫ ПРЕПАРАТОВ

- 1) вакцина
- 2) лечебная сыворотка

Что представляют собой медицинские препараты — вакцина и лечебная сыворотка? С какой целью каждый из этих препаратов вводят человеку? Ответ поясните.

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

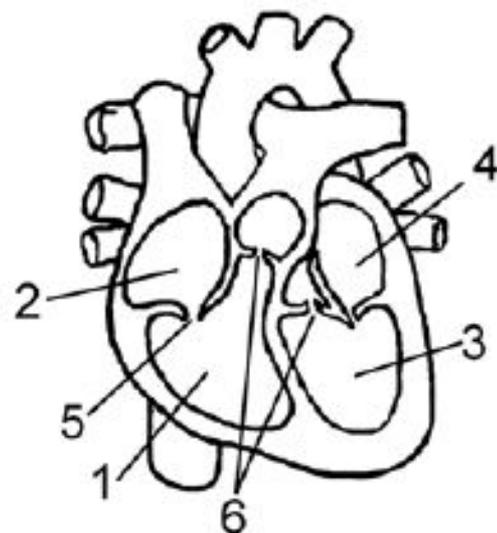
К внутренней среде организма человека относят

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1) жировую ткань | 4) кровь |
| 2) тканевую жидкость | 5) спинномозговую жидкость |
| 3) красный костный мозг | 6) кровь |

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображено строение сердца. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) левое предсердие
- 2) правое предсердие
- 3) левый желудочек
- 4) правый желудочек
- 5) трёхстворчатый клапан
- 6) полулунные клапаны

Ответ:

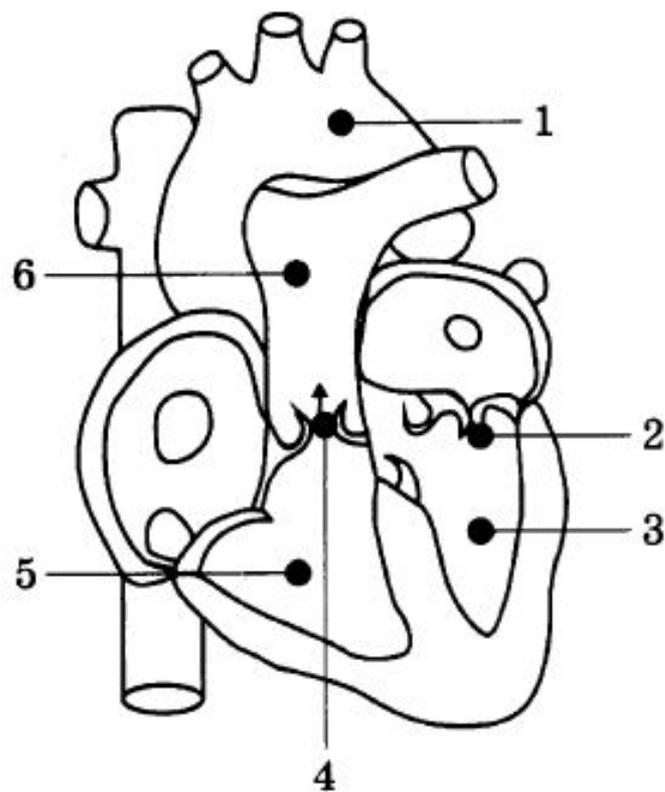


Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображено строение сердца человека. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) верхняя полая вена
- 2) створчатые клапаны
- 3) правый желудочек
- 4) полулунные клапаны
- 5) левый желудочек
- 6) лёгочная артерия

Ответ:

--	--	--



Установите соответствие между характеристиками и форменными элементами крови человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) осуществляет транспорт газов
- Б) имеет двояковогнутую форму
- В) обеспечивают свертывание крови
- Г) при разрушении выделяют вещество, участвующее образование сгустка
- Д) плазмалемма включает аглютиногены

ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- 1) эритроцит
- 2) тромбоцит

Установите соответствие между сосудами и камерами сердца человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СОСУДЫ

- А) правая легочная вена
- Б) нижняя полая вена
- В) левая легочная вена
- Г) верхняя полая вена

КАМЕРЫ СЕРДЦА

- 1) правое предсердие
- 2) левое предсердие

Установите соответствие между структурами кровеносной системы и кругами кровообращения человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СТРУКТУРЫ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ

- А) дуга аорты
- Б) воротная вена печени
- В) левое предсердие
- Г) правый желудочек
- Д) сонная артерия
- Е) капилляры альвеол

КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

- 1) малый
- 2) большой

Установите соответствие между характеристиками и видами иммунитета человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИММУНИТЕТА

- А) передается по наследству
- Б) возникает под действием вакцин
- В) приобретается при введении в организм лечебной сыворотки
- Г) формируется после перенесенного заболевания
- Д) различают активную и пассивную формы

ВИДЫ ИММУНИТЕТА

- 1) естественный
- 2) искусственный

Установите соответствие между признаками и видом кровеносных сосудов человека и их видом: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ

- А) отходят от желудочков сердца
- Б) имеют полулунные клапаны на всём протяжении
- В) несут кровь к сердцу
- Г) имеют самый быстрый кровоток
- Д) имеют тонкие и эластичные стенки, слабо развитый мышечный слой

ВИДЫ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

- 1) артерии
- 2) вены

Установите соответствие между кровеносными сосудами и видами крови в них: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

КРОВЕНОСНЫЕ
СОСУДЫ

- А) артерии большого круга кровообращения
- Б) вены большого круга кровообращения
- В) артерии малого круга кровообращения
- Г) вены малого круга кровообращения
- Д) легочные артерии

ВИДЫ
КРОВИ

- 1) артериальная
- 2) венозная

Установите соответствие между характеристиками и жидкими соединительными тканями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) представлена большим количеством эритроцитов
- Б) транспортирует газы
- В) обеспечивает отток тканевой жидкости от всех органов
- Г) образуется из тканевой жидкости
- Д) доставляет питательные вещества к внутренним органам
- Е) движется по системе сосудов от тканей к сердцу

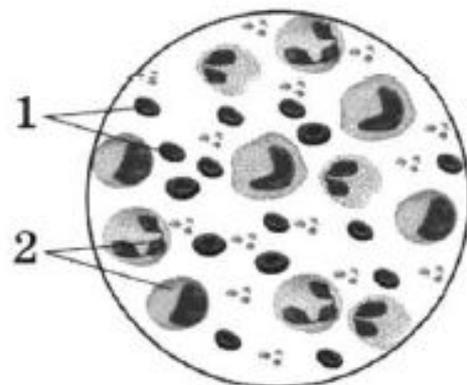
ЖИДКИЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ

- 1) кровь
- 2) лимфа

Установите правильную последовательность процессов, происходящих при свёртывании крови у человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) формирование тромба
- 2) взаимодействие тромбина с фибриногеном
- 3) разрушение тромбоцитов
- 4) повреждение стенки сосуда
- 5) образование фибрина
- 6) активация протромбина

Установите соответствие между характеристиками и типами клеток крови, изображёнными на рисунках: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) участвует в формировании иммунитета
- Б) переносит кислород
- В) не имеет ядра
- Г) способна к фагоцитозу
- Д) содержит гемоглобин
- Е) способна к активному передвижению

ТИПЫ КЛЕТОК КРОВИ

- 1) 1
- 2) 2

Установите соответствие между процессами и кругами кровообращения, для которых они характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕССЫ

- А) по венам течёт артериальная кровь
- Б) круг заканчивается в левом предсердии
- В) по артериям течёт артериальная кровь
- Г) круг начинается в левом желудочке
- Д) газообмен происходит в капиллярах альвеол
- Е) происходит образование венозной крови из артериальной

КРУГИ

КРОВООБРАЩЕНИЯ

- 1) малый
- 2) большой

Установите последовательность движения крови, начиная с систолы левого желудочка. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) воротная вена печени
- 2) желудочная артерия
- 3) спинная артерия
- 4) аорта
- 5) нижняя полая вена

Установите последовательность передвижения крови по организму человека, начиная с движения крови из левого предсердия.

- 1) вены большого круга кровообращения
- 2) артерии малого круга кровообращения
- 3) артерии большого круга кровообращения
- 4) вены малого круга кровообращения
- 5) левый желудочек

Установите последовательность транспорта крови по кровеносным сосудам у человека в порядке уменьшения в них кровяного давления. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1) нижняя полая вена | 3) легочные капилляры |
| 2) аорта | 4) легочная артерия |

Установите последовательность транспорта углекислого газа с момента его поступления в кровь. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| 1) левый желудочек | 3) полая вена |
| 2) капилляры внутренних органов | 4) капилляры альвеол |

Установите последовательность фаз сердечных сокращений человека, начиная с заполнения кровью предсердий. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) сокращение предсердий и движение крови в желудочки
- 2) наполнение сердца кровью, поступающей из вен
- 3) выталкивание крови в артерии при систоле желудочков
- 4) общее расслабление сердца

Ответ:

--	--	--	--

Установите последовательность мер оказания доврачебной помощи при кровотечении при ранении на бедренной артерии. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) наложить стерильную повязку
- 2) положить под жгут записку с указанием времени наложения жгута
- 3) обработать края раны раствором перекиси водорода
- 4) пальцем прижать артерию к кости
- 5) наложить жгут выше места ранения

Установите последовательность событий, происходящих в сердечном цикле после поступления в сердце крови. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) сокращение желудочков
- 2) общее расслабление желудочков и предсердий
- 3) поступление крови в аорту и артерию
- 4) поступление крови в желудочки
- 5) сокращение предсердий

Установите последовательность движения артериальной крови у человека, начиная с момента её насыщения кислородом в капиллярах малого круга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) левый желудочек
- 2) левое предсердие
- 3) вены малого круга
- 4) капилляры альвеол
- 5) артерии большого круга

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие структуры кровеносной системы относятся к малому кругу кровообращения?

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) верхняя полая вена | 4) левый желудочек |
| 2) лёгочная артерия | 5) левое предсердие |
| 3) правый желудочек | 6) правое предсердие |

Установите соответствие между функциями и системами органов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ФУНКЦИИ

- А) осуществляет отток тканевой жидкости от тканей и органов
- Б) транспортирует липиды от тонкого кишечника
- В) переносит глюкозу из ворсинок тонкого кишечника
- Г) транспортирует углекислый газ
- Д) доставляет кислород к клеткам

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

- 1) лимфатическая
- 2) кровеносная

Установите правильную последовательность прохождения крови по большому кругу кровообращения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) правое предсердие
- 2) левый желудочек
- 3) артерии головы, конечностей и туловища
- 4) аорта
- 5) нижняя и верхняя полые вены
- 6) капилляры

Установите правильную последовательность прохождения крови по малому кругу кровообращения. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) левое предсердие
- 2) лёгочные капилляры
- 3) лёгочные вены
- 4) лёгочные артерии
- 5) правый желудочек

Установите правильную последовательность мер оказания первой медицинской помощи при кровотечении из плечевой артерии. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) наложить жгут на ткань выше места ранения
- 2) доставить пострадавшего в больницу
- 3) под жгут положить записку с указанием времени его наложения
- 4) прижать артерию к кости пальцем
- 5) наложить стерильную повязку поверх жгута
- 6) проверить правильность наложения жгута с помощью прощупывания пульса

Установите правильную последовательность расположения кровеносных сосудов в порядке увеличения скорости движения крови в них. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) артериолы пальцев верхней конечности
- 2) капилляры
- 3) плечевая артерия
- 4) нижняя полая вена
- 5) аорта

Установите последовательность движения крови, начиная с систолы левого желудочка. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) подключичная артерия
- 2) правое предсердие
- 3) спинная артерия
- 4) аорта
- 5) верхняя полая вена

Ответ:

--	--	--	--	--

Установите последовательность транспорта крови по кровеносным сосудам у человека в порядке уменьшения в них кровяного давления. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1) нижняя полая вена | 3) легочные капилляры |
| 2) аорта | 4) легочная артерия |

Установите правильную последовательность прохождения порции крови из правого желудочка до правого предсердия. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) лёгочная вена | 4) правый желудочек |
| 2) левый желудочек | 5) правое предсердие |
| 3) лёгочная артерия | 6) аорта |

Проанализируйте таблицу «Сердечный цикл». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Фаза сердечного цикла	Длительность фазы	Направление движения крови
Систола предсердий	0,1 секунды	_____ (А)
_____ (Б)	0,3 секунды	Аорта, легочная артерия
Общая диастола	_____ (В)	Предсердия, желудочки

Список терминов:

- 1) систола желудочков
- 2) диастола предсердий
- 3) желудочки
- 4) предсердия
- 5) автоматия
- 6) 0,3 секунды
- 7) 0,4 секунды
- 8) сонная артерия

Проанализируйте таблицу «Состав и функции внутренней среды человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин или процесс из предложенного списка.

Компоненты	Местонахождение	Функции
Кровь	Сердце и кровеносные сосуды	_____ (В)
_____ (А)	Сосуды, протоки и узлы	Обеззараживание и возвращение в кровь тканевой жидкости
Тканевая жидкость	_____ (Б)	Транспорт веществ между кровью и клетками организма

Список терминов и понятий:

- 1) плазма
- 2) лимфа
- 3) в крупных и мелких сосудах организма
- 4) в спинномозговом канале головного и спинного мозга
- 5) промежутки между клетками
- 6) перенос газов и питательных веществ
- 7) транспортная, иммунная, гуморальная, терморегуляционная
- 8) сохраняет постоянную температуру тела

Компоненты	Состав	Функции
Кровь	_____ (Б)	Транспортная, иммунная, гуморальная, терморегуляционная
Лимфа	Вода, продукты жизнедеятельности, белки, лейкоциты	_____ (В)
_____ (А)	Вода, продукты клеточного метаболизма	Транспорт веществ между кровью и клетками организма

Список терминов и понятий:

- 1) плазма
- 2) тканевая жидкость
- 3) плазма, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты
- 4) вода, минеральные соли
- 5) плазма, эритроциты, лейкоциты, лимфоциты
- 6) обеззараживание и возвращение в кровь тканевой жидкости
- 7) восстановление целостности сосудов
- 8) очищение крови от ядов и избытка солей

Названия фазы	Состояние клапанов	Движение крови
_____ (А)	Створчатые открыты, полулунные закрыты	Из предсердий в желудочки
Сокращение желудочков	_____ (Б)	Из желудочков в артерии
Расслабление	Створчатые открыты, полулунные закрыты	_____ (В)

Список терминов и понятий:

- 1) сокращение предсердий и желудочков
- 2) сокращение желудочков, расслабление предсердий
- 3) сокращение предсердий
- 4) створчатые и полулунные открыты
- 5) створчатые и полулунные закрыты
- 6) створчатые закрыты, полулунные открыты
- 7) из предсердий в желудочки и артерии
- 8) свободно поступает из вен и предсердий в желудочки

Рассмотрите рисунок. Назовите процесс, укажите, какие клетки его обеспечивают и каково его биологическое значение. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин или понятие из предложенного списка.



Название процесса	Название клеток	Биологическое значение
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов и понятий:

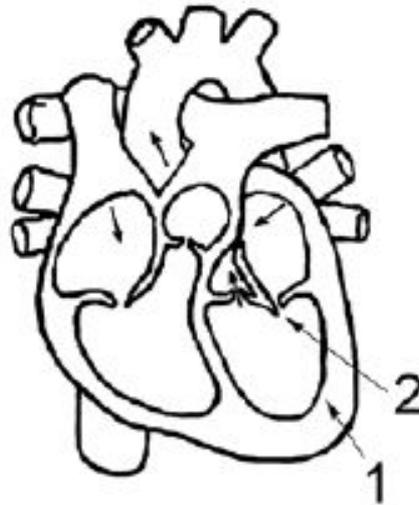
- 1) экзоцитоз
- 2) фагоцитоз
- 3) пиноцитоз
- 4) моноциты и нейтрофилы
- 5) эозинофилы и тромбоциты
- 6) вырабатывают антитела
- 7) обеспечивают гуморальный иммунитет
- 8) обеспечивают клеточный иммунитет

Название клетки	Строение	Функции
_____ (А)	Фрагменты клеток красного костного мозга, без ядра	Восстановление целостности сосудов
Лейкоциты	_____ (Б)	Иммунная
Эритроциты	Двояковогнутый диск, покрытый мембраной, без ядра	_____ (В)

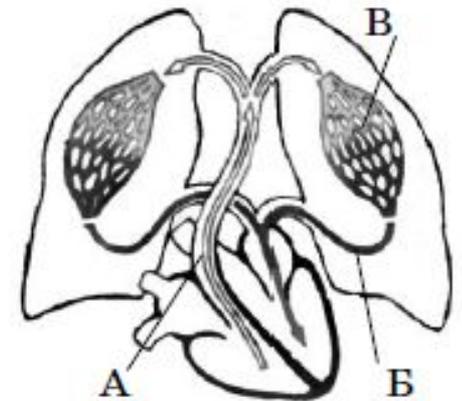
Список терминов и понятий:

- 1) лимфоциты
- 2) моноциты
- 3) тромбоциты
- 4) неправильная форма без ядра
- 5) округлая бесцветная клетка с ядром
- 6) перенос питательных веществ
- 7) транспорт кислорода и углекислого газа
- 8) захват и переваривание антигенов

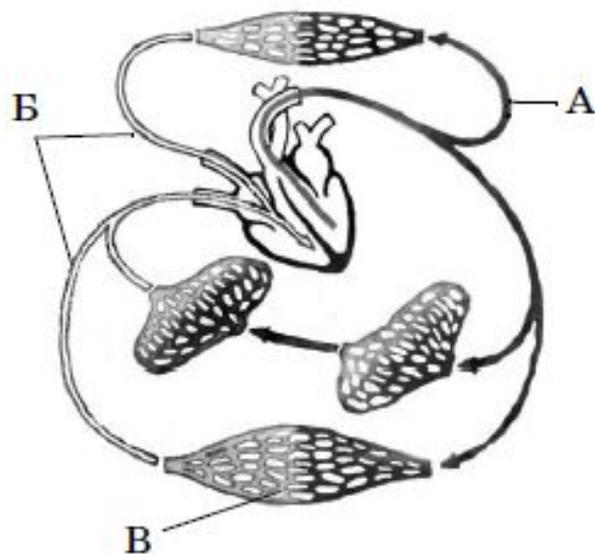
Назовите структуры сердца человека, которые обозначены на рисунке цифрами 1 и 2. Объясните их функции.



Объясните, какой круг кровообращения изображен на рисунке. Какими буквами обозначены сосуды, в которых течет венозная кровь и происходит газообмен, в чем сущность этого газообмена?



Какой круг кровообращения изображен на рисунке, укажите его начало и конец. Какими буквами обозначены сосуды, в которых течет венозная и артериальная кровь и происходит газообмен, в чем сущность этого газообмена.



Какая кровь содержится в правой половине сердца человека? По каким сосудам она туда поступает и по каким она покидает сердце? Частью каких кругов кровообращения являются правое предсердие и правый желудочек?

Какая кровь содержится в левой половине сердца человека? По каким сосудам она туда поступает и по каким она покидает сердце? Частью каких кругов кровообращения являются левое предсердие и желудочек?

Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

(1)Кровеносная система человека образована сердцем и сосудами. (2)Сердце — полый мышечный орган, в правой части которого находится венозная кровь, а в левой — артериальная. (3)При сокращении желудочков сердце выбрасывает кровь в аорту и лёгочную артерию. (4)Давление крови в аорте и венах одинаково. (5)Скорость движения крови в сосудах неодинакова: в аорте она максимальная, а в венах меньше, чем в капиллярах. (6)Тканевая жидкость попадает в лимфатические капилляры, которые собираются в лимфатические сосуды. (7)Крупные лимфатические сосуды впадают в артерии.

Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

(1)Сердце у человека располагается в грудной полости. (2)Его предсердия сообщаются между собой. (3)Между предсердиями и желудочками имеются створчатые клапаны, которые открываются только в стороны предсердий. (4)Кровь из левого желудочка поступает в аорту, а из правого желудочка — в лёгочную вену. (5)Сердце работает непрерывно в течение всей жизни человека. (6)Работоспособность сердца объясняется ритмичными чередованиями сокращения и расслабления предсердий и желудочков. (7)На работу сердца оказывают влияние импульсы, поступающие по симпатическим и парасимпатическим волокнам.

Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их.

- (1)Предсердия при сокращении выбрасывают кровь в аорту и лёгочный ствол.
(2)При сокращении сердца кровь поступает в малый и большой круги кровообращения. (3)Давление крови в артериях и венах одинаково. (4)Кровь по сосудам движется только в одном направлении. (5)В венах имеются клапаны, которые совместно с сокращением скелетной мускулатуры нижних конечностей способствуют движению крови против силы тяжести. (6)Скорость движения крови в сосудах неодинакова, в аорте она максимальная. (7)Скорость движения крови в капиллярах выше, чем в венах.

Рождество 2020

Вариант 1 (14)

Вариант 1 (14)

Вариант 3 (14)

Вариант 4 (14)

Вариант 7 (14)

Вариант 8 (1, 24)

Вариант 9 (1, 14, 20)

Вариант 10 (20)

Вариант 13 (12, 14)

Вариант 16 (12)

Вариант 18 (13, 14)

Вариант 20 (12, 25)

Вариант 22 (13)

Вариант 23 (12, 13, 14)

Вариант 24 (13)

Вариант 25 (12)

Вариант 26 (13, 25)

Вариант 27 (13)

Вариант 29 (1)

*Домашняя
работа ?*

