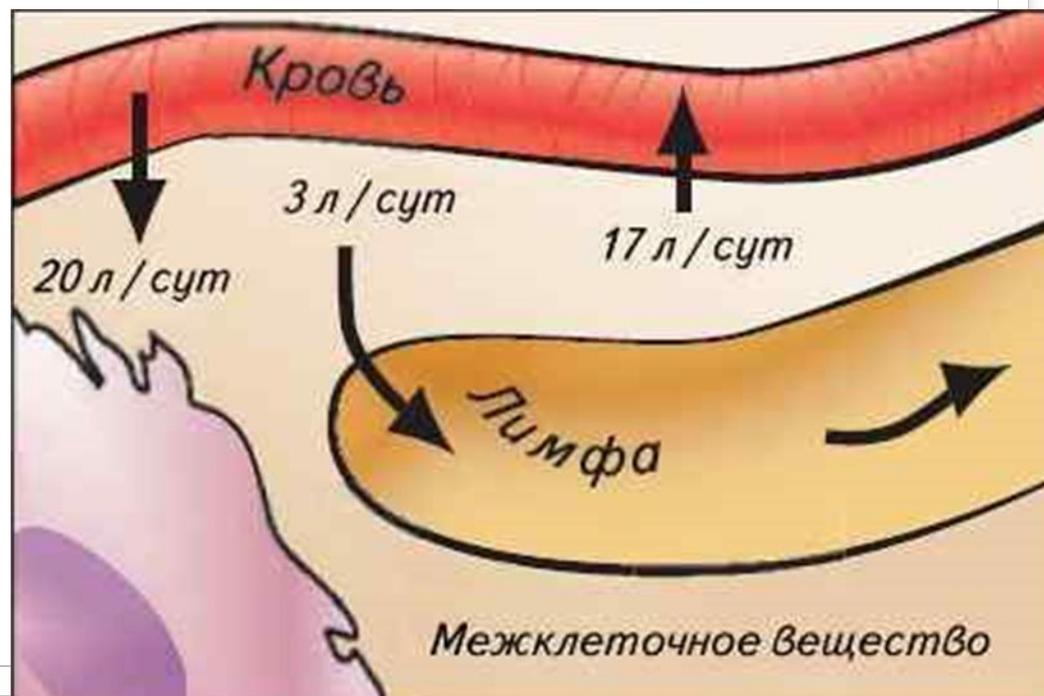
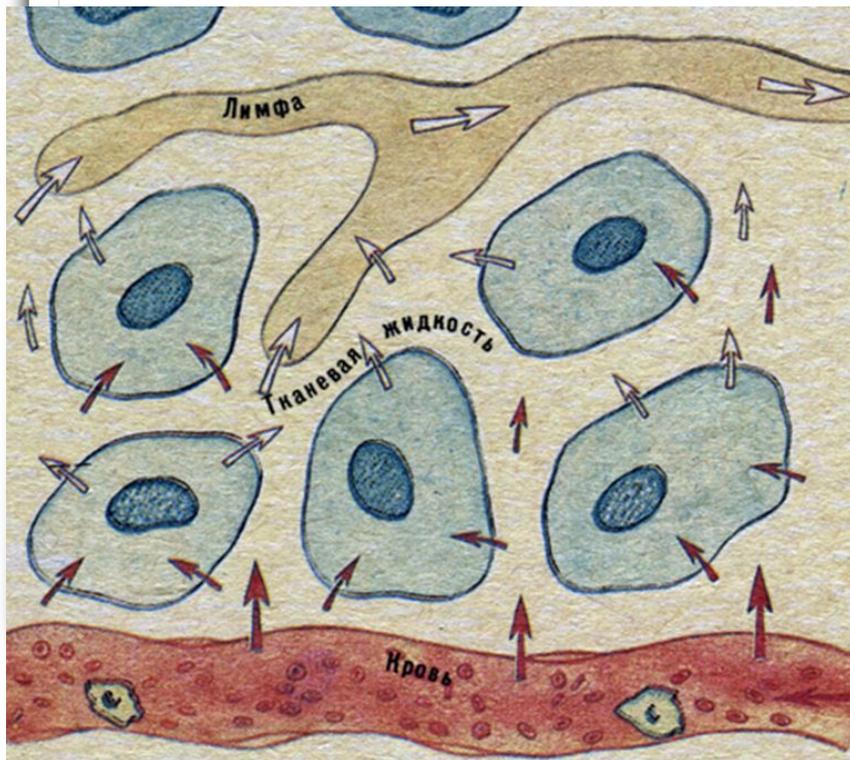
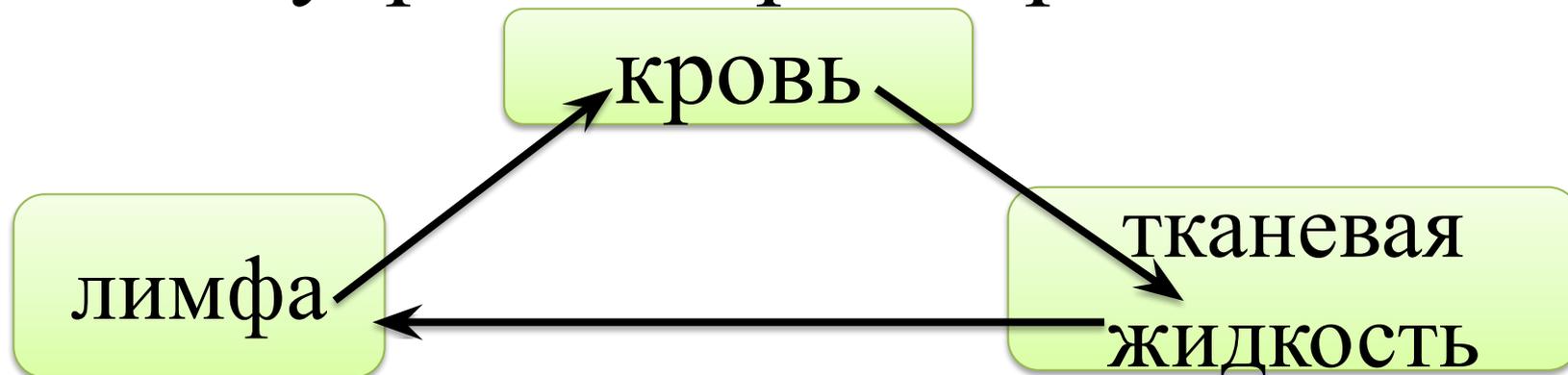
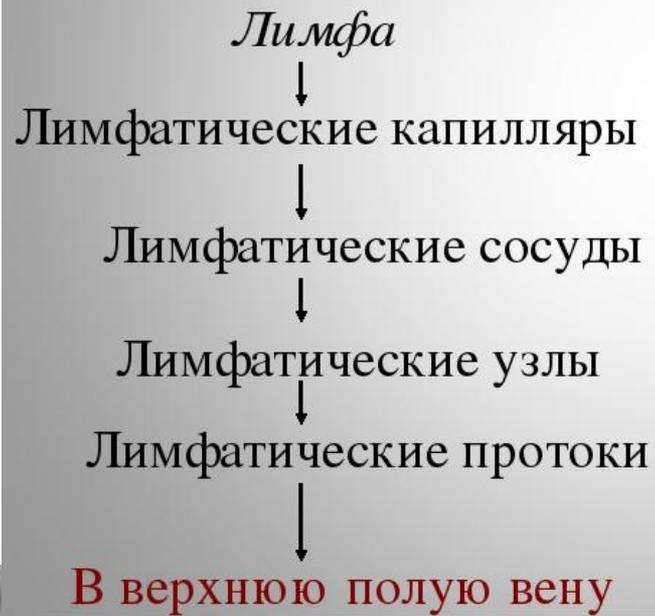


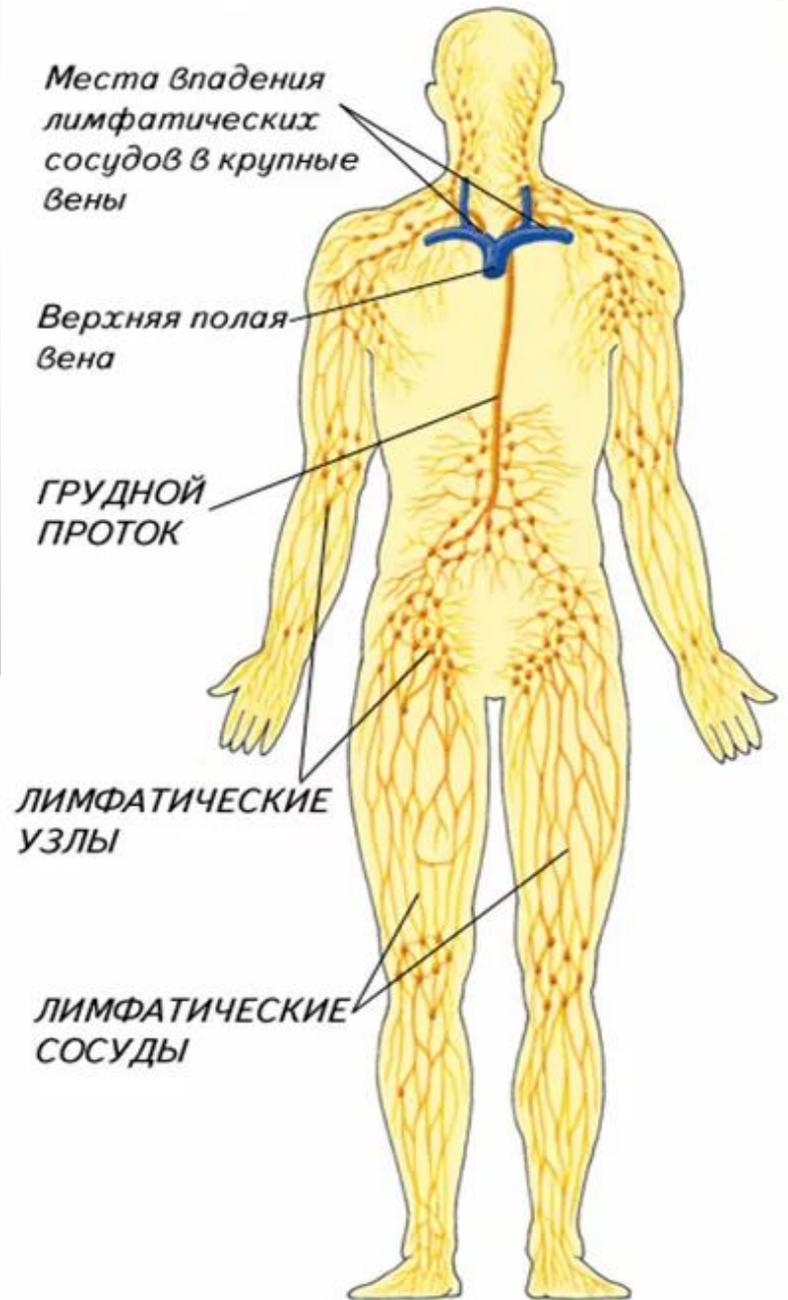
Внутренняя среда организма



Движение лимфы



Лимфатическая система



Функции лимфоузлов:

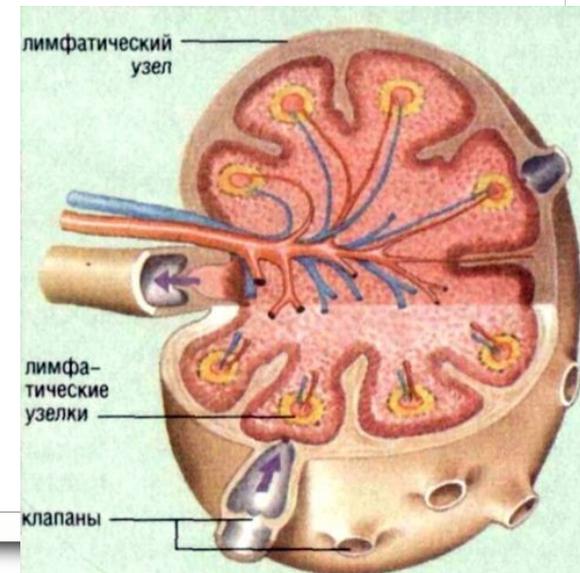
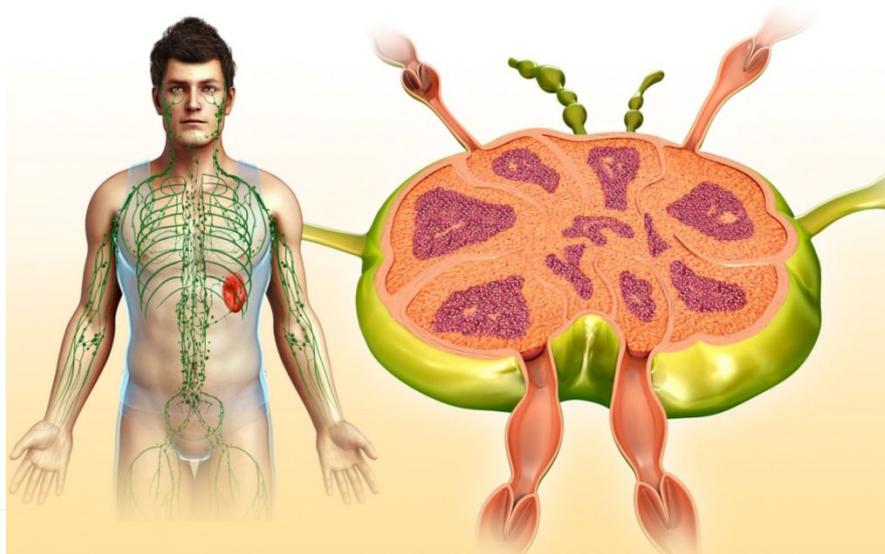
Барьерная. Первыми реагируют на контакт с повреждающим агентом.

Фильтрационная. В них происходит задержка поступающих с током лимфы микробов, опухолевых клеток, инородных частиц.

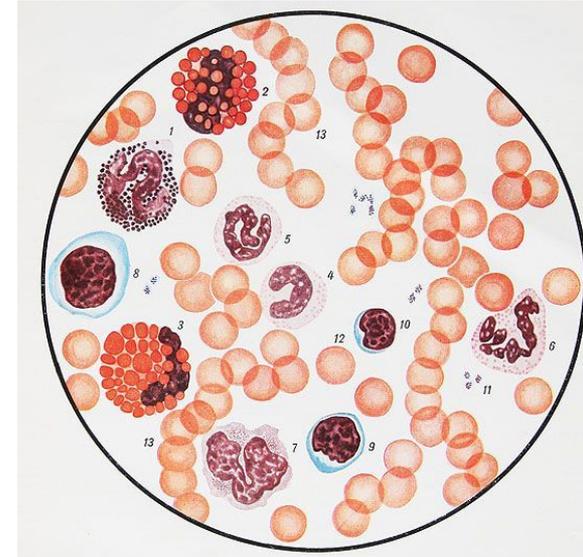
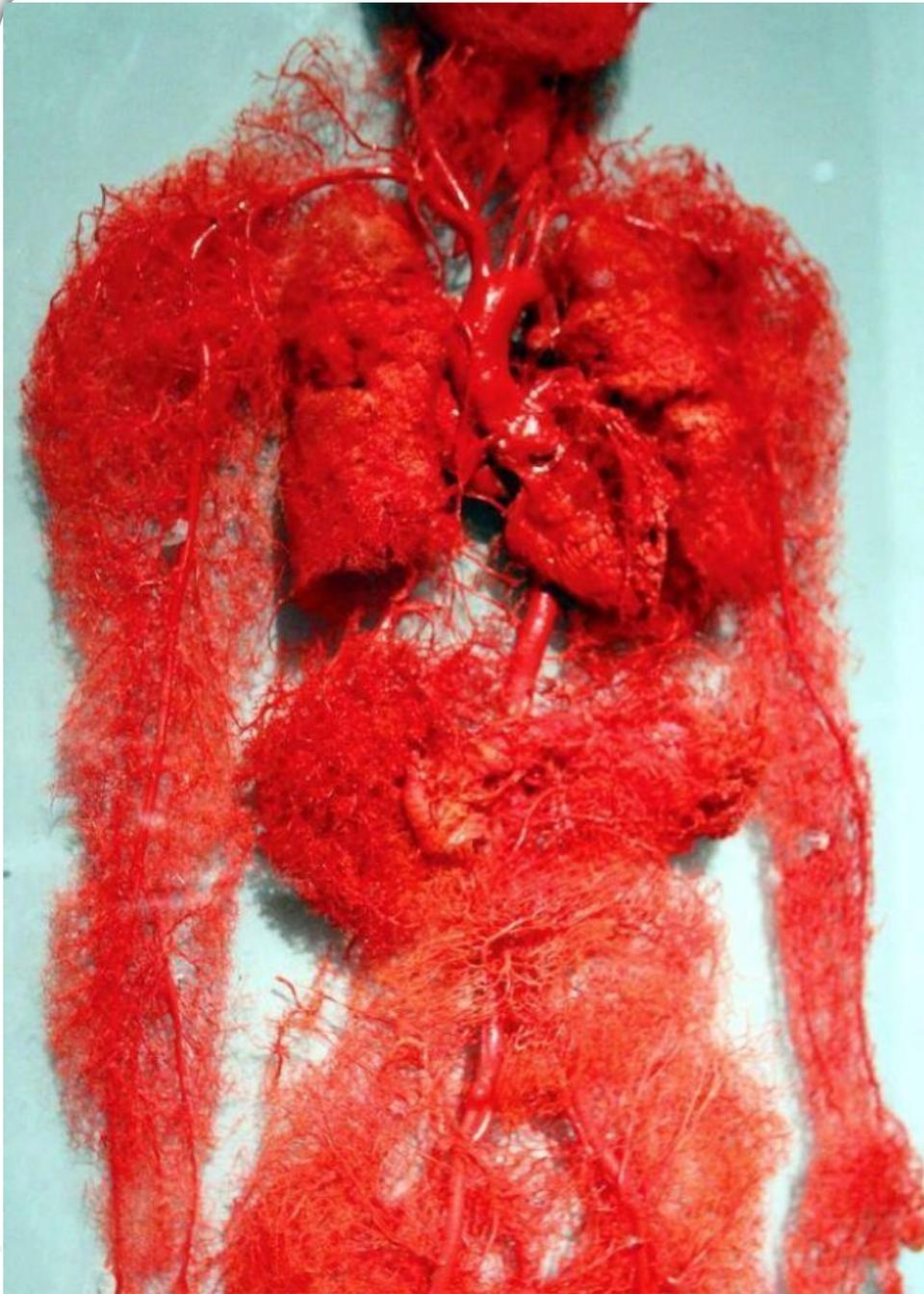
Иммунная. Связана с выработкой в лимфатических узлах иммуноглобулинов и лимфоцитов.

Синтетическая. (синтез специального лейкоцитарного фактора, стимулирующего размножение клеток крови).

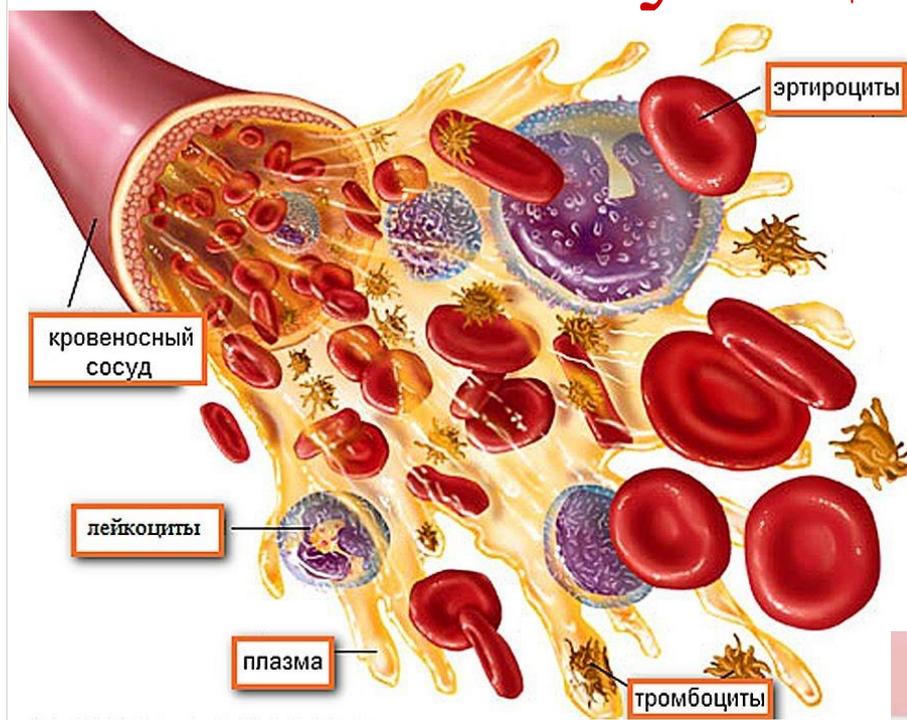
Обменная. Лимфатические узлы принимают участие в процессах пищеварения, в обмене жиров, белков, углеводов и витаминов.



Кровь – это особый вид соединительной ткани, клетки расположены далеко друг от друга, много межклеточного вещества.

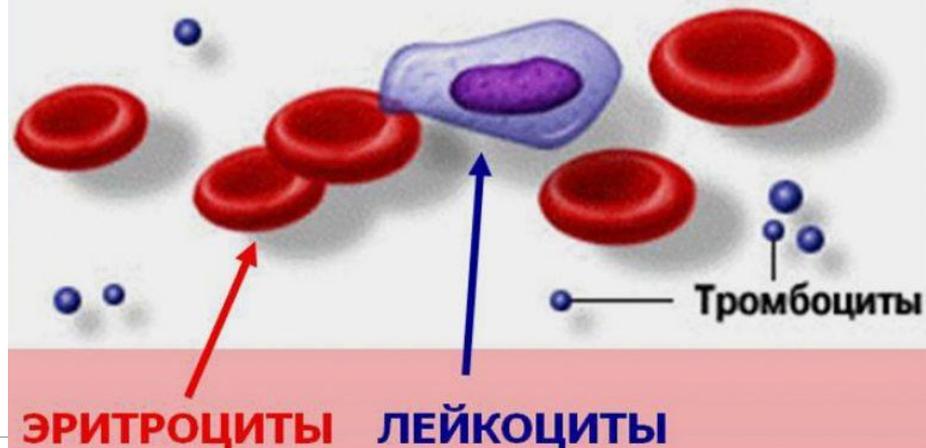


Функции крови



-] Взаимосвязь всех органов организма в целом с внешней средой;
-] Питательная;
-] Выделительная;
-] Защитная;
-] Регуляторная (гомеостатическая)

КЛЕТКИ КРОВИ



Химический состав крови

Плазма крови

Форменные элементы

Неорганические
вещества

Органические
вещества

Вода 90%

Минеральные
соли

Белки

Глюкоза

Витамины

Гормоны

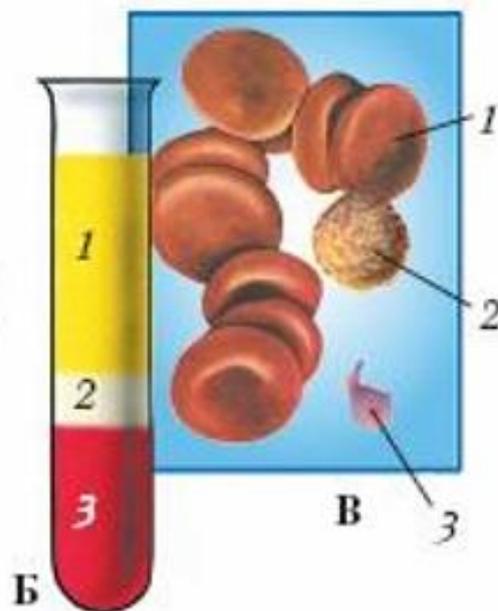
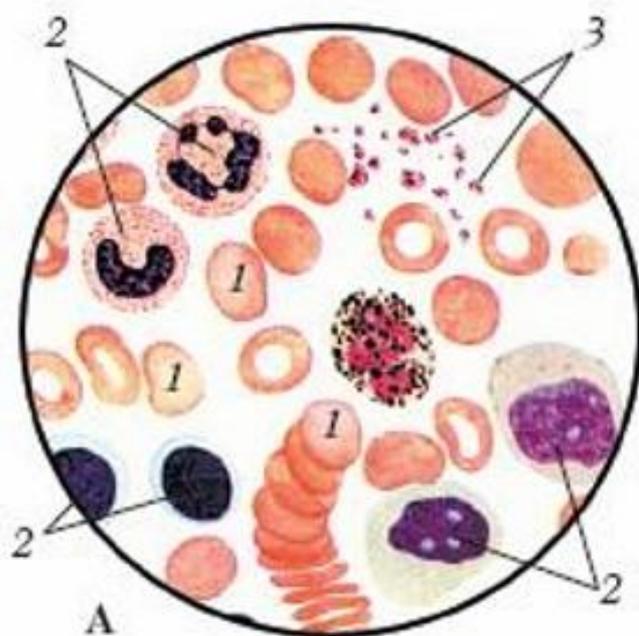
Продукты распада белков

Эритроциты

Лейкоциты

Тромбоциты

Состав крови



Состав крови:

А — кровь под микроскопом:

- 1 — эритроциты;
- 2 — лейкоциты;
- 3 — тромбоциты;

Б — расслоившаяся кровь:

- 1 — плазма;
- 2 — лейкоциты;
- 3 — эритроциты;

В — форменные элементы крови:

- 1 — эритроциты;
- 2 — лимфоциты;
- 3 — тромбоциты

55% — ПЛАЗМА КРОВИ

45% — ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Состав плазмы крови:
90% — вода;
10% — растворенные вещества

90%

10%

Вещества, растворенные в плазме:
7% — белки;
2% — другие органические вещества;
1% — неорганические соли.

7%

2%

1%

Форменные элементы

Форменные элементы	Строение клетки	Место образования	Продолж. функционирования	Место отмирания	Содерж. в 1 мм ³ крови	Функции
Эритроциты	красные кровяные безъядерные клетки	Красный костный мозг	3-4 мес.	Печень, селезёнка	4,5-5 млн.	Транспорт кислорода и углекислого газа
Лейкоциты	белые кровяные амёбобразные клетки, имеющие ядро.	Красный костный мозг, селезёнка, лимфатические узлы.	3-5 дней	Печень, селезенка, а также места, где идёт воспалительный процесс	6-8 тыс.	Обеспечивают иммунитет
Тромбоциты	Кровяные пластинки	Красный костный мозг	2-5 дней	Печень, селезёнка.	300-500 тыс.	Участвуют в свёртывании крови при повреждении

Эритроциты



Строение: Красные безъядерные клетки крови двояковогнутой формы, содержащие белок- гемоглобин

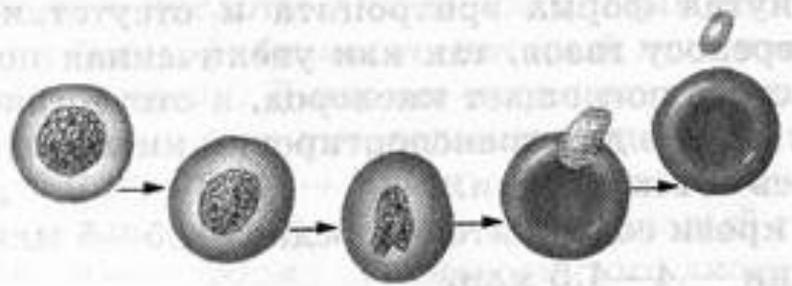
Место образования: Красный костный мозг

Продолжительность функционирования: 3-4 мес

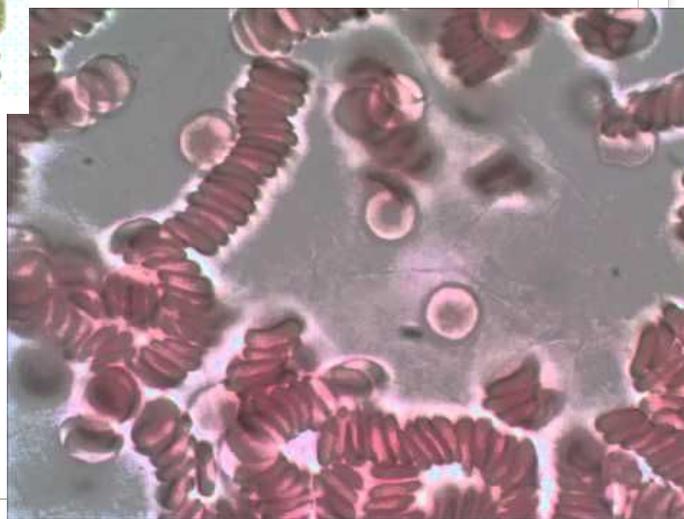
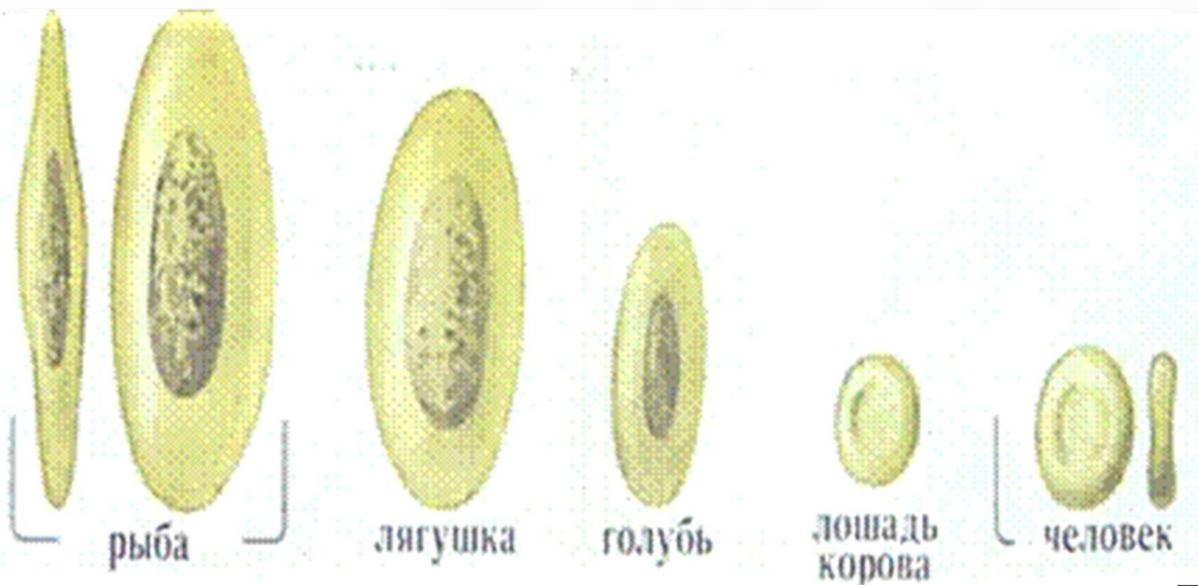
Место отмирания: Селезенка. Гемоглобин разрушается в печени

Количество в 1 мм³: 4,5-5,5 млн.

Функция: транспорт кислорода и углекислого газа.



Созревание эритроцита





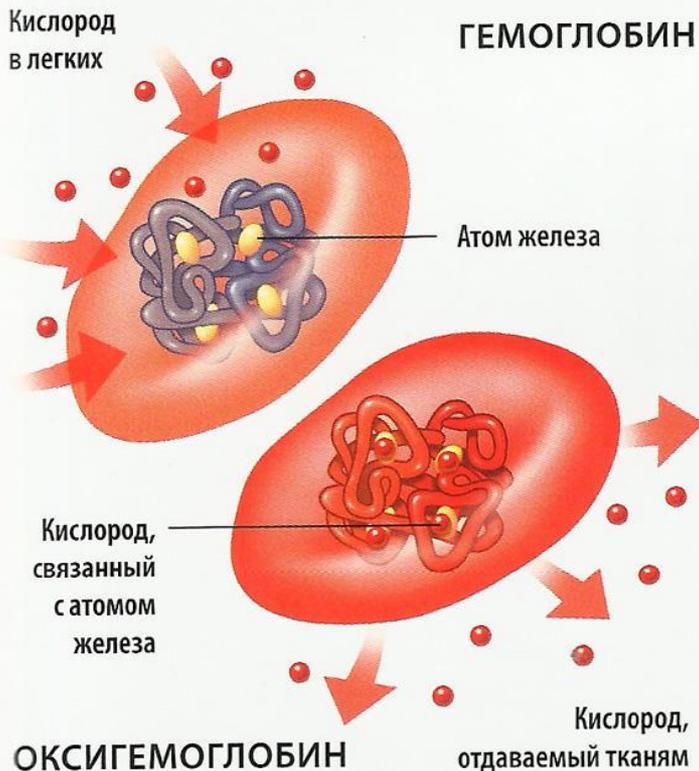
Гемоглобин + 4O₂ = оксигемоглобин
(непрочное соединение)

Гемоглобин + CO₂ (10%) =
карбгемоглобин (непрочное соединение)

90% CO₂ – растворяется в плазме или
переносится в виде гидрокарбоната натрия

Опасность! Угарный газ

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

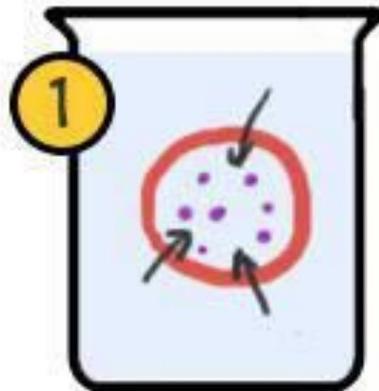


Гемоглобин -
сложный железосодержащий белок,
обладающих
кровообращением, способный обратимо
связываться с кислородом, обеспечивая
его перенос в ткани.

ТРАГЕДИЯ ЭРИТРОЦИТА

ПРИВЕТ!
Я - ЭРИТРОЦИТ.
ВО МНЕ РАСТВОРЕННЫ
СОЛИ

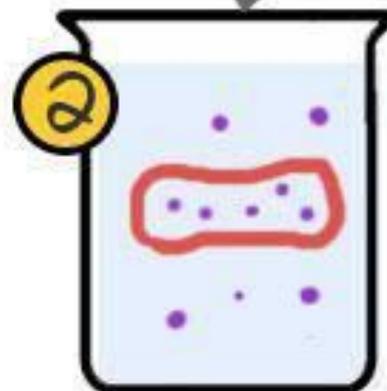
ЕСЛИ ЭРИТРОЦИТ ЛОПНЕТ -
ЭТО ГЕМОЛИЗ



Во мне больше солей, чем в воде.
Вода хочет мою соль, и заходит
в меня. Я раздуваюсь и даже
могу лопнуть от возмущения.

= НИЗКО, МАЛО

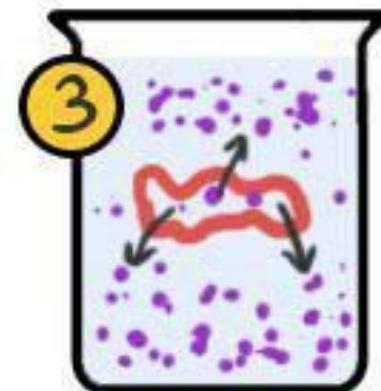
ГИПОТОНИЧЕСКИЙ
РАСТВОР



Количество соли во мне
и снаружи одинаково.
вода никуда не идет.
Я спокоен.

= РАВНЫЙ

ИЗОТОНИЧЕСКИЙ
РАСТВОР

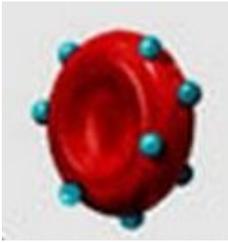
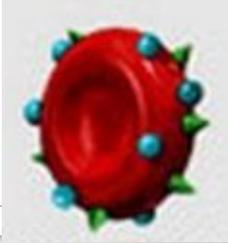


Снаружи соли больше, и вода
покидает меня, я сморщиваюсь
от обиды

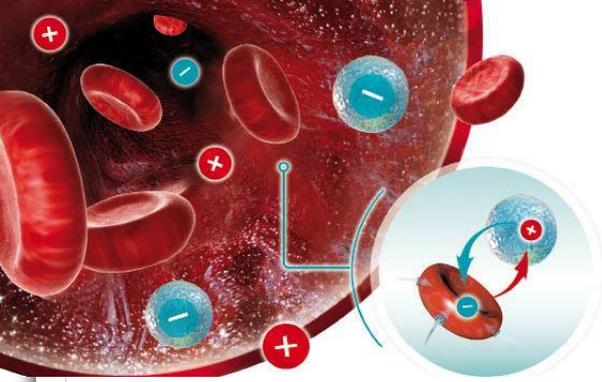
= СЛИШКОМ СИЛЬНО

ГИПЕРТОНИЧЕСКИЙ
РАСТВОР

Группы крови

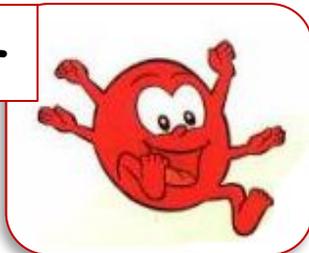
Группа	Агглютиногены в эритроцитах (антигены А  и В )	Агглютинины в плазме
I (0)	отсутствуют 	α и β
II (A)	A 	β
III (B)	B 	α
IV (AB)	A и B 	отсутствуют

Резус - фактор

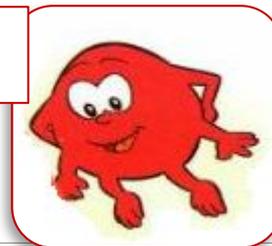


- особый белок, который обнаружен в крови макак-резусов и человека в 1940 г. К. Ландштейнером и А. Вейснером
- 85% жителей планеты имеют этот белок в крови - резус-положительные
- 15% - не имеют - резус-отрицательные

Rh +



Rh -



Лейкоциты

Строение: Белые кровяные амебообразные клетки, имеющие ядро

Место образования: Красный костный мозг, селезенка, лимфатические узлы

Продолжительность функционирования: 3-5 дней

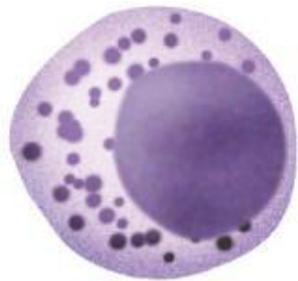
Место отмирания: Печень, селезенка, а также места, где идет воспалительный процесс

Количество в 1 мм³: 6-8 тыс.

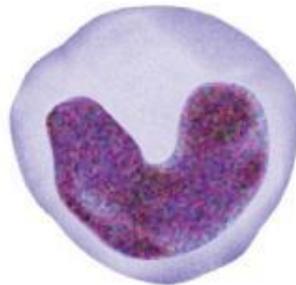
Функция: Защита организма от болезнетворных микробов путем фагоцитоза. Вырабатывают антитела, создавая иммунитет



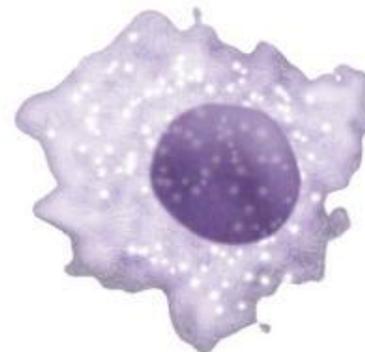
Mast cell



Natural killer cell



Monocyte



Macrophage



Neutrophil

Лейкоциты

Гранулоциты

Нейтрофилы

захватывают, убивают и переваривают микроорганизмы, бактерии

Эозинофилы

выделяют гистамин, который вовлечен в реакции воспалительного ответа

Базофилы

участвуют в разрушении паразитов и в аллергических реакциях

Моноциты

Главные «санитары организма» - удаляют обломков старых, отживших, свое клеток, и инородных элементов

Лимфоциты

Главные клетки, опосредующими иммунный ответ

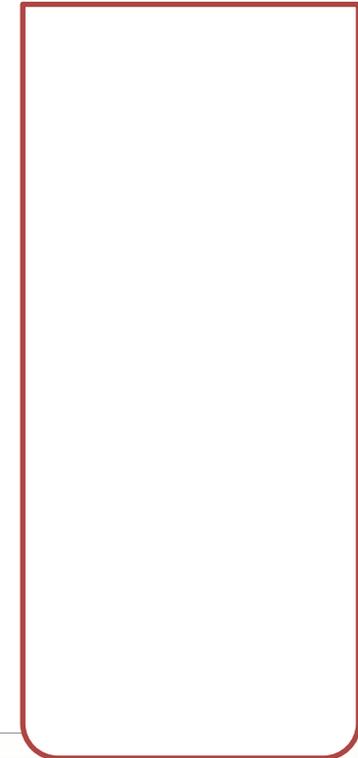
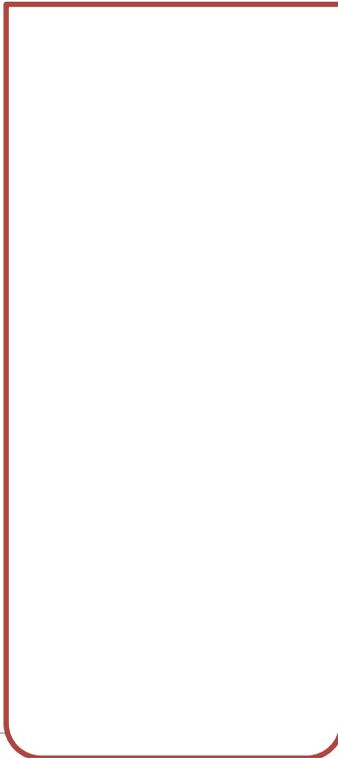
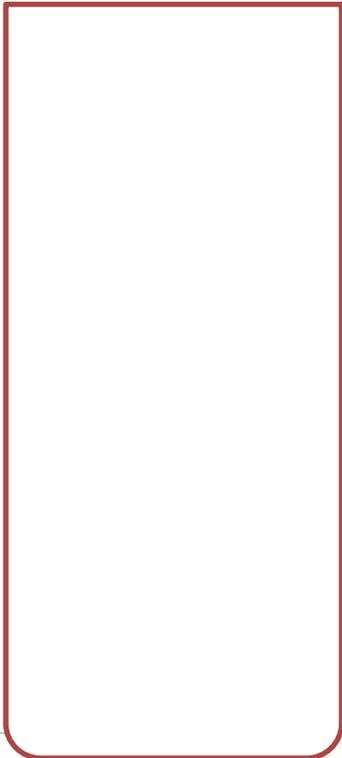
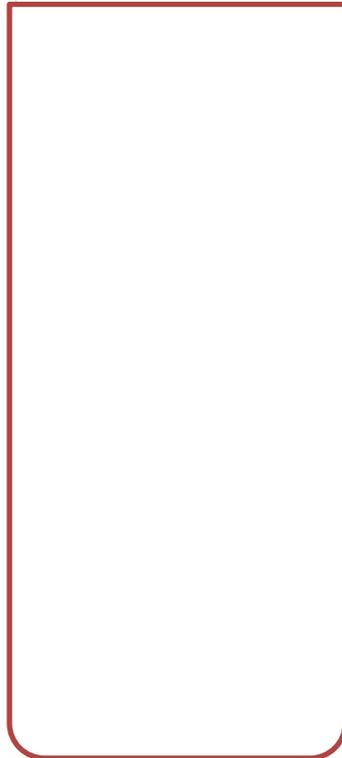
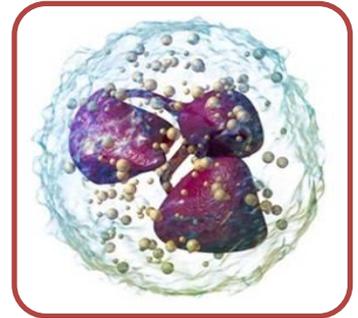
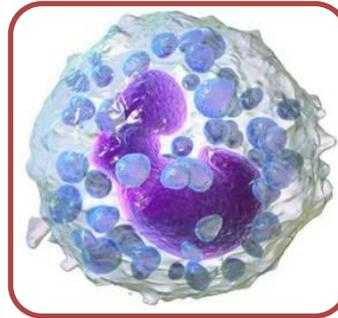
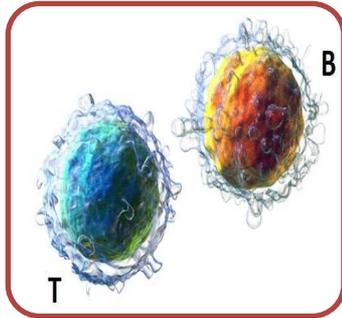
Т-лимфоциты

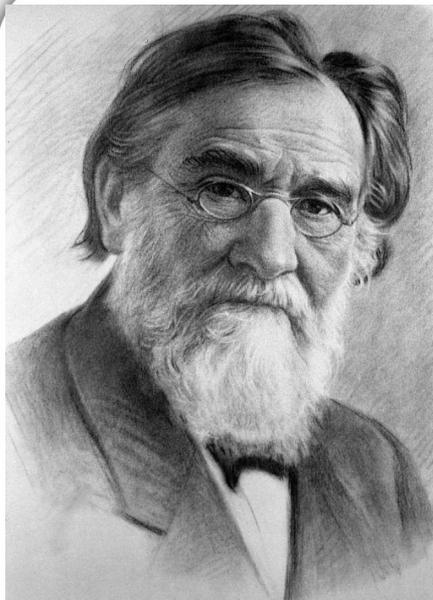
Производят антитела

В-лимфоциты

убивают клетки, инфицированные вирусом, и регулируют активность других лейкоцитов

Лейкоциты



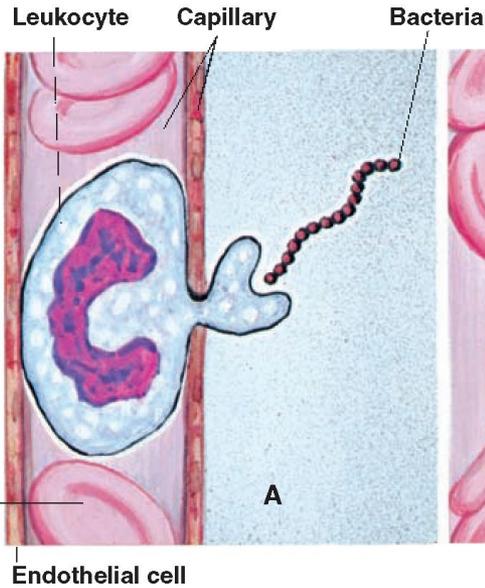


ИЛЬЯ ИЛЬИЧ МЕЧНИКОВ

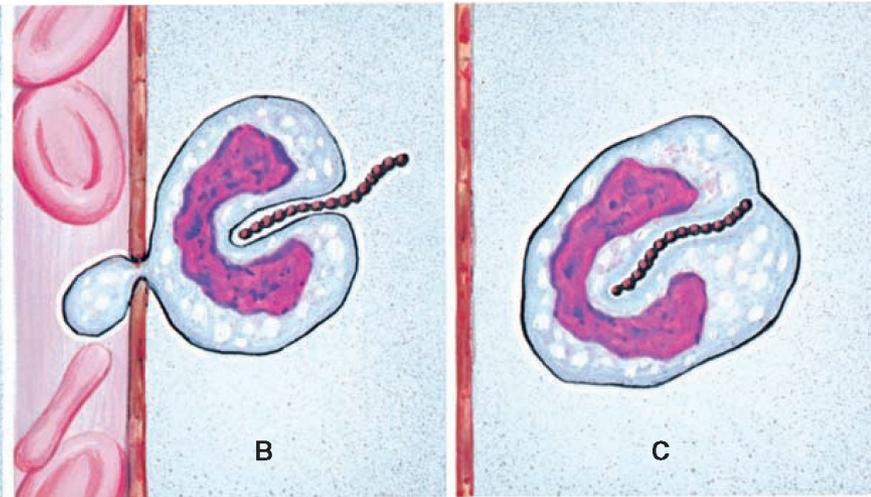
Открыл фагоцитоз.

Лейкоциты – фагоциты, что означает «клетки – пожиратели»

Red blood cell



A

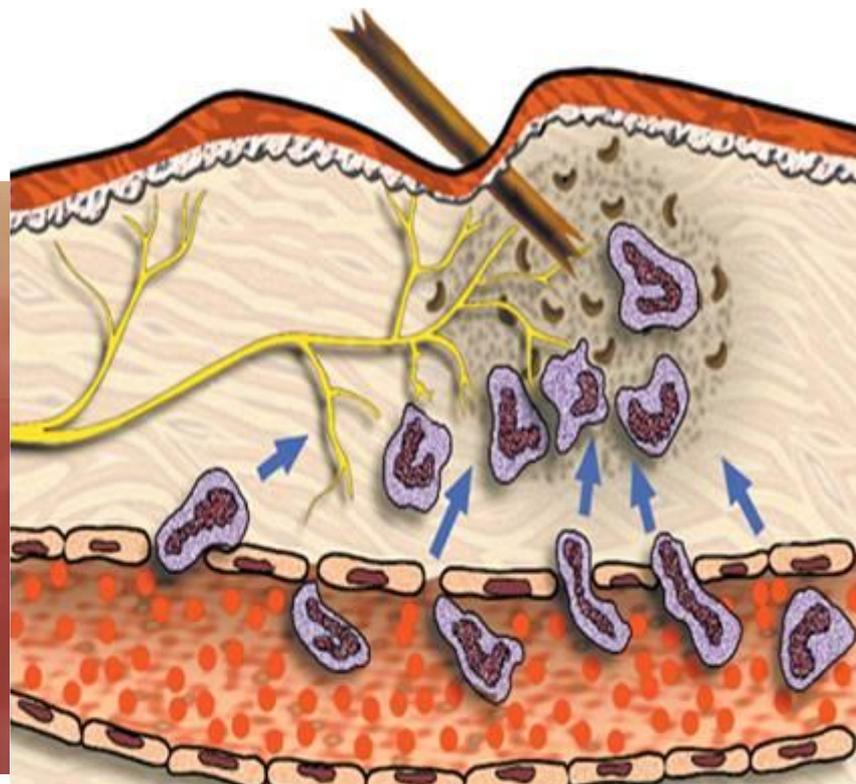


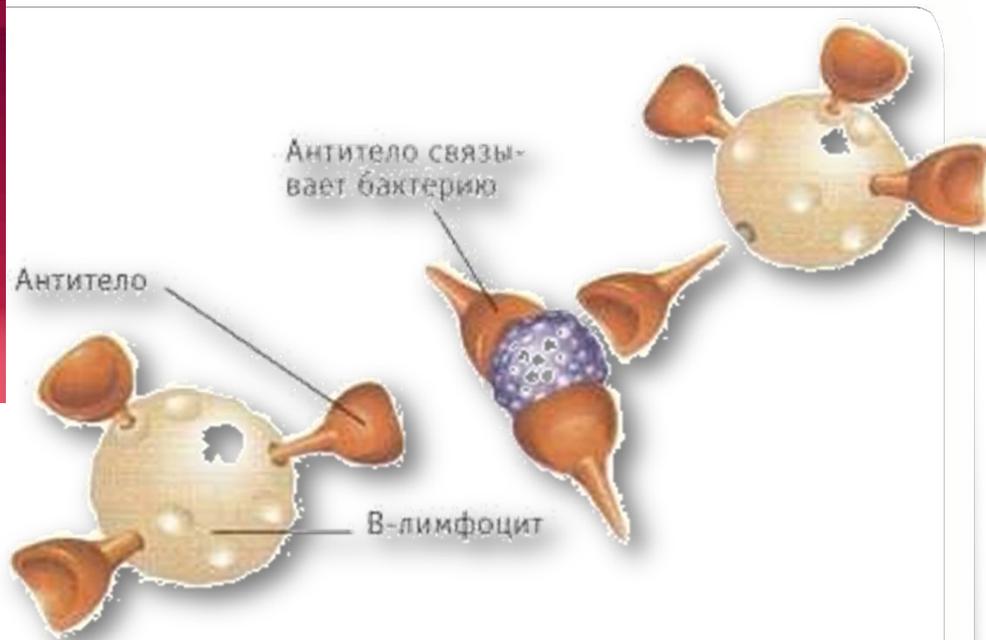
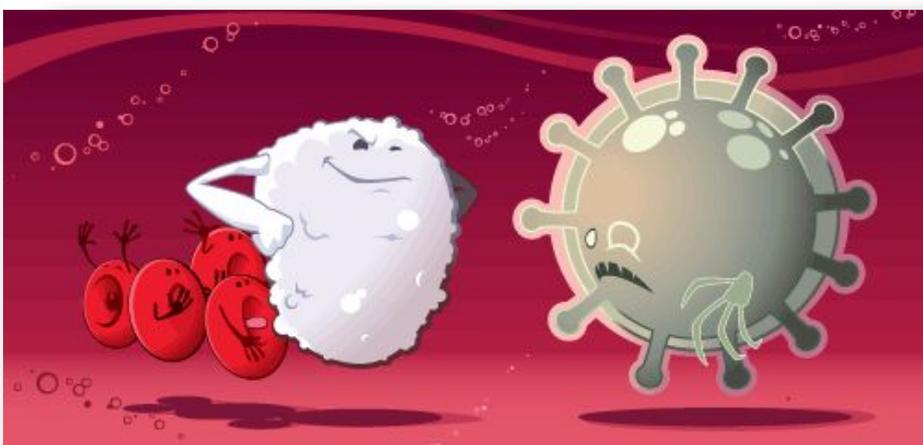
B



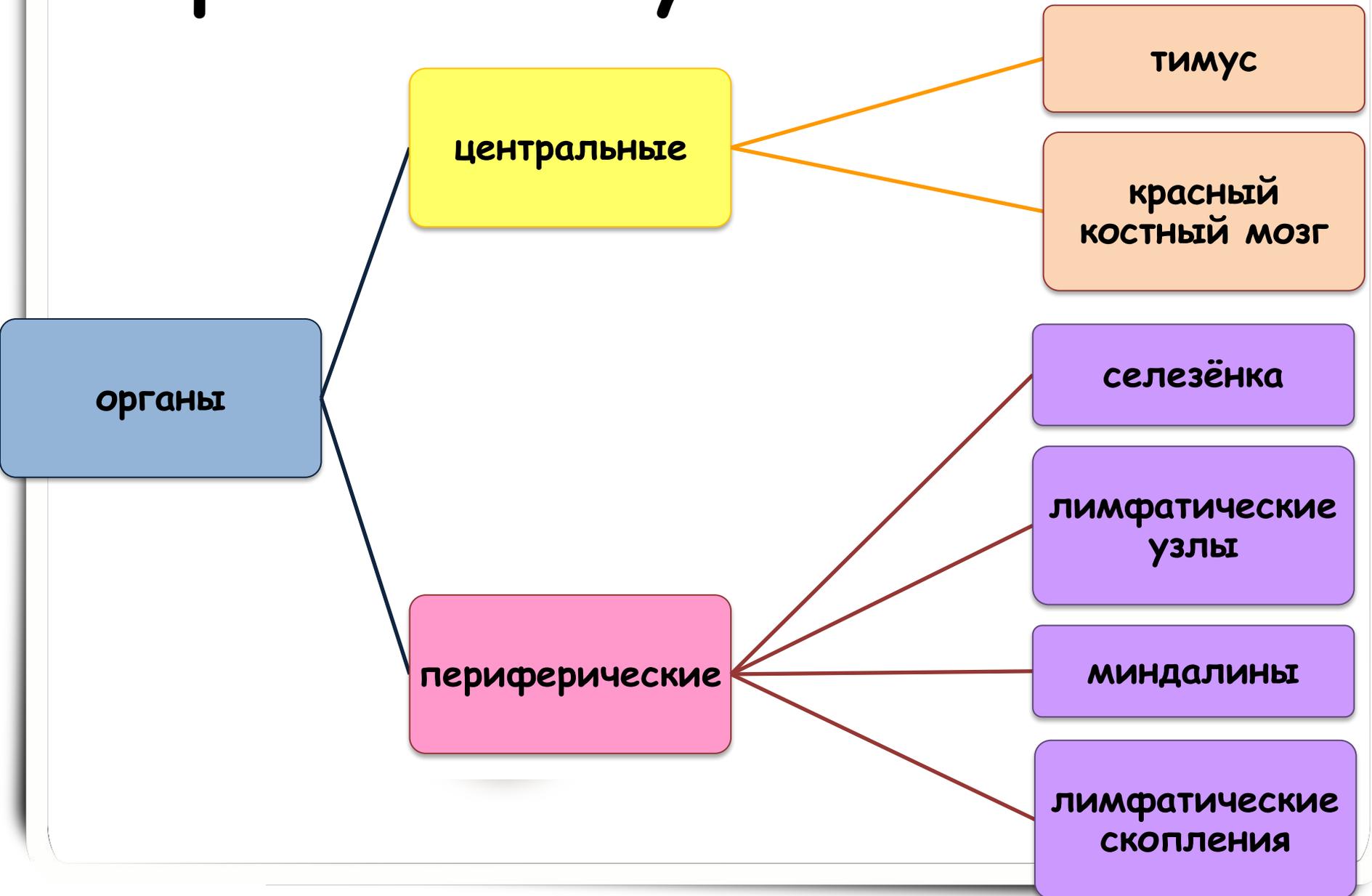
C

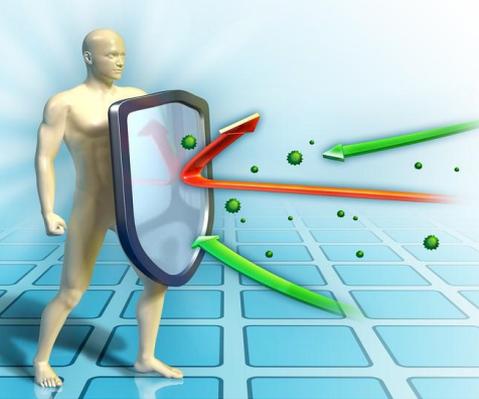
Endothelial cell





Органы иммунной системы





иммунитет

естественный

искусственный

активный

пассивный

пассивный

активный

видовой

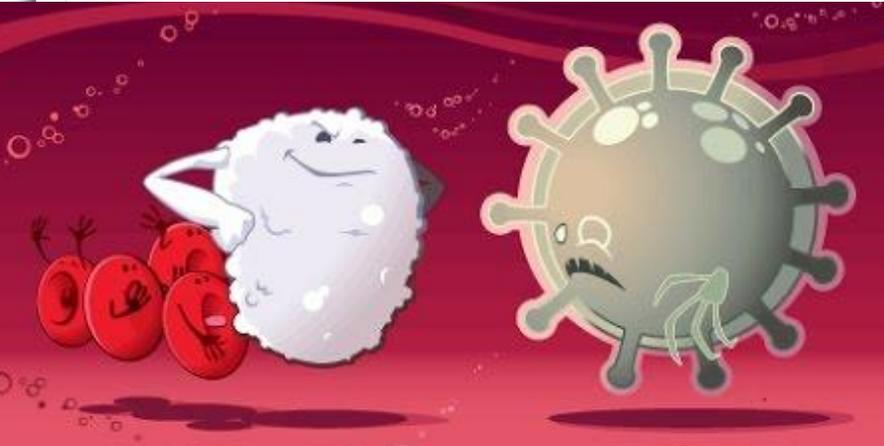
**наследственный,
или врождённый**

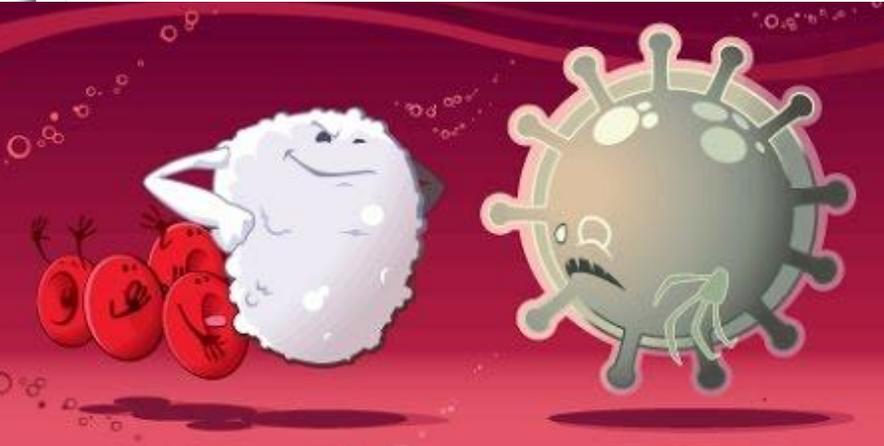
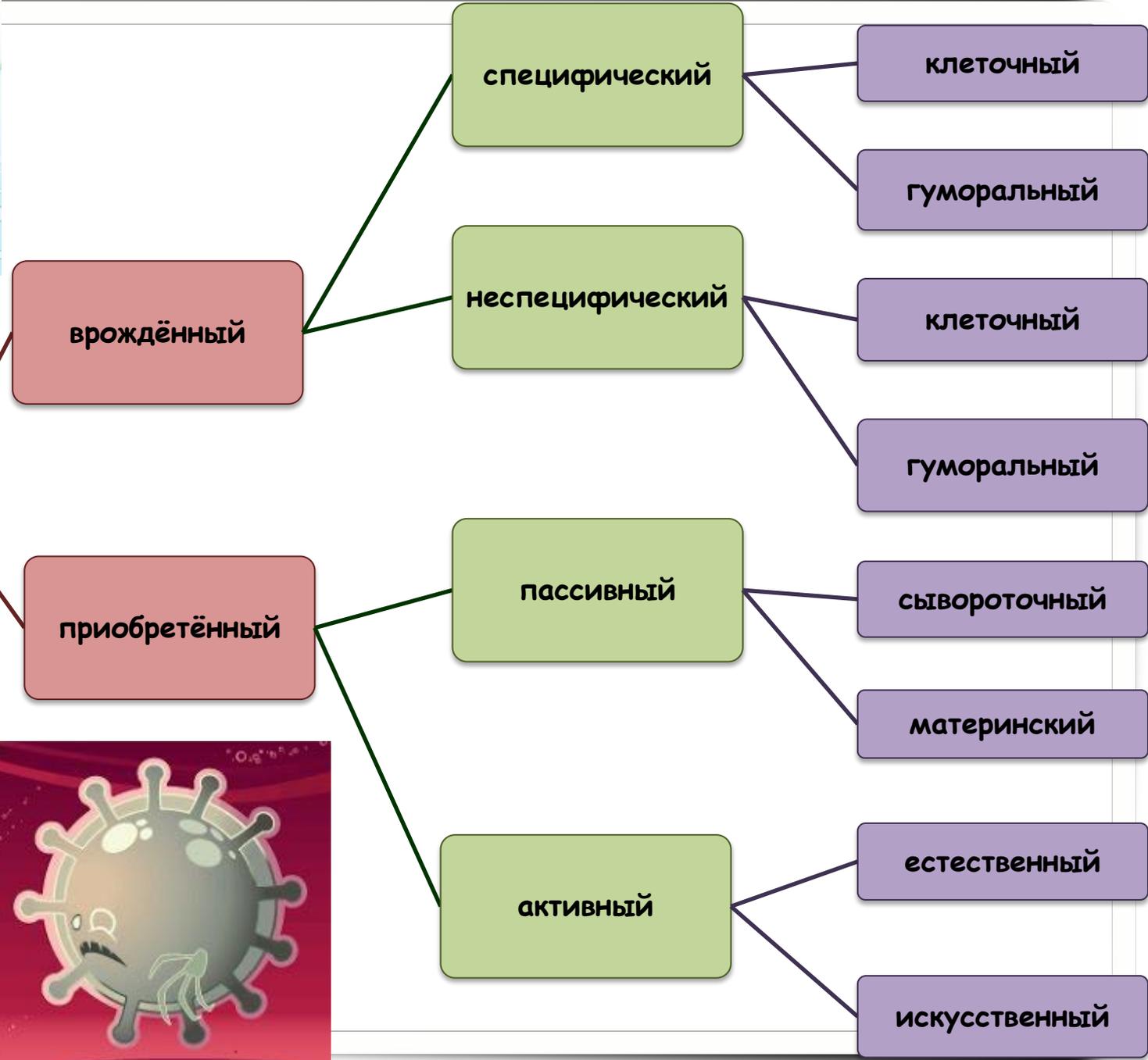
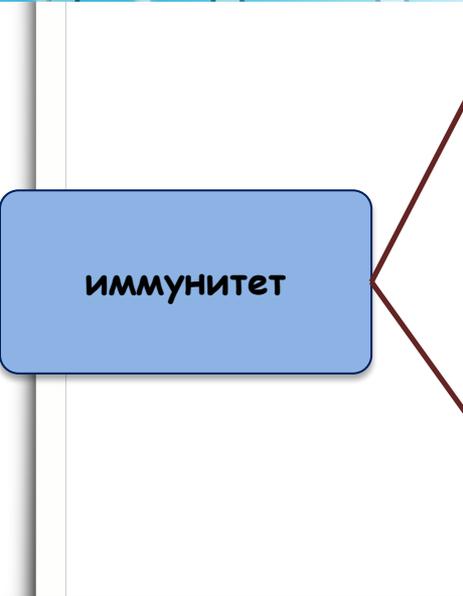
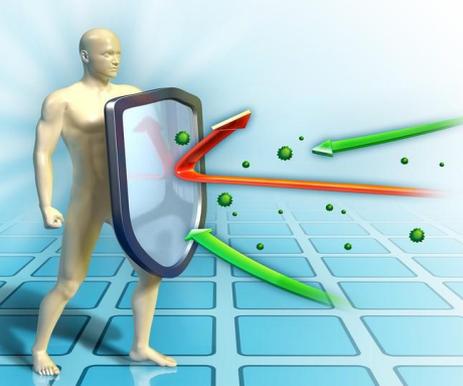
приобретённый

**антитела матери
при грудном
вскармливании**

**лечебная
сыворотка**

вакцина

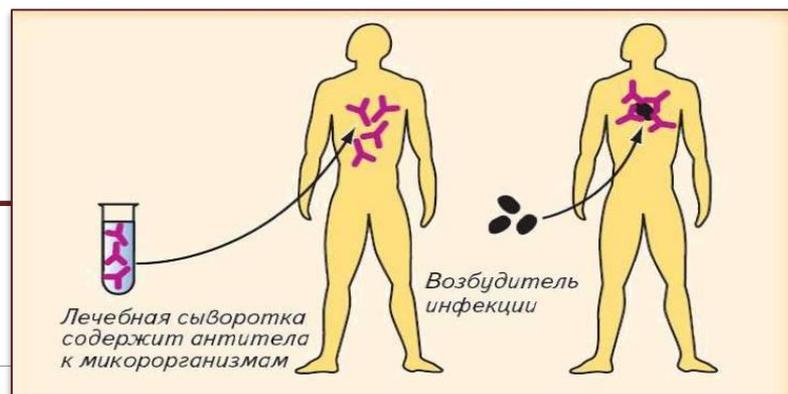
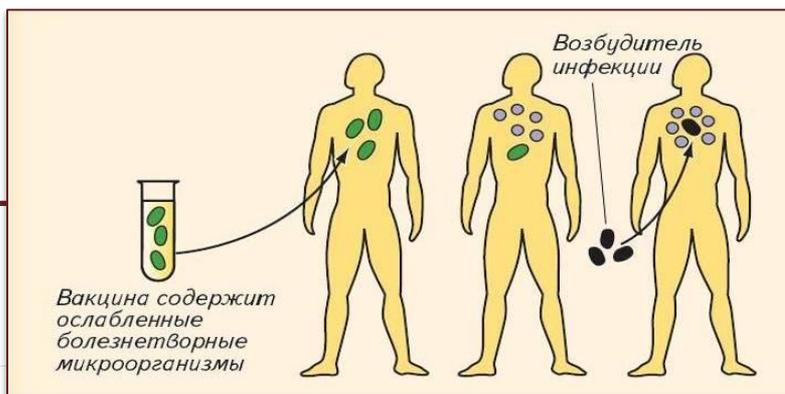




Приобретённый искусственный иммунитет

активный

пассивный



Иммунитет

клеточный

**В- и Т-
лимфоциты**

МОНОЦИТЫ

макрофаги

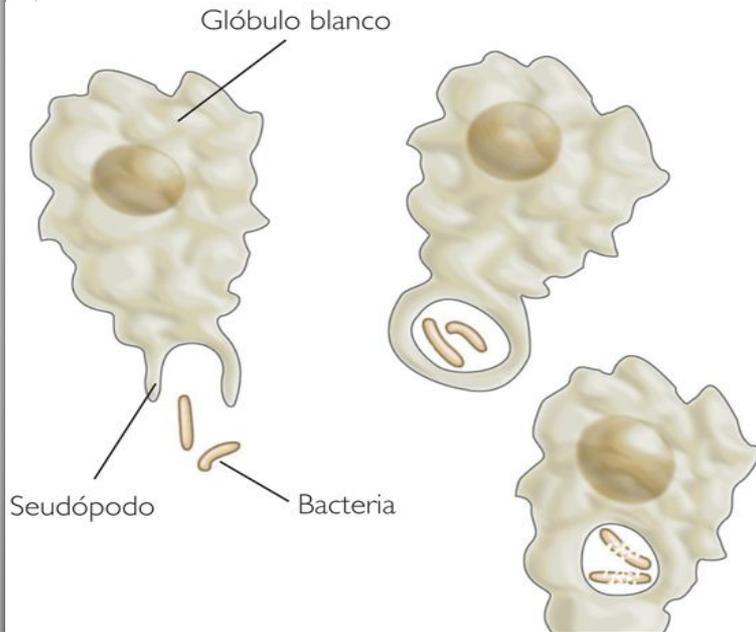
гуморальный

антитела

ПЛАЗМОЦИТЫ

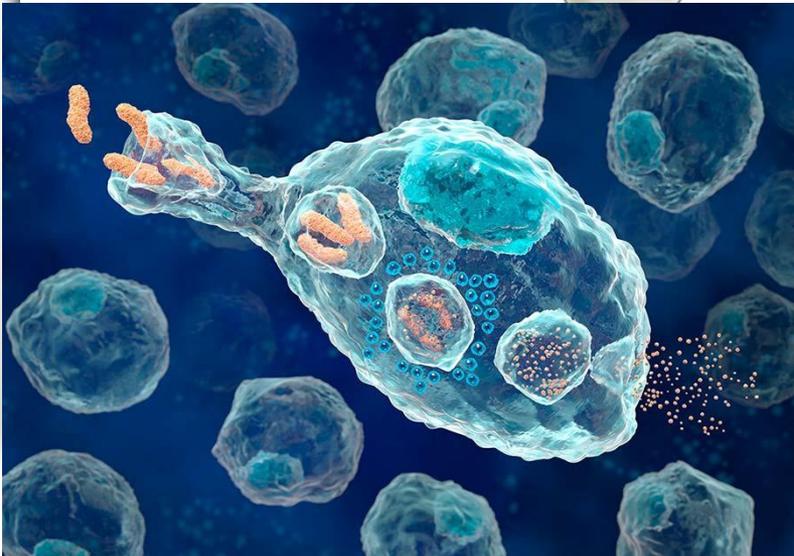
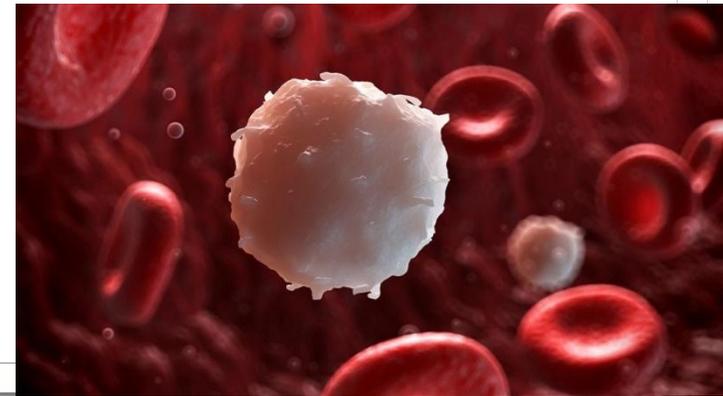
**И.И. Мечников
П. Эрлих**

Лейкоциты-



- Главная функция лейкоцитов - защита.
- Они участвуют в иммунных реакциях, выделяя при этом
- Т-клетки, распознающие вирусы и всевозможные вредные вещества;
- В-клетки, вырабатывающие **антитела, макрофаги**, которые уничтожают эти вещества.

В норме лейкоцитов в крови намного меньше, чем других форменных элементов.



Тромбоциты

Строение: Кровяные безъядерные тельца

Место образования: Красный костный мозг

Продолжительность функционирования: 5-7 дней

Место отмирания: Селезенка

Количество в 1 мм³: 300-400 тыс.

Функция: Участвуют в свертывании крови при повреждении кровеносного сосуда, способствуя преобразованию белка фибриногена в фибрин - волокнистый кровяной сгусток



**Травма
сосуда**

**Тромбоциты выделяют
ферменты**

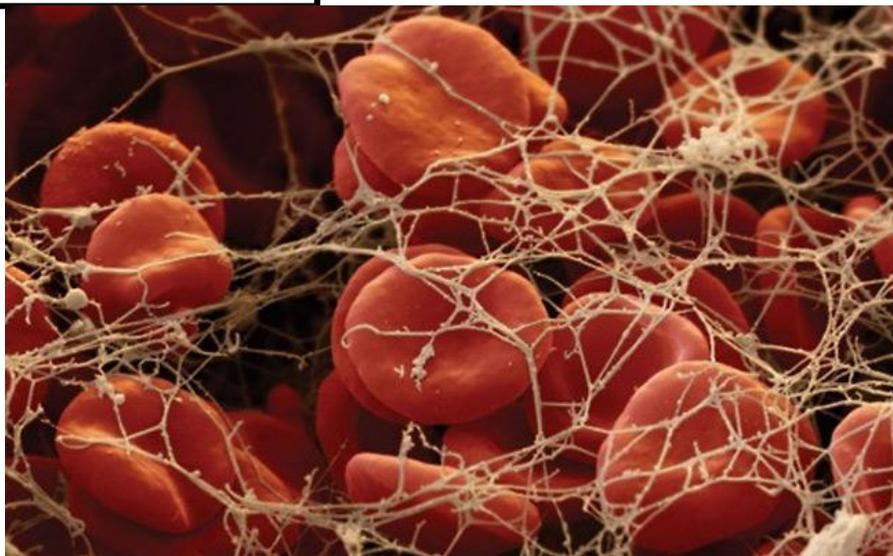
**Растворимый
белок
плазмы крови
фибриноген**

Условия:

- 1) **Соли кальция**
- 2) **Витамин К**
- 3) **ферменты**

**Нерастворимый
белок
плазмы крови
фибрин**

тромб



Свёртывание крови

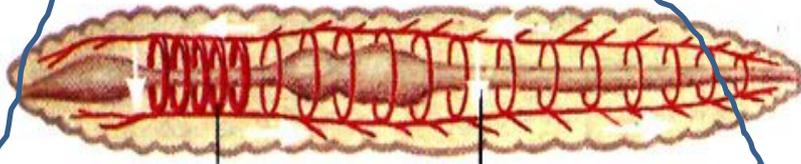


Свертывание крови замедляется при низкой температуре, действии некоторых веществ, например гепарина. Симпатическая нервная система и сосудосуживающие вещества — адреналин, гормоны задней доли гипофиза, — наоборот, ускоряют свертывание. ◀

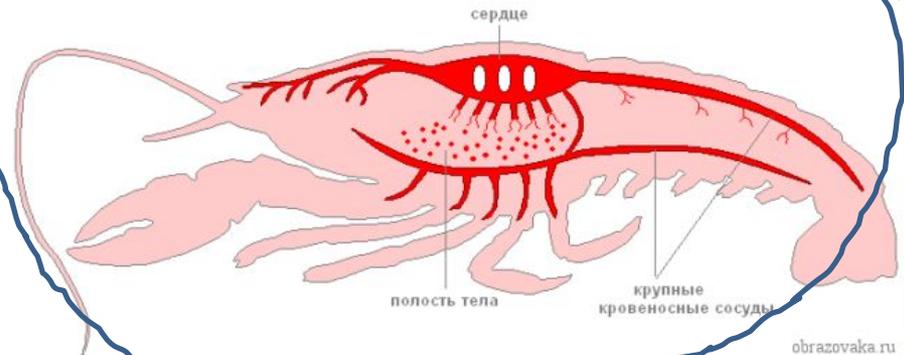
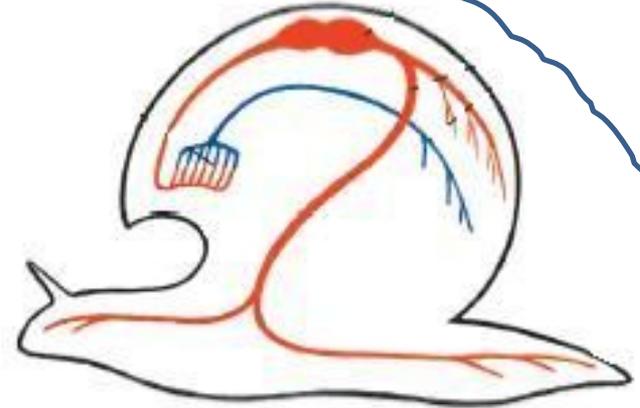
Уменьшение текучести, повышение свертываемости крови может повлечь тромбоз — образование и налипание на внутреннюю поверхность сосуда сгустка, препятствующего току крови. Тромбоз артерий ухудшает кровоснабжение органов и может привести к омертвлению их тканей — инфаркту. Тромбоз в полостях сердца и венах может вызвать закупорку артерий оторвавшимися частями тромба. Формирование тромба и развитие тромбоза происходит вследствие атеросклеротических и воспалительных изменений в сосудах, а также механических травм конечностей — переломов, ушибов.

Кровеносная система

незамкнутая



замкнутая



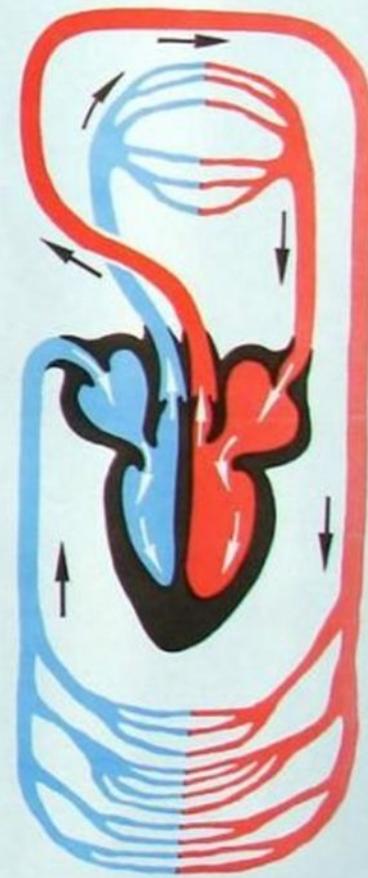
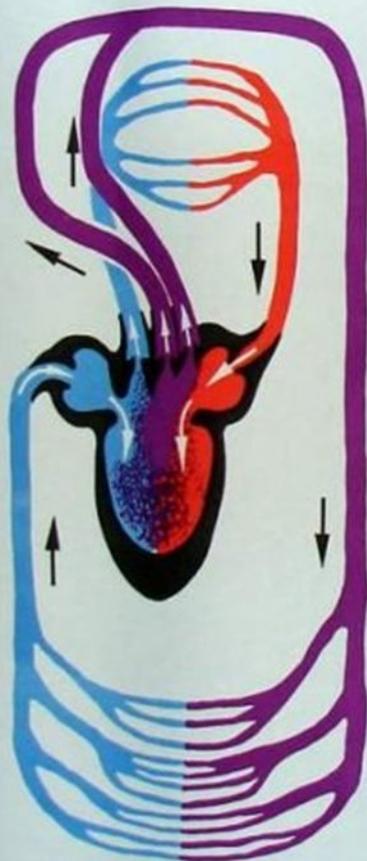
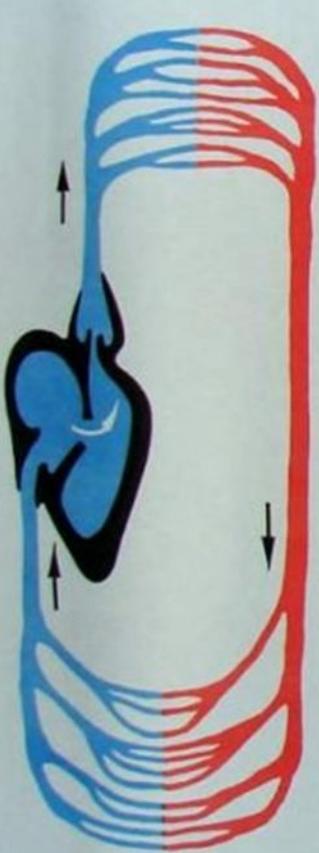
РЫБЫ

ЗЕМНОВОДНЫЕ

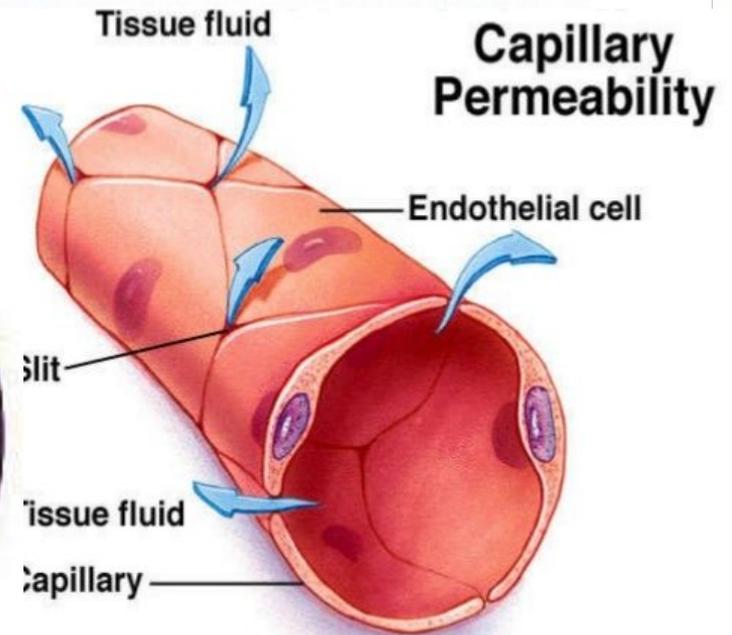
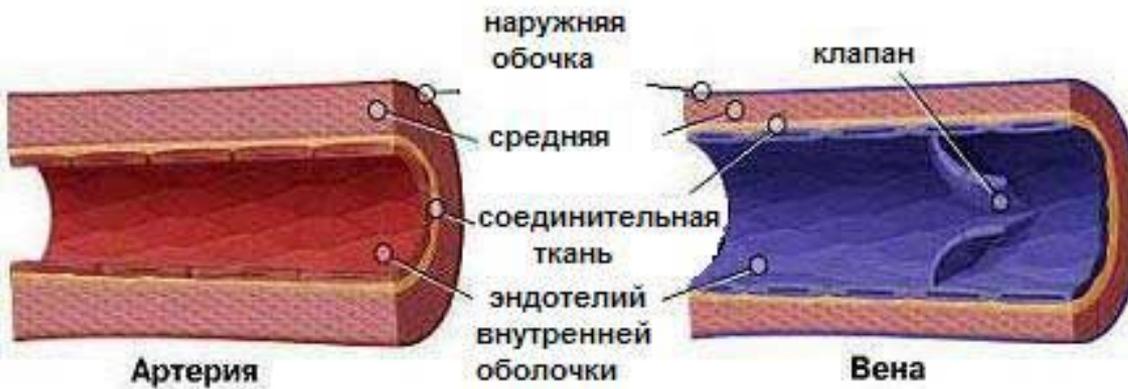
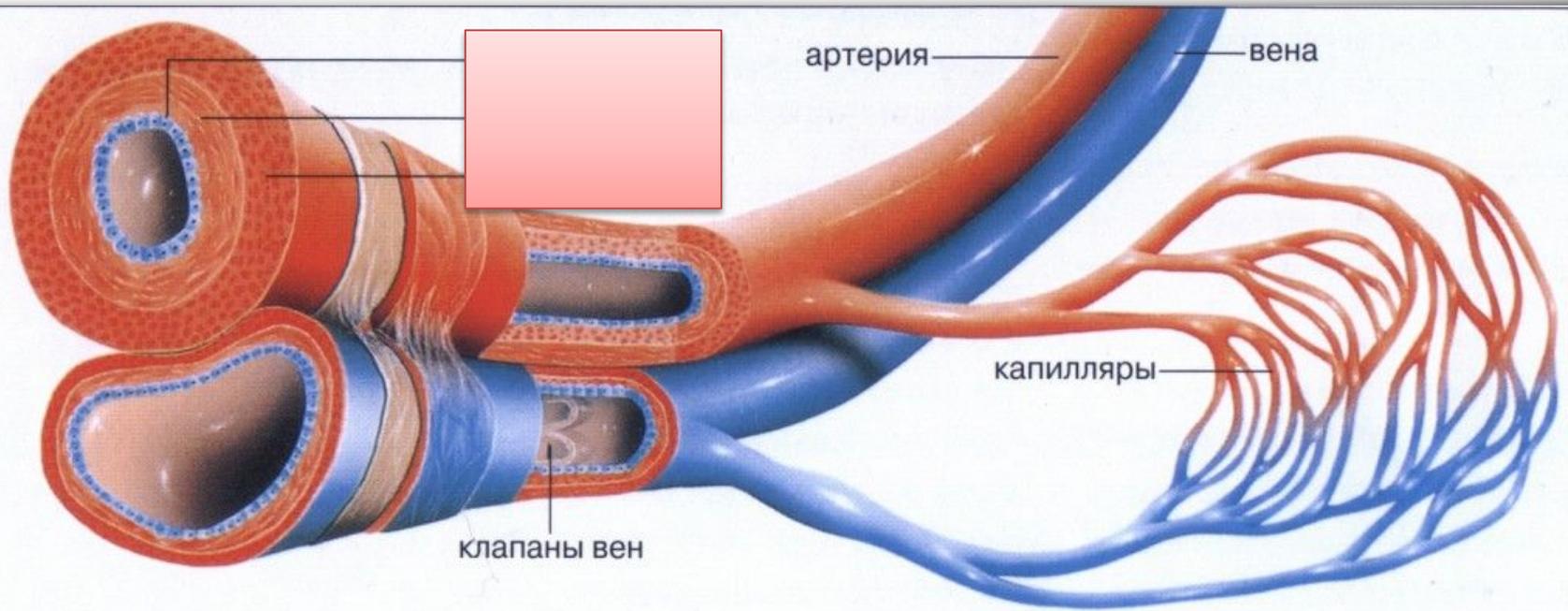
ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

ПТИЦЫ

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ



СХЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ



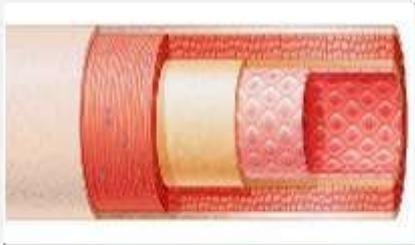
Строение и функции сосудов

признаки для сравнения	артерии	капилляры	вены
функция сосуда	несут кровь от сердца	обмен веществ	несут кровь к сердцу
строение стенок	толстые, многослойные, эластичные	тонкие, однослойные, микроскопические	трехслойные, менее толстые и эластичные, чем артерии
давление крови	90–120 мм.рт.ст.	30–20 мм.рт.ст.	10–0 мм.рт.ст.
диаметр сосуда	уменьшается по направлению от сердца	тоньше волоса	увеличивается по направлению к сердцу
скорость тока крови	0,5 м в секунду	0,5 мм в секунду	0,2 м в секунду
суммарный просвет сосудов	72 см ²	2500 см ²	342 см ²
количество крови в %	17%	16%	67%

Особенности строения кровеносных сосудов

Артерии

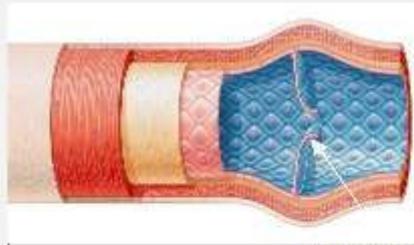
стенка содержат много мышечных и эластичных волокон.



5 мм

Вены

стенка содержат меньше мышечных и эластических волокон. На внутренней стенке располагаются клапаны в виде карманов, которые препятствуют обратному движению крови.



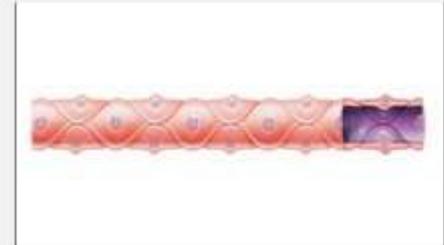
клапан



4 мм

Капилляры

не имеют мышечных и эластичных волокон. Стенка состоит из одного слоя клеток.



0,006 мм

Малый круг кровообращения

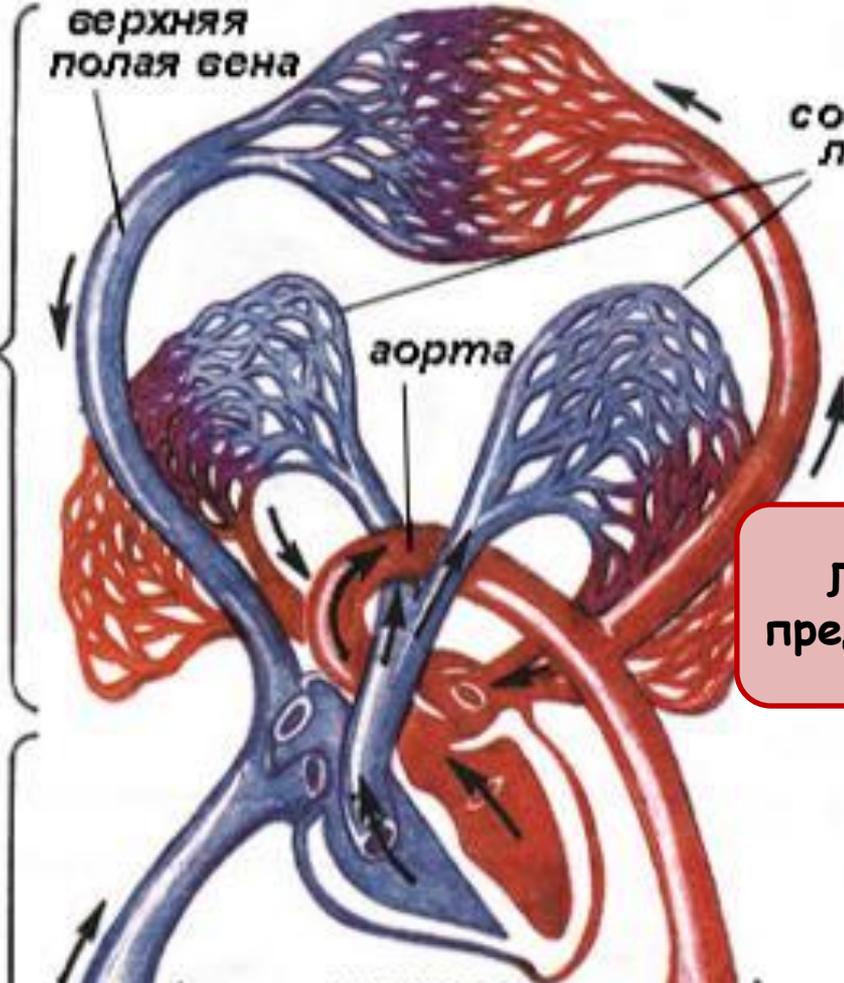
сосуды к голове и рукам

верхняя
полая вена

сосуды к
легким

аорта

МАЛЫЙ КРУГ



Правый
желудочек

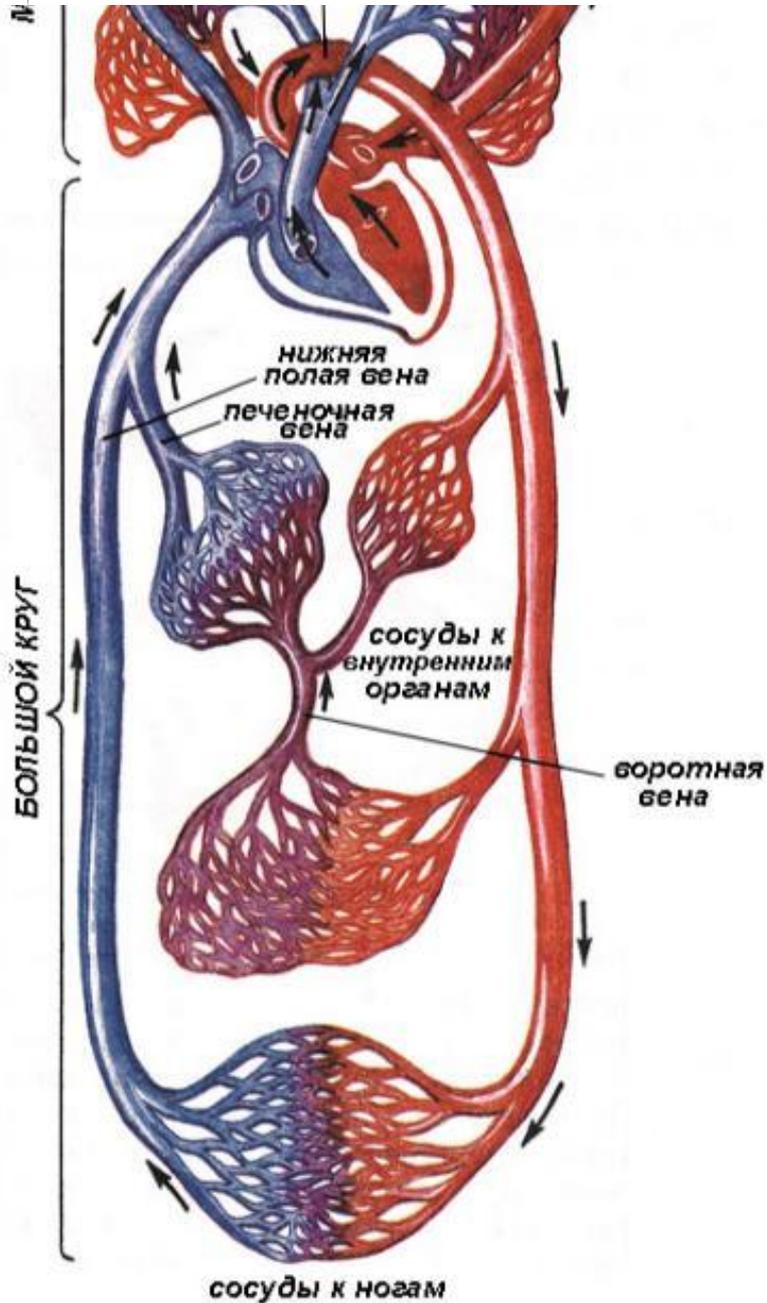
Лёгочный
ствол

Левое
предсердие

4 лёгочные
вены

Газообмен
в лёгких

Большой круг кровообращения



Воротная система печени

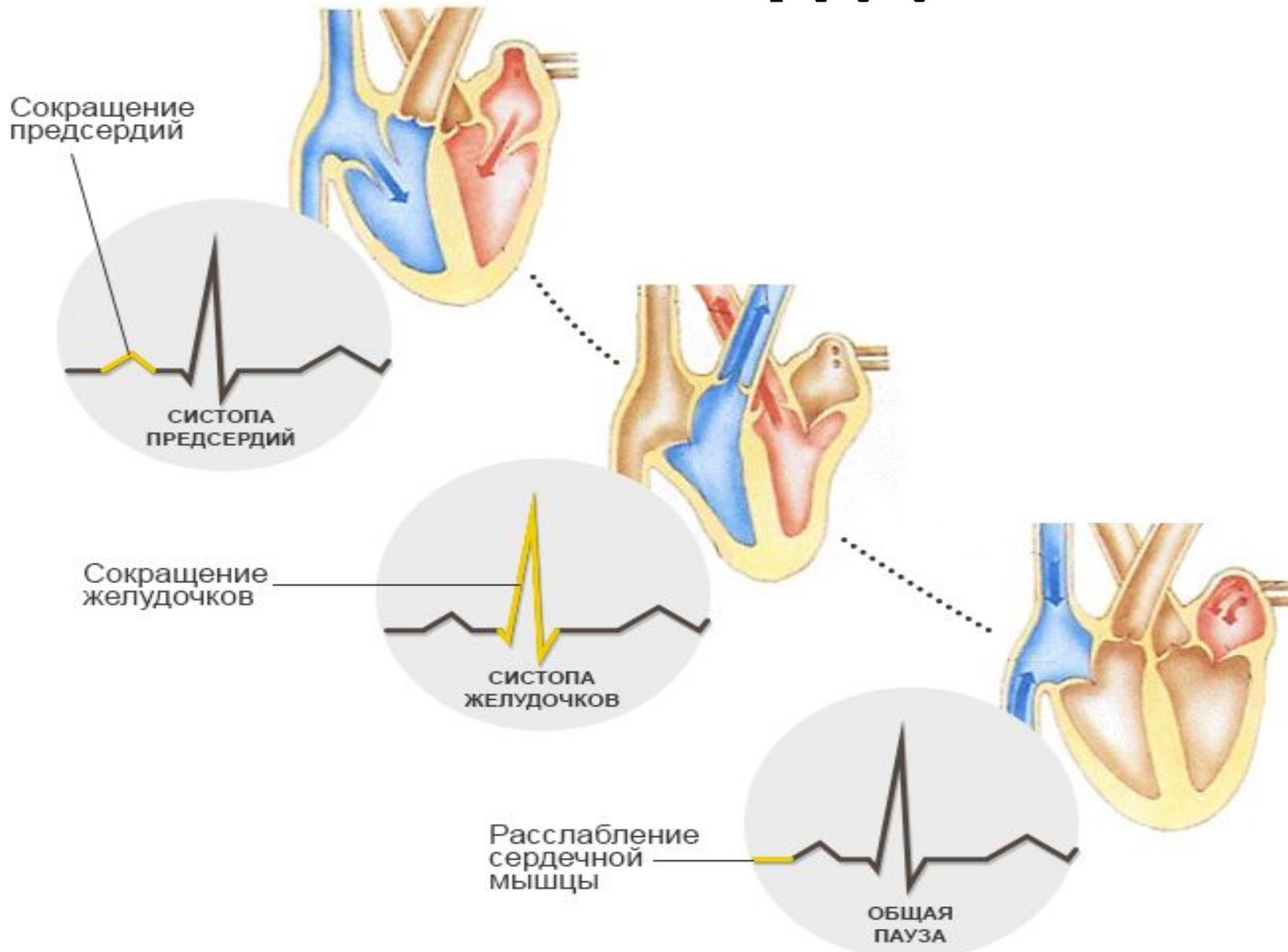
- за 1 минуту протекает 1,5 л крови;
- есть ворота: в них входят печёночная артерия, нервы и воротная вена, а выходят - лимфатические сосуды и общий печёночный проток;
- И.П. Павлов сделал операцию: кровь не поступала в воротную вену, а минуя печень, двигалась дальше, в результате животные погибали, => в печени обезвреживаются ядовитые продукты белкового обмена - это **БАРЬЕРНАЯ** функция печени

Работа сердца

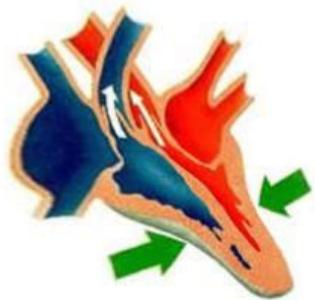
Фаза	Процесс	Время	Кровь	Створчатые	Полулунные
1. Систола предсердий	Сокращение предсердий	0,1 сек	В желудочки	Открыты	Закрываются
2. Систола желудочков	Сокращение желудочков	0,3 сек	В артерии	Закрываются	Открыты
3. Диастола	Общее расслабление	0,4 сек	В предсердия	Открыты	Закрываются



Работа сердца



СЕРДЕЧНЫЙ ЦИКЛ

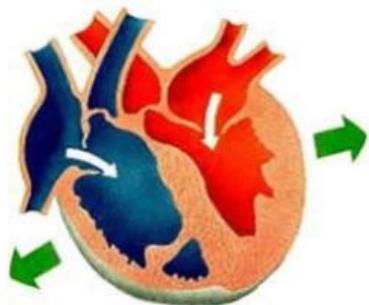


= СОКРАЩЕНИЕ
СИСТОЛА
0,4 СЕК



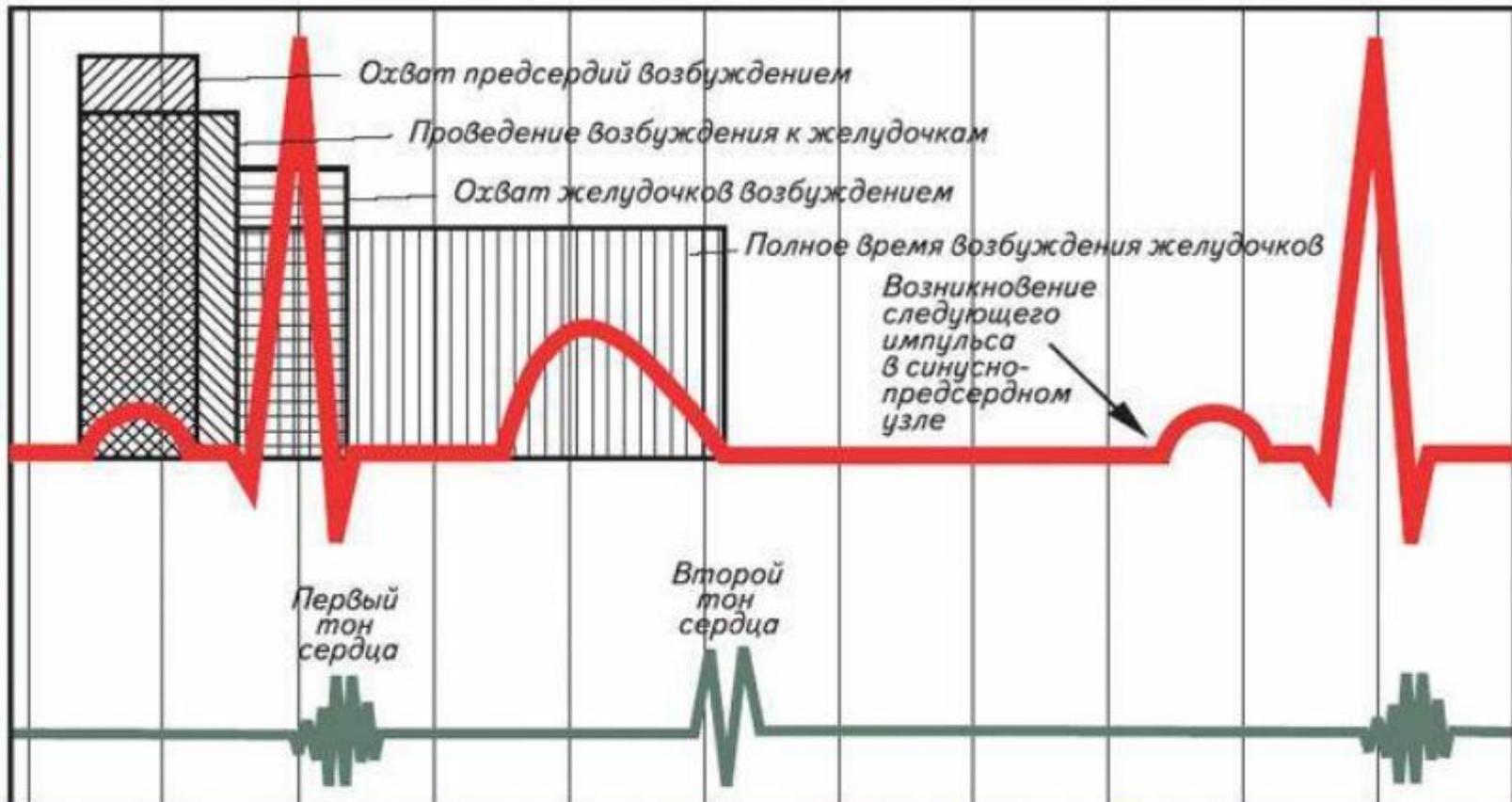
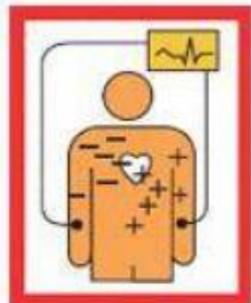
ДИАСТОЛА
= РАССЛАБЛЕНИЕ
0,4 СЕК

$0,4 + 0,4 = 0,8$ СЕК



- СНАЧАЛ СИСТОЛА ПРЕДСЕРДИЙ
-> КРОВЬ В ЖЕЛУДОЧКИ
0,1 СЕК
- ПОТОМ СИСТОЛА ЖЕЛУДОЧКОВ
-> КРОВЬ В АРТЕРИИ
0,3 СЕК
- СЕРДЦЕ РАСШИРЯЕТСЯ
-> КРОВЬ ИЗ ВЕН
НАПОЛНЯЕТ СЕРДЦЕ





Время (с)	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
ПРЕДСЕРДИЯ		систола	диастола						
Створчатые клапаны	открыты		закрыты						
ЖЕЛУДОЧКИ			систола		диастола				
Полулунные клапаны			открыты		закрыты				
ОДИН СЕРДЕЧНЫЙ ЦИКЛ									

СИСТОЛА ПРЕДСЕРДИЙ

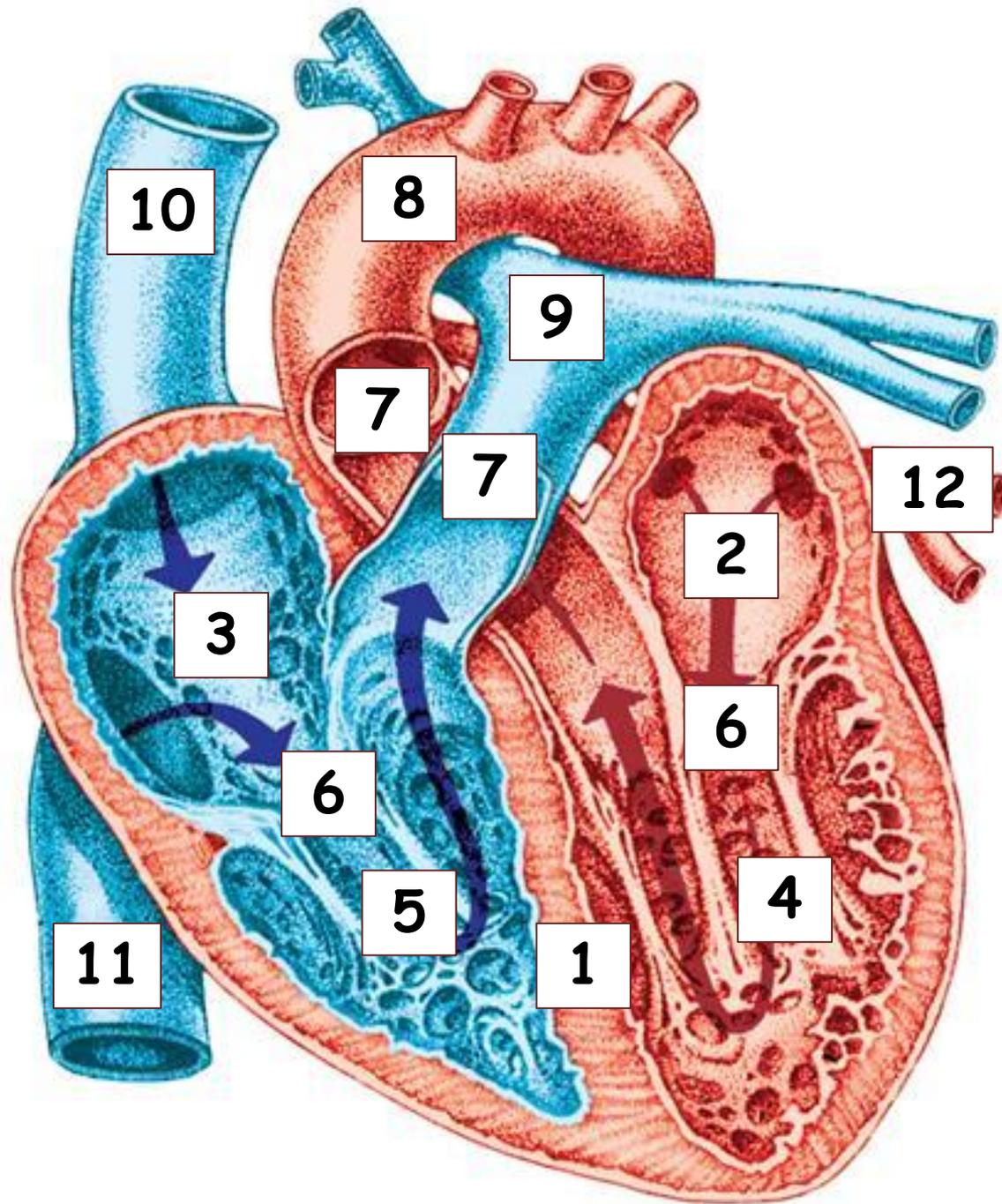
СИСТОЛА ЖЕЛУДОЧКОВ

ОБЩАЯ ПАУЗА

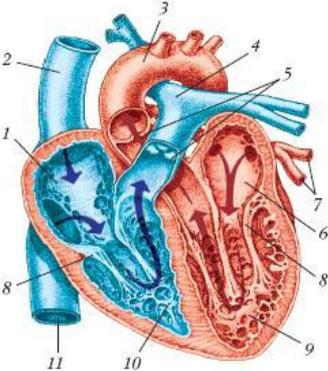
Регуляция работы сердца

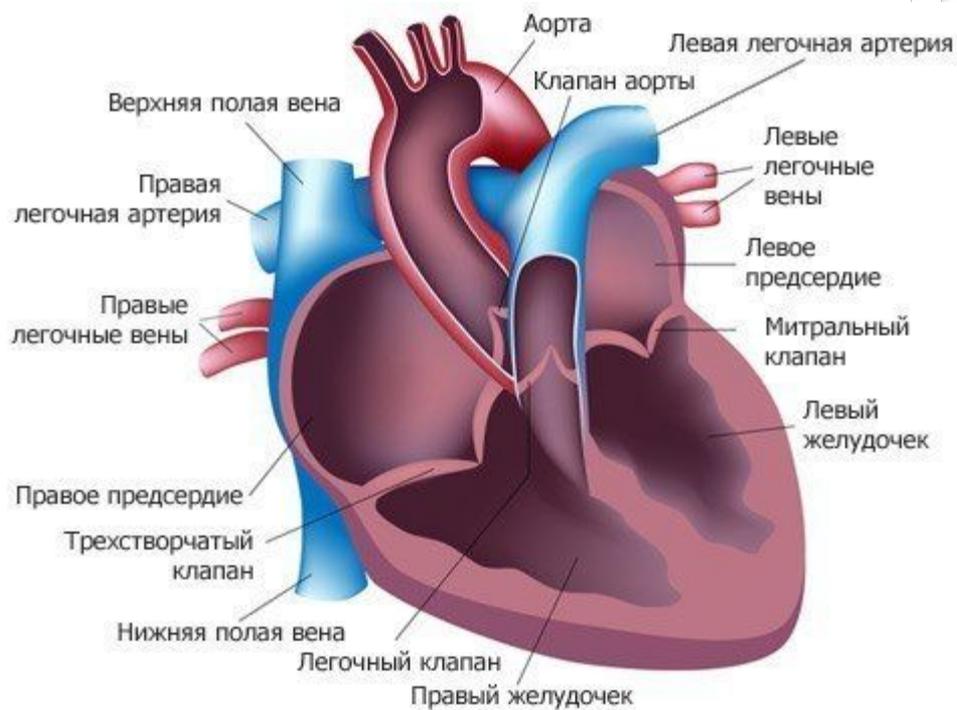
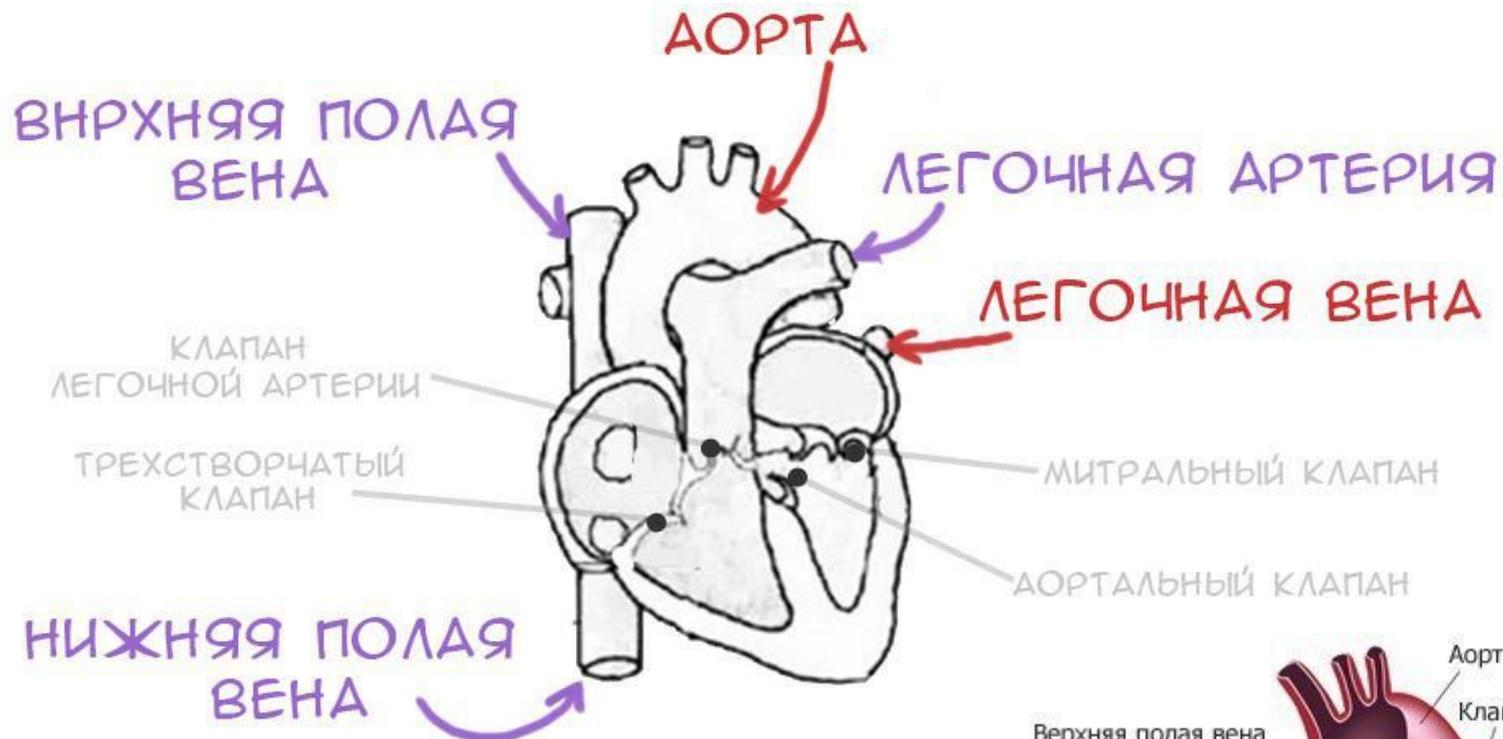
Усиление	Снижение
Симпатическая НС	Парасимпатическая ЕС
Адреналин	Ацетилхолин
Ионы Ca^{2+}	Ионы K^+
Норадреналин	Брадикинин
Гормоны щитовидной железы	

Сердце

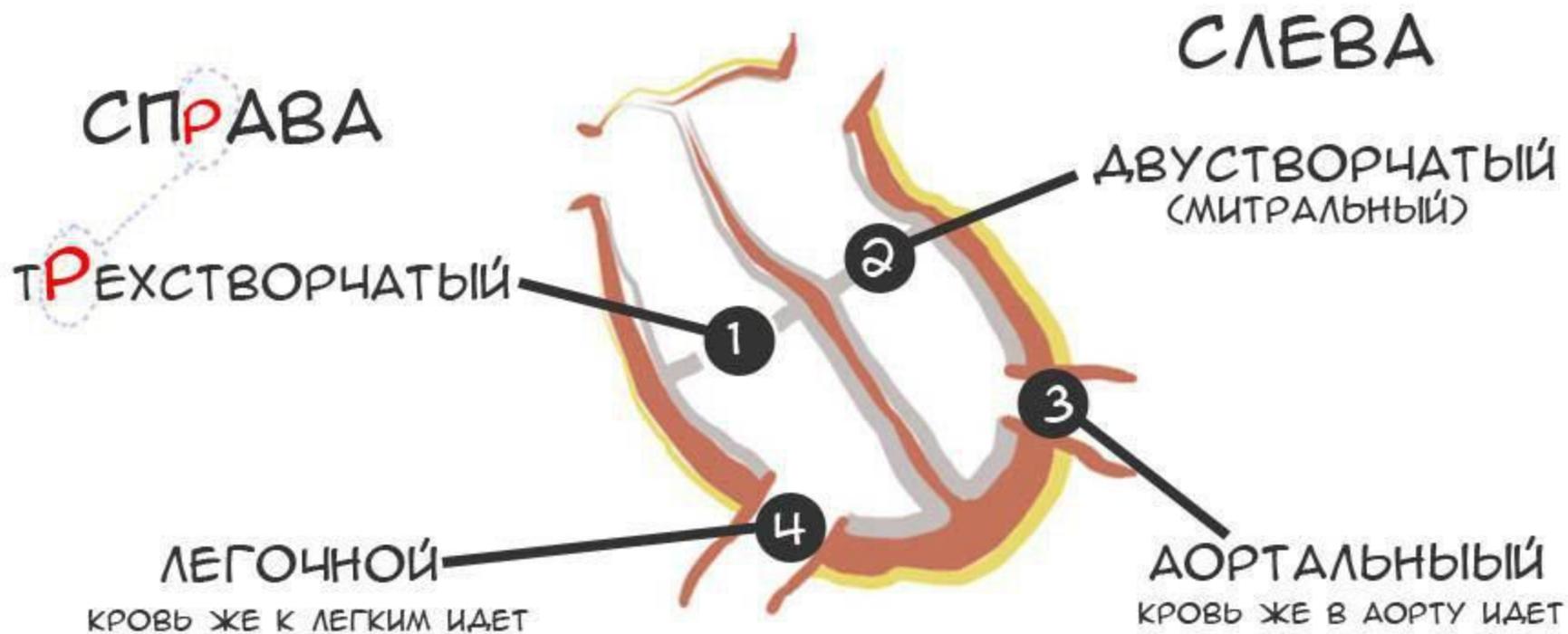


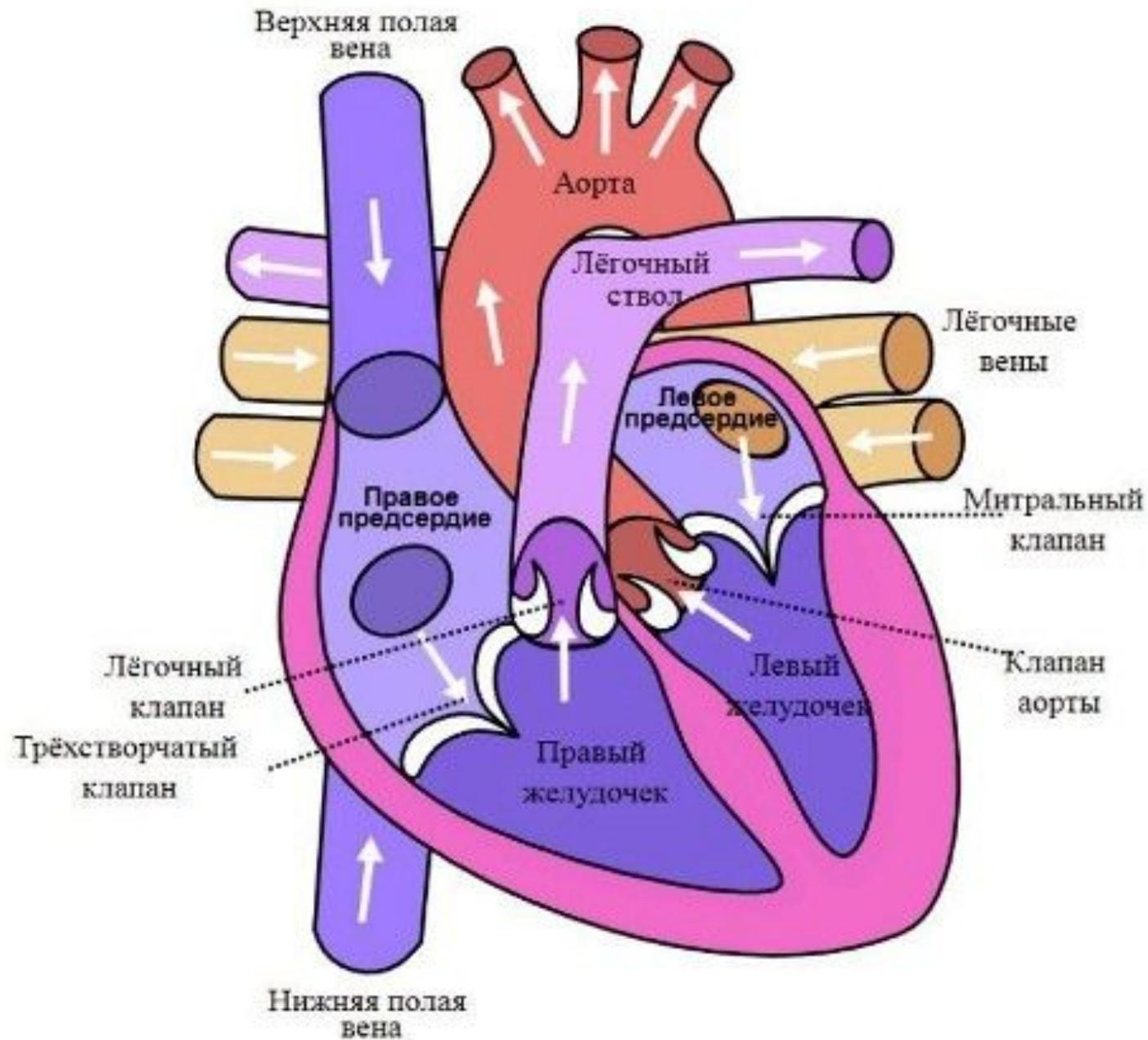
Сердце

Правое предсердие (1)	Левое предсердие (6)
верхняя и нижняя полые вены (2 и 11)	4 лёгочные вены (7)
Правый желудочек (10)	Левый желудочек (9)
лёгочный ствол (4) ↓ правая и левая лёгочные артерии	Аорта (3) ↓ дуга аорты ↓ плечеголовной ствол левая общая сонная артерия левая подключичная артерия ↓ грудная артерия брюшная артерия
	
Трёхстворчатый клапан (8)	Двухстворчатый, или митральный клапан (8)
Полулунные (5)	Полулунные (5)



ГДЕ КАКОЙ КЛАПАН





18. Укажите особенности Т-лимфоцитов по сравнению с В-лимфоцитами.

1)	образуются в костном мозге, созревают в тимусе
2)	образуются в костном мозге, созревают в лимфоидной ткани
3)	обеспечивают гуморальный иммунитет
4)	различают плазматические клетки и клетки памяти
5)	различают киллеров, супрессоров и хелперов
6)	обеспечивают клеточный иммунитет

Ответ: 156

19. Как можно объяснить конфликт между резус-отрицательной матерью и резус-положительным плодом?

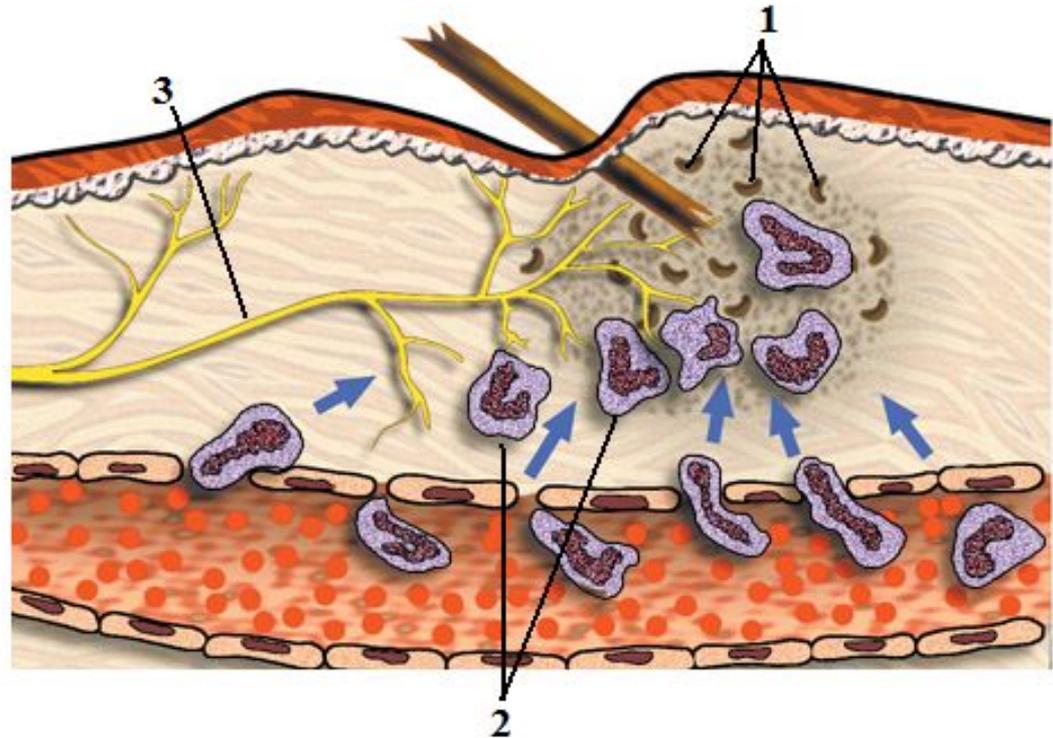
- 1) на резус-положительные белки крови плода в организме матери вырабатываются антитела;
- 2) резус-конфликт происходит при большом количестве антител и сопровождается разрушением эритроцитов ребёнка

21. Различают клеточный и гуморальный иммунитет. Кто открыл эти виды иммунитета и каково их биологическое значение?

- 1) клеточный иммунитет - уничтожение чужеродных тел фагоцитами;**
- 2) гуморальный иммунитет - удаление чужеродных веществ, которые вырабатывают лимфоциты; антител - химических веществ;**
- 3) клеточный иммунитет открыл И.И. Мечников; гуморальный П.Эрлих**

20. Схема, какого процесса, происходящего в организме человека, изображена на рисунке? Что на схеме обозначено цифрами 1 - 3? Как называется процесс, который происходит в области занозы?

- 1) воспалительный процесс, вызванный занозой;
- 2) 1 - микробы, занесённые занозой, 2 - фагоциты, 3 - нервы;
- 3) процесс фагоцитоза



- Проанализируйте таблицу «Работа сердца человека». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.
- Список терминов: 1) Артериальная 2) Верхняя полая вена 3) Смешанная 4) Левое предсердие 5) Сонная артерия 6) Правый желудочек 7) Нижняя полая вена 8) Легочная вена
-

Камера сердца	Кровь	Направление
_____ (А)	Венозная	Легочные артерии
Левый желудочек	_____ (Б)	Аорта
Правое предсердие	Венозная	_____ (В)

У млекопитающих в правое предсердие поступает кровь

- 1) из лёгочной артерии
- 2) по большому кругу кровообращения
- 3) насыщенная кислородом
- 4) венозная
- 5) из правого желудочка
- 6) по венам

Установите правильную последовательность прохождения крови по большому кругу кровообращения.

- 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 порции крови по кругам кровообращения у шимпанзе, начиная с левого желудочка сердца.

- 1) правое предсердие
- 2) аорта
- 3) левый желудочек
- 4) лёгкие
- 5) левое предсердие
- 6) правый желудочек

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. По артериям большого круга кровообращения у человека течёт кровь

- 1) от сердца
- 2) к сердцу
- 3) насыщенная углекислым газом
- 4) насыщенная кислородом
- 5) быстрее, чем в других кровеносных сосудах
- 6) медленнее, чем в других кровеносных сосудах

Установите соответствие между характеристикой и компонентом внутренней среды организма человека, к которому эта характеристика относится.

ХАРАКТЕРИСТИКА

А) образуется из плазмы крови

Б) омывает клетки организма

В) обеспечивает всасывание жира

Г) возвращает в кровь межклеточную жидкость

Д) состоит из плазмы и форменных элементов

Е) способна образовывать тромбы

КОМПОНЕНТ

1) кровь 2) лимфа 3) межклеточная жидкость

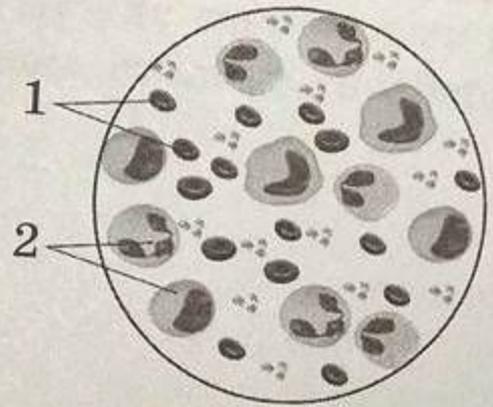
Выберите три правильных ответа из шести.
Активную роль в защите человека от
бактерий и вирусов играют

- 1) антитела
- 2) антигены
- 3) ферменты
- 4) моноциты
- 5) гормоны
- 6) лимфоциты

ЗАДАНИЕ ИЗ СБОРНИКА РОХЛОВА, ВСТРЕЧАЕТСЯ В СБОРНИКЕ 2018 И 2019 ГОДОВ



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 правильную последовательность процессов, происходящих при свёртывании крови у человека.

- 1) образование тромба
- 2) взаимодействие тромбина с фибриногеном
- 3) повреждение стенки сосуда
- 4) образование фибрина
- 5) образование протромбина

Установите соответствие между особенностями строения и функций форменных элементов крови и видом этих элементов

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ

А) безъядерные двояковогнутые клетки

Б) транспортируют газы

В) способны к активному движению

Г) клетки содержат ядро

Д) безъядерные фрагменты клеток

Е) участвуют в свертывании крови

ВИДЫ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ

1) лейкоциты

2) эритроциты

3) тромбоциты

Установите соответствие между функциями и системами органов человека, которые эти функции выполняют: 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