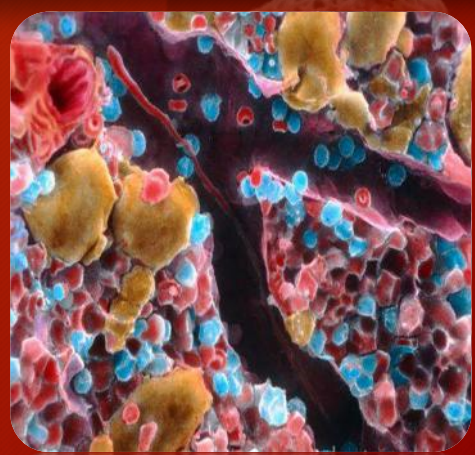
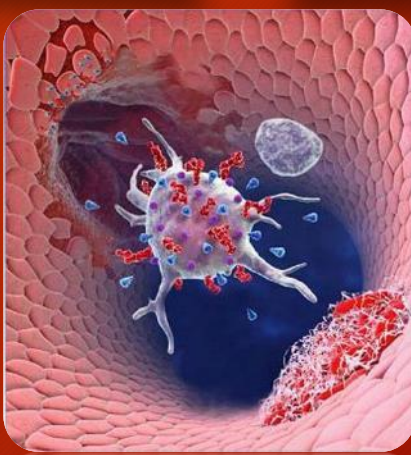
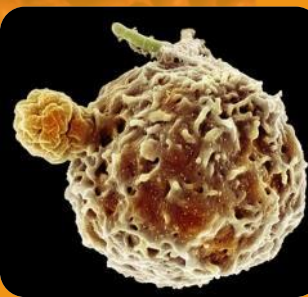


Внутренняя среда организма



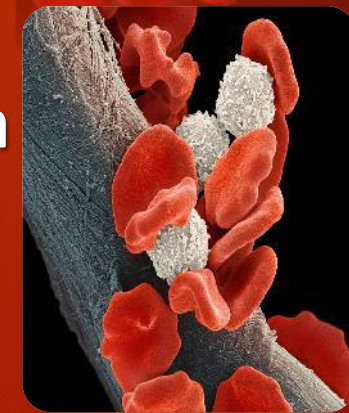
Внутренняя среда организма единая система жидкостей – является естественным продолжением водной основы клеток.

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

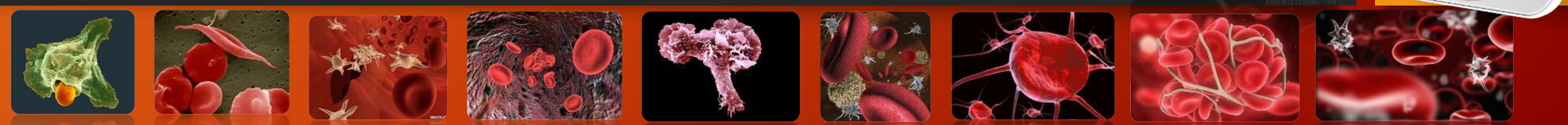
Гомеостаз – постоянство состава внутренней среды организма

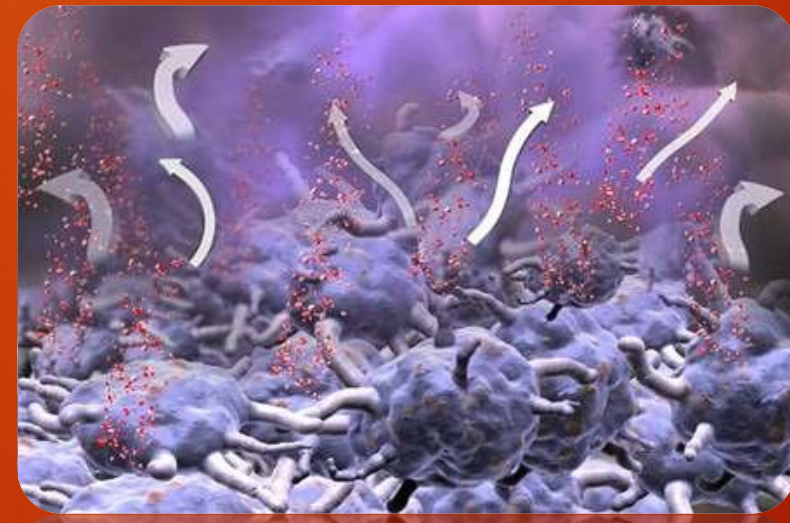
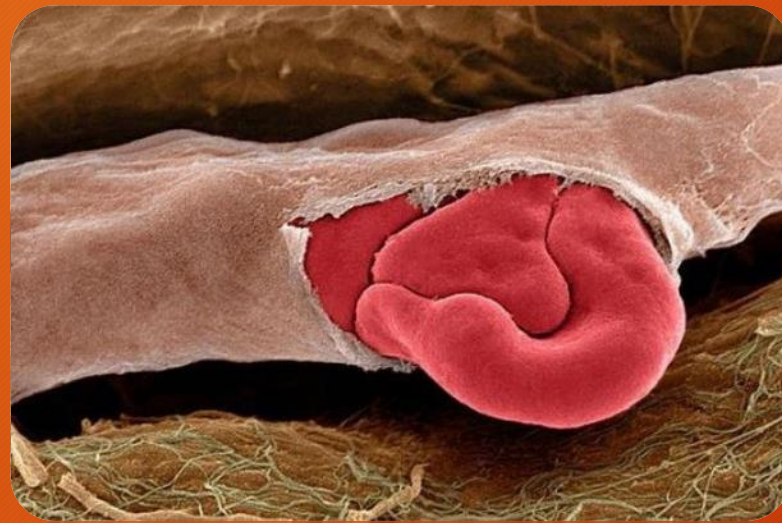
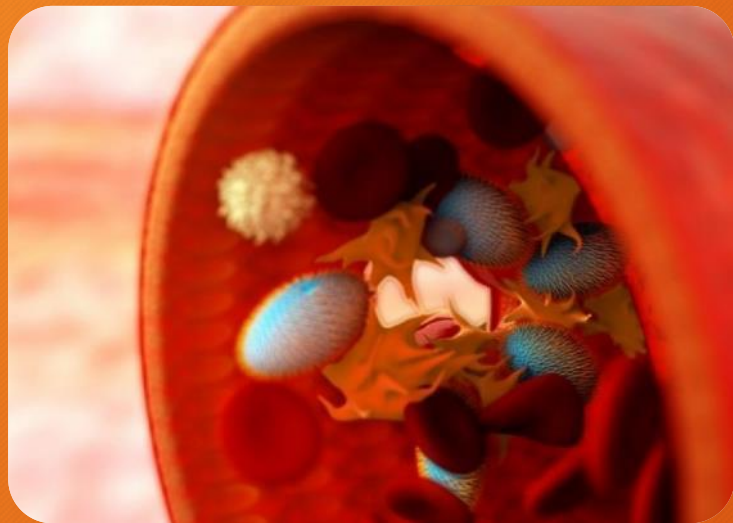
Кровь – жидкая соединительная ткань, которая циркулирует в замкнутой системе кровеносных сосудов

Иммунитет - способность организма устранять антигены – чужеродные тела и вещества – в ходе иммунной реакции

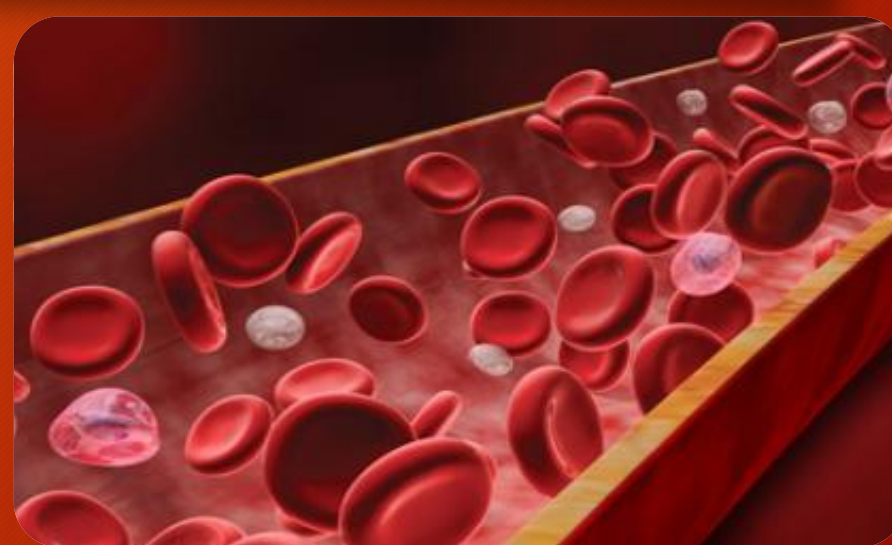
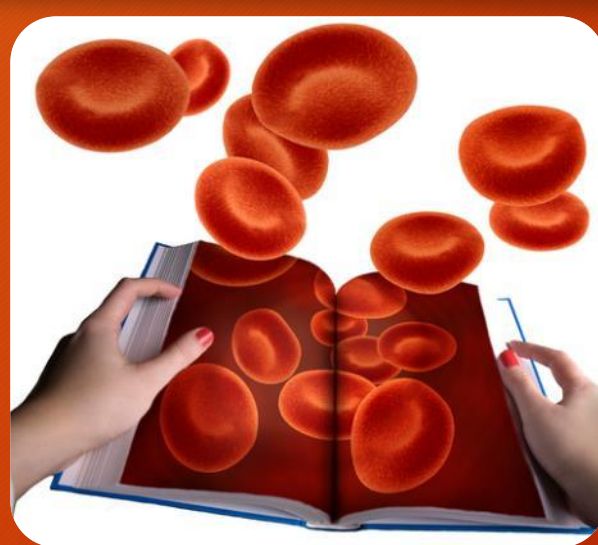


Определим понятия!!!

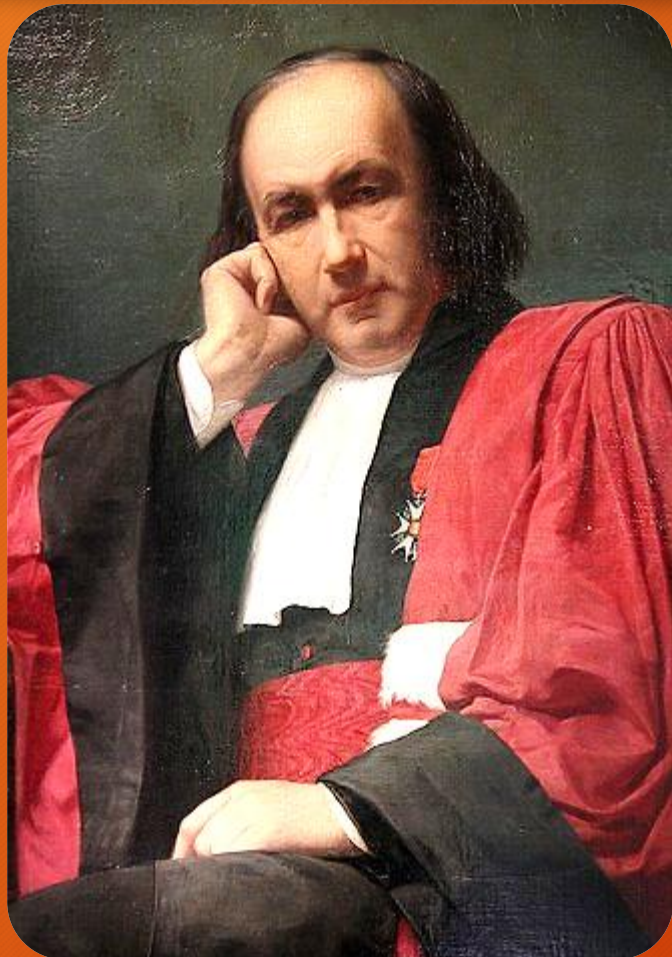




Внутренняя среда организма



Историческая справка

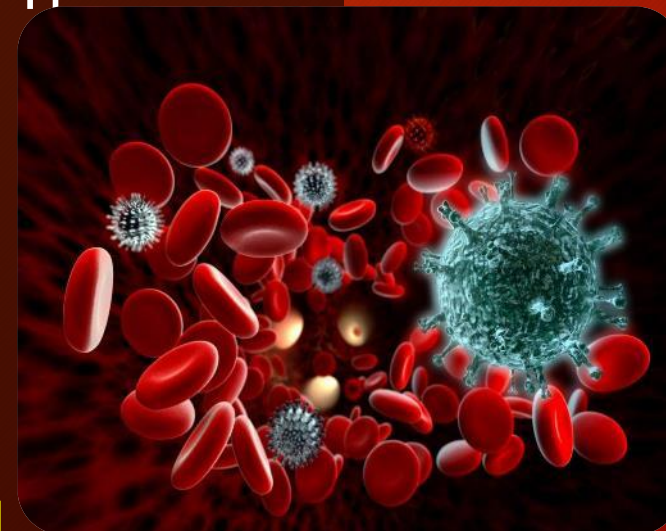


Французский физиолог и патолог, один из основоположников современной физиологии и экспериментальной патологии, член академии наук в Париже (1854)

➤ впервые предложил термин
«**Внутренняя среда организма**»
(1878)

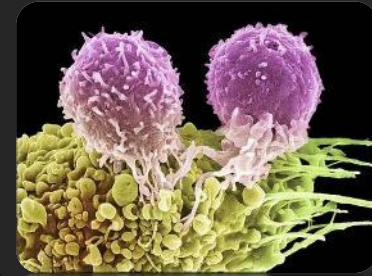
➤ в 1857 году сказал:

« **Постоянство внутренней среды организма - закон его свободной и независимой жизни** »



Бернар Клод (1813-1878)

Историческая справка



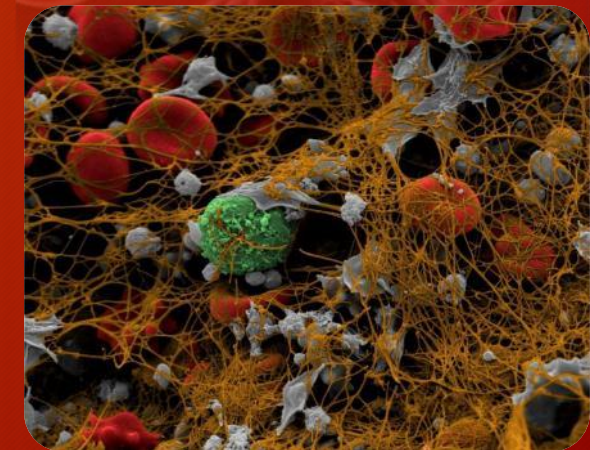
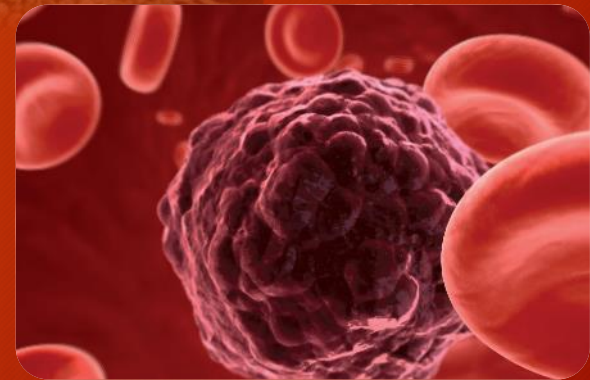
В 1932 году американский физиолог У. Кеннон дал название явлению постоянства внутренней среды организма -

ГОМЕОСТАЗ

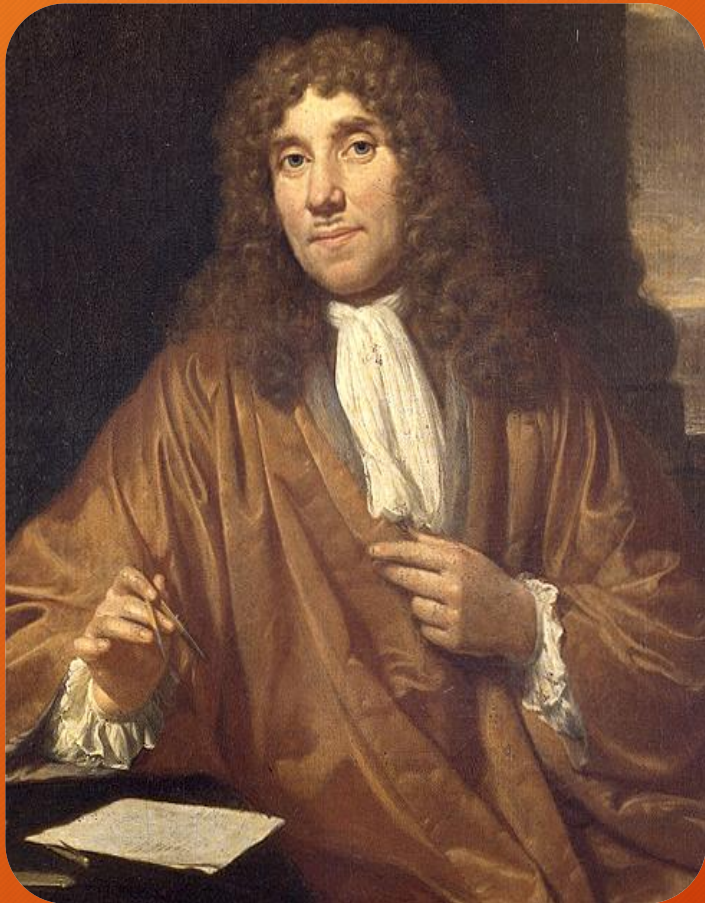
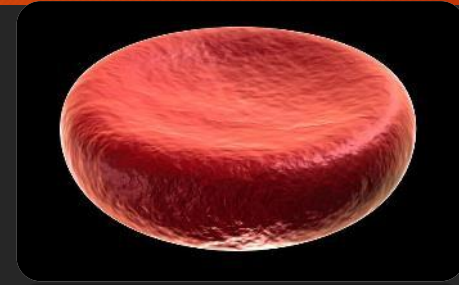
Он поддерживается благодаря работе всех органов и тканей в организме



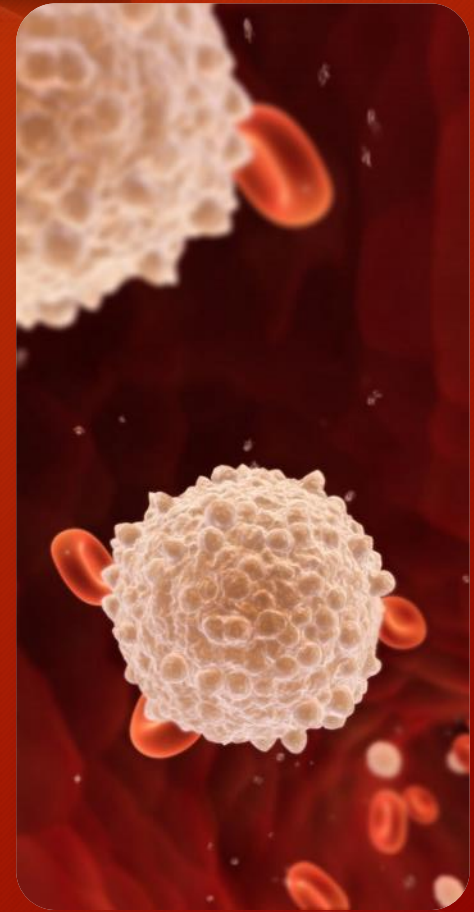
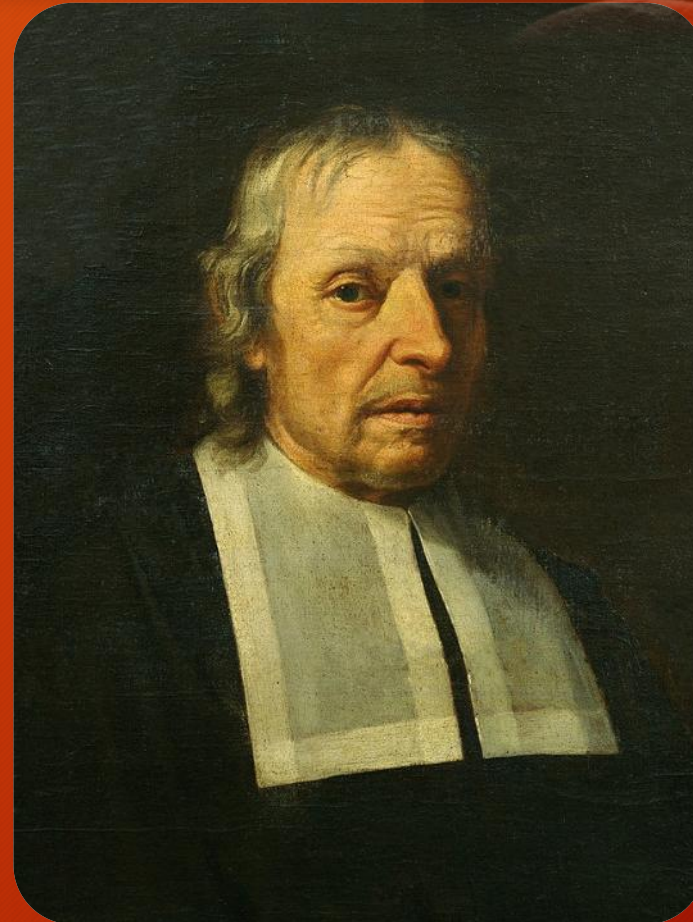
Кеннон Уолтер (1871-1945)



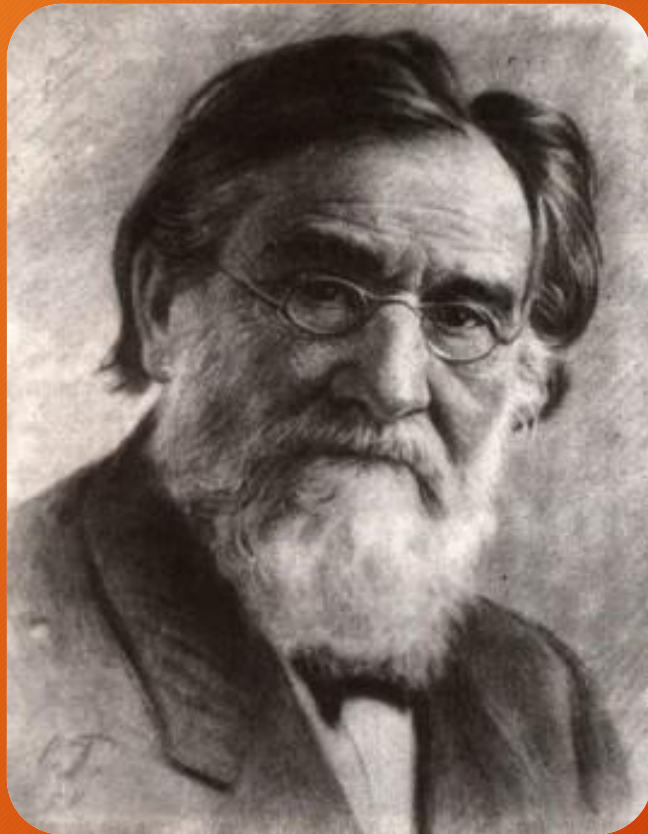
Историческая справка



Левенгук первым открыл эритроциты. Марцелло Мальпиги принял их за шарики жира.



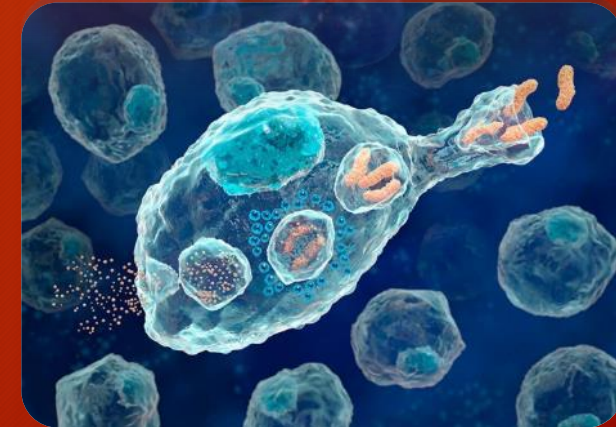
Историческая справка



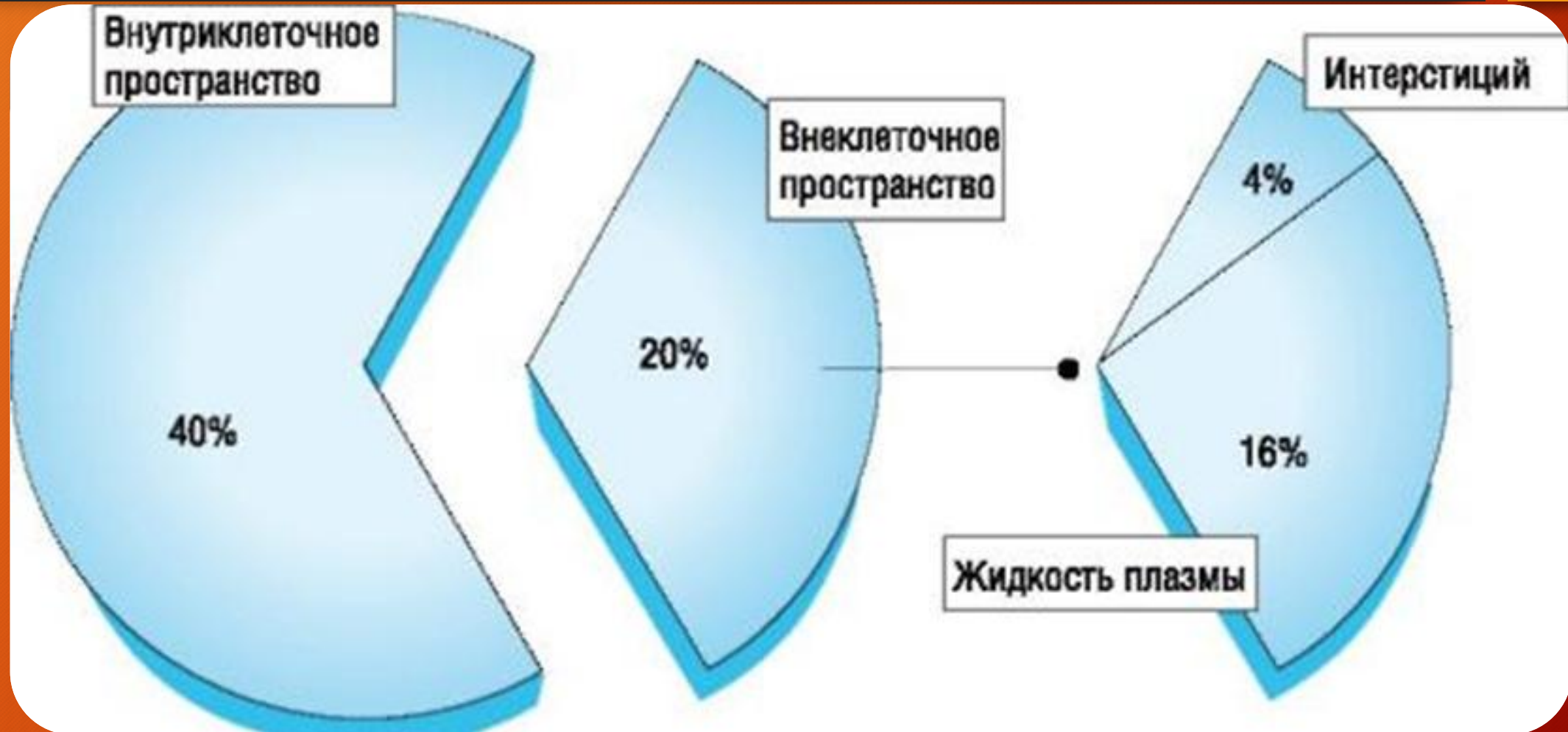
Важный вклад в изучение защитных свойств лейкоцитов внес Илья Мечников. Он обнаружил и изучил явление фагоцитоза.

Вещества, вызывающие реакцию воспаления, привлекают новые лейкоциты к месту внедрения чужеродных тел.

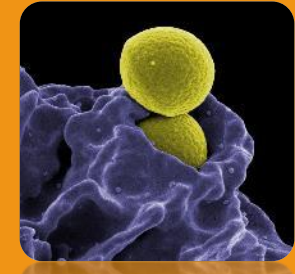
Уничтожая чужеродные тела и поврежденные клетки, лейкоциты гибнут в больших количествах. Гной, который образуется в тканях при воспалении — это скопление погибших лейкоцитов.



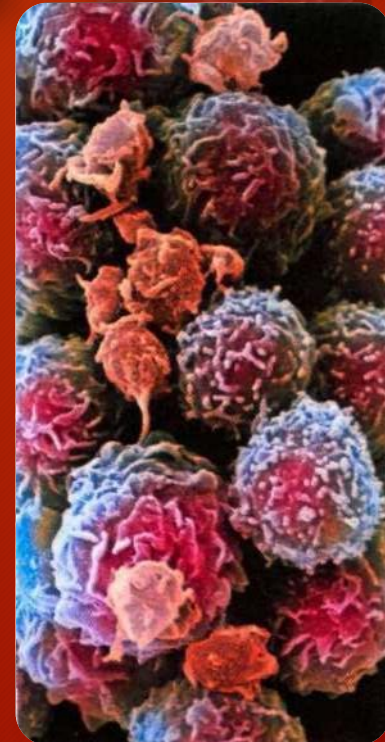
Соотношение компонентов в организме



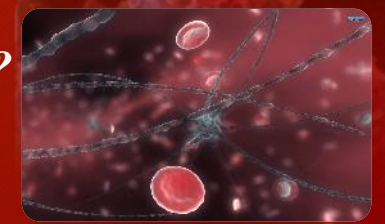
Внутренняя среда организма и её компоненты



Докажите, что клетка является открытой биологической системой.

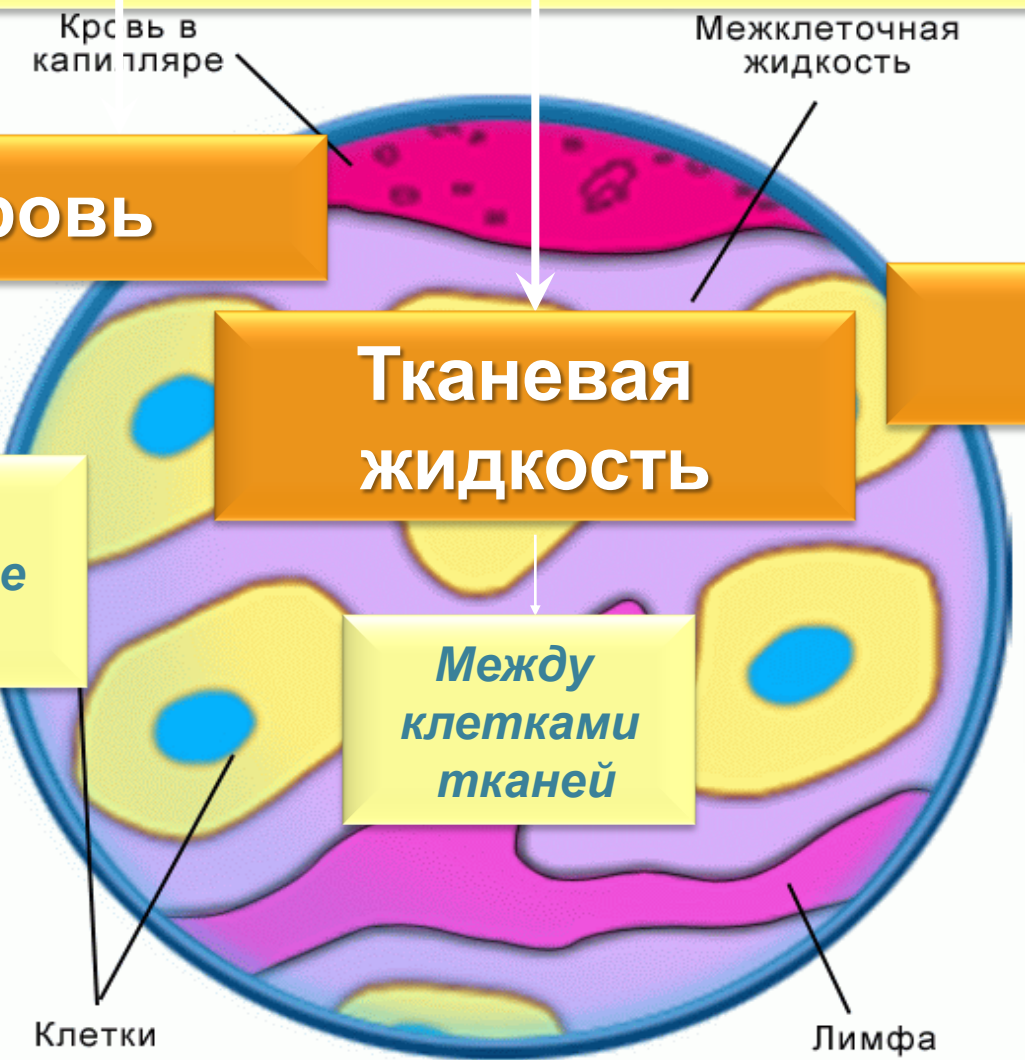
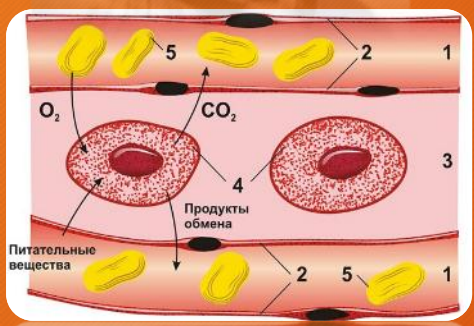


- Что необходимо клетке для поддержания протекающих в ней процессов жизнедеятельности?
- Откуда получает клетка все необходимые для неё вещества?
- Какова судьба продуктов обмена, образовавшихся в процессе распада и биосинтеза?



Внутренняя среда

Компоненты и их расположение



Кровь

Тканевая жидкость

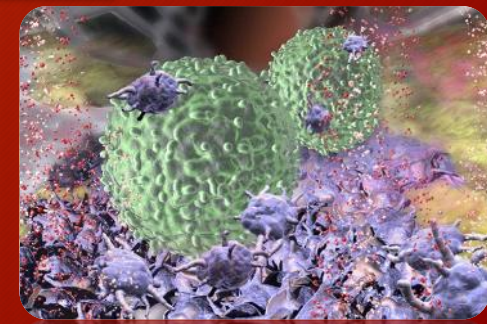
Лимфа

Сердце и кровеносные сосуды

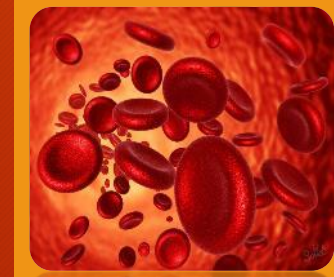
Между клетками тканей

Лимфатические сосуды

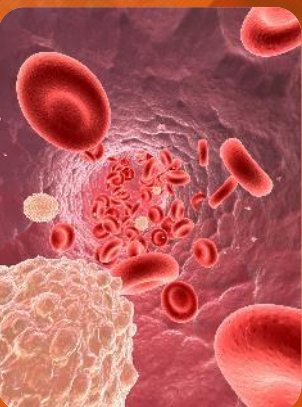
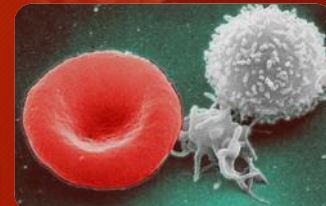
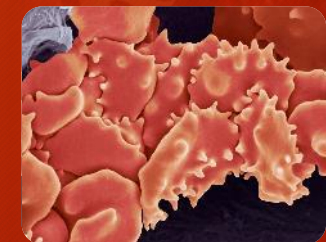
Постоянный состав - ГОМЕОСТАЗ



Внутренняя среда организма и её компоненты



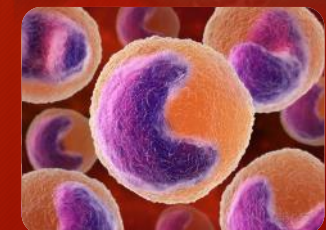
Компоненты внутренней среды организма



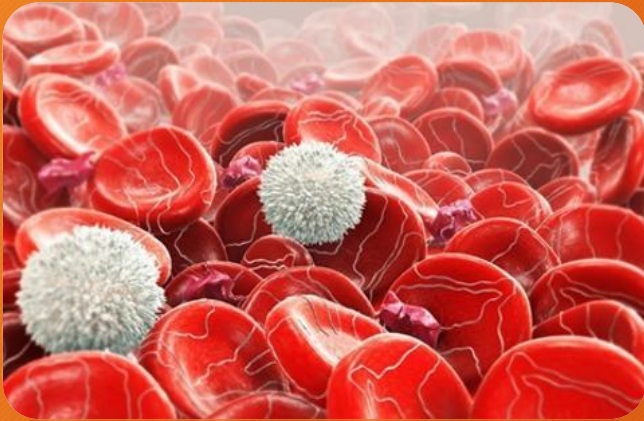
жидкая соединительная ткань

жидкость, омывающая каждую клетку и имеющая определённый химический состав

межклеточное вещество, поступившее в лимфатические сосуды

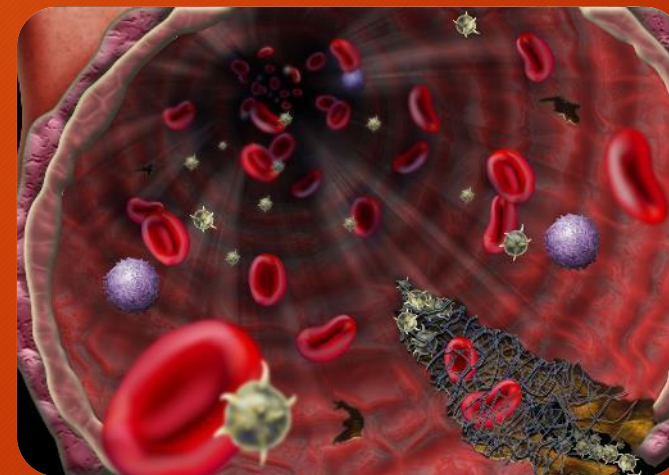


? *Взаимосвязаны ли между собой компоненты внутренней среды организма? Ответ обоснуйте.*



Лимфа

(образуется из тканевой жидкости, проходящей через лимфатические узлы в лимфатические капилляры;
Защита, питание)



Кровь

(однородная густая красная жидкость, состоит из плазмы и форменных элементов; транспорт питательных веществ, кислорода и углекислого газа, транспорт продуктов обмена и т. д.)

Тканевая жидкость
(образуется из жидкой части крови, находится среди тканей тела; транспорт питательных веществ из крови в клетки и продукты распада из клеток в кровь)

Внутренняя среда
организма

обеспечивает клетки веществами, необходимыми для их жизнедеятельности, и через неё удаляются продукты распада.

имеет относительное постоянство состава и физико-химических свойств. Только при этом условии клетки могут нормально функционировать

Постоянство внутренней среды обеспечивается за счёт процессов саморегуляции.

Внутренняя среда организма

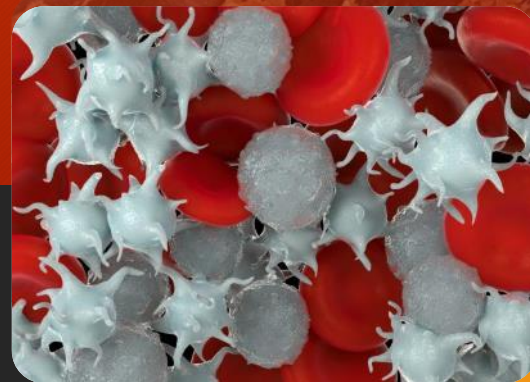
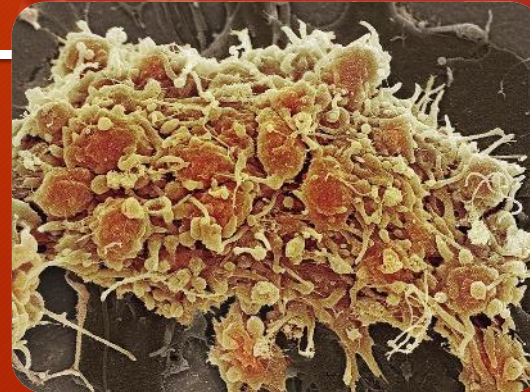
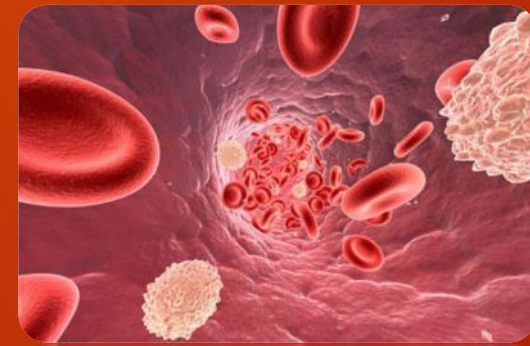


Таблица 111.

Внутренняя среда организма

Вид	Состав Местонахождение	Место образования	Функции
Тканевая (межклеточная) жидкость	Находится в межклеточных пространствах. Объем тканевой жидкости человека составляет ~ 26,5% от массы тела. Она специфична по своему составу для различных тканей и органов, но при этом характеризуется постоянством состава. Вода, растворенные в ней органические и неорганические вещества, O ₂ , CO ₂ , продукты обмена, выделившиеся из клеток	Образуется из плазмы крови, проникающей через стенки капилляров и конечных продуктов обмена веществ	Из тканевой жидкости клетки получают питательные вещества, а отдают продукты обмена веществ. Частично тканевая жидкость поступает в кровь, частично в лимфу
Лимфа	Полупрозрачная жидкость, циркулирующая в лимфатической системе . Лимфа содержит в 3–4 раза меньше белков, чем плазма крови, состоит из лимфоплазмы (вода, белки 1–2%, 2% жиров и другие вещества) и форменных элементов: лимфоцитов и лейкоцитов	Образуется из тканевой жидкости, всосавшейся через стенки лимфатических капилляров. Лимфоциты – в лимфатических узлах	Участвует в процессе иммунитета, защищая организм от болезнетворных микроорганизмов. Фильтрует и обеззараживает тканевую жидкость
Кровь	Находится в кровеносных сосудах. Не вся кровь циркулирует по телу, часть крови ~ 40% находится в депо крови, в капиллярах и венах печени и селезенки Жидкая соединительная ткань, состоящая из жидкой части – плазмы (90–92% воды, белки, жиры, глюкоза, минеральные соли) и форменных элементов (50–50% от объема крови): эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов	Образуется за счет поглощения организмов органических и неорганических веществ. Форменные элементы в селезенке, красном костном мозге, лимфатических узлах	Взаимосвязь всех органов в целом с внешней средой, питательная, выделительная, защитная, регуляторная



Состав и объем жидкостей

Тканевая жидкость



Объем тканевой жидкости для взрослого человека составляет около 12 литров (20 % веса тела); Химический состав и свойства тканевой жидкости специфичны для отдельных органов и соответствуют их особенностям. Тканевая жидкость близка к плазме крови, но содержит меньше белка (около 1,5 г на 100 мл), другое количество электролитов, ферментов, продуктов обмена (метаболитов). Состав и свойства тканевой жидкости отличаются определенным постоянством, что предохраняет клетки органов и тканей от воздействий, связанных с изменениями состава крови. Отекая от органов в лимфатические сосуды, тканевая жидкость превращается в лимфу.

Кровь



В организме взрослого человека содержится 5–6 литров крови. Кровь состоит из жидкой части плазмы и взвешенных в ней форменных элементов: эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов. На долю форменных элементов приходится 40–45 %, на долю плазмы — 55–60 % от объема крови. В состав плазмы крови входят вода (90–92 %) и сухой остаток (8–10 %). Сухой остаток состоит из органических и неорганических веществ. К органическим веществам плазмы крови относятся белки, которые составляют 7–8 %.

← Плазма крови

← Лейкоциты и тромбоциты

← Эритроциты

Лимфа



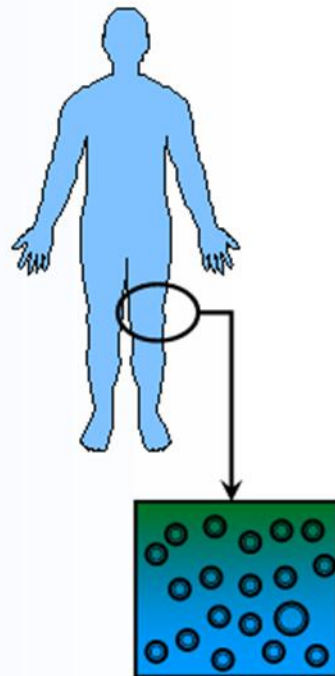
Слегка желтоватая жидкая ткань, в организме взрослого человека ее содержится около 2 литров. Состав лимфы постоянно меняется. Лимфа состоит из лимфоплазмы и форменных элементов. По химическому составу лимфоплазма близка к плазме крови, но содержит меньше белков (1–2 %). Плазма лимфы содержит нейтральные жиры, простые сахара, соли (NaCl , Na_2CO_3 и др.), а также различные соединения, в состав которых входят кальций, магний, железо. Форменные элементы лимфы представлены главным образом лимфоцитами (98 %), а также моноцитами и другими видами лейкоцитов.

Тканевая жидкость

Тканевые жидкости

- **Внутриклеточная 40-55%**
- **Внеклеточная 45%**
 - ▶ **Интерстициальная 18-20%**
 - ▶ **Плазма 7%**
 - ▶ **Межклеточная 2,5%**
 - ▶ **Кристаллизованная 15%**

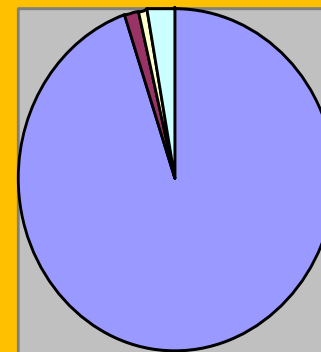
Всей воды организма



До 20 литров

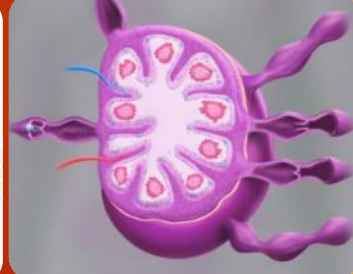
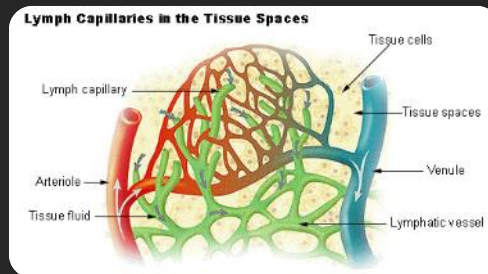
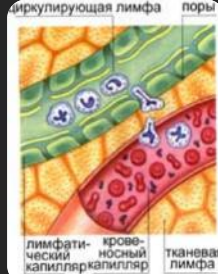
- **Окружает клетки**
- **Отдает питательные вещества и O_2 клеткам**
- **Забирает продукты обмена из клеток**

Химический состав тканевой жидкости

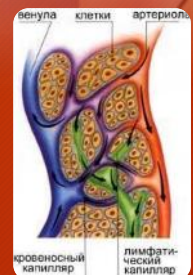
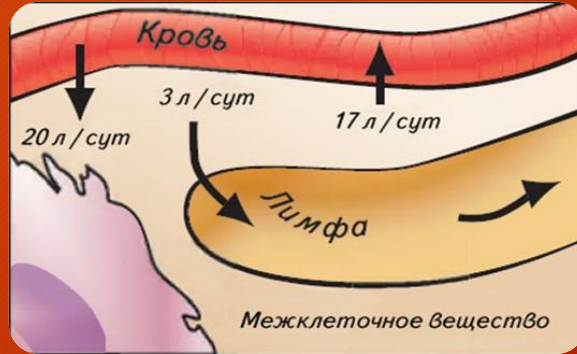
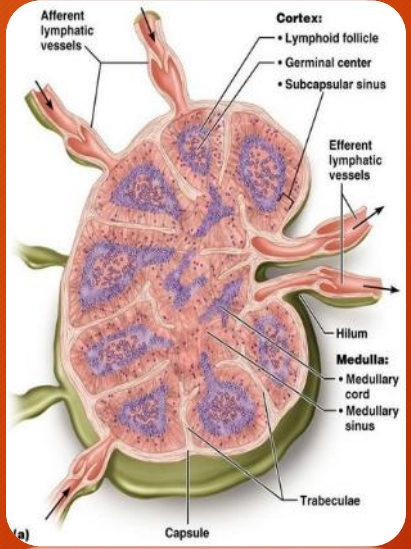
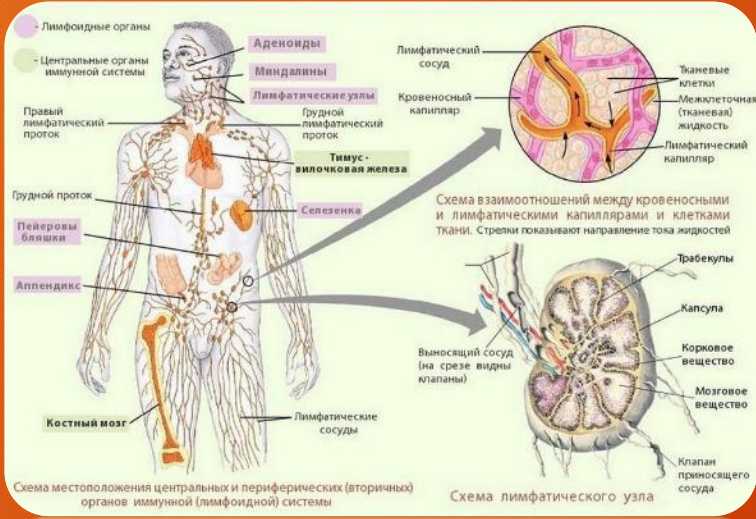
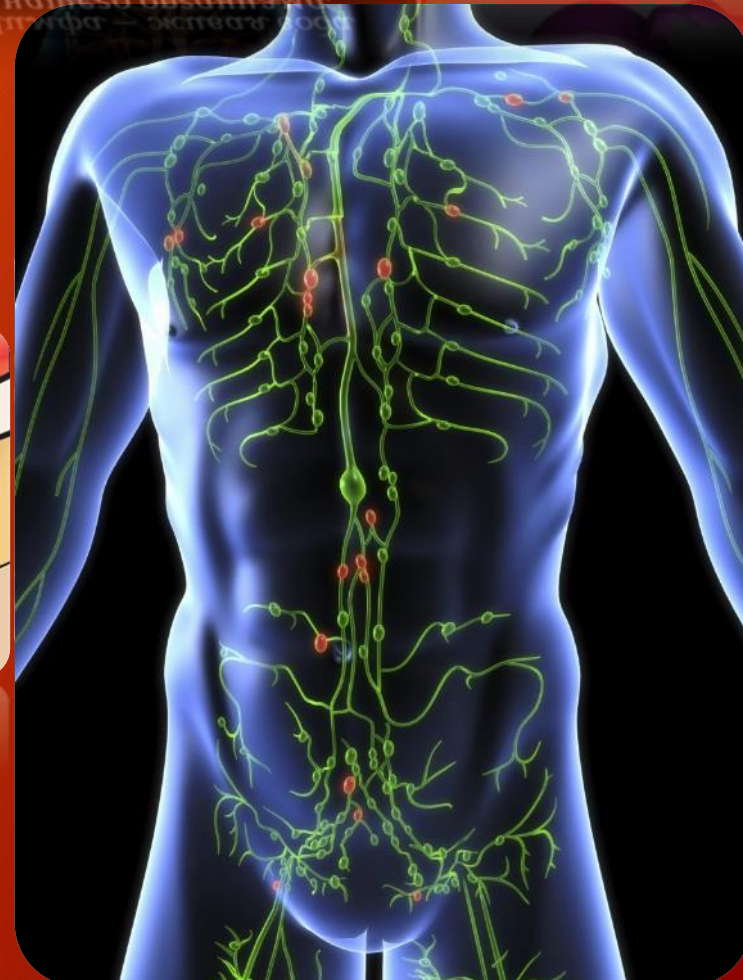


- **Вода 95%**
- **Белки 1,5%**
- **Соли 0,9%**
- **Другие вещества 2,6%**

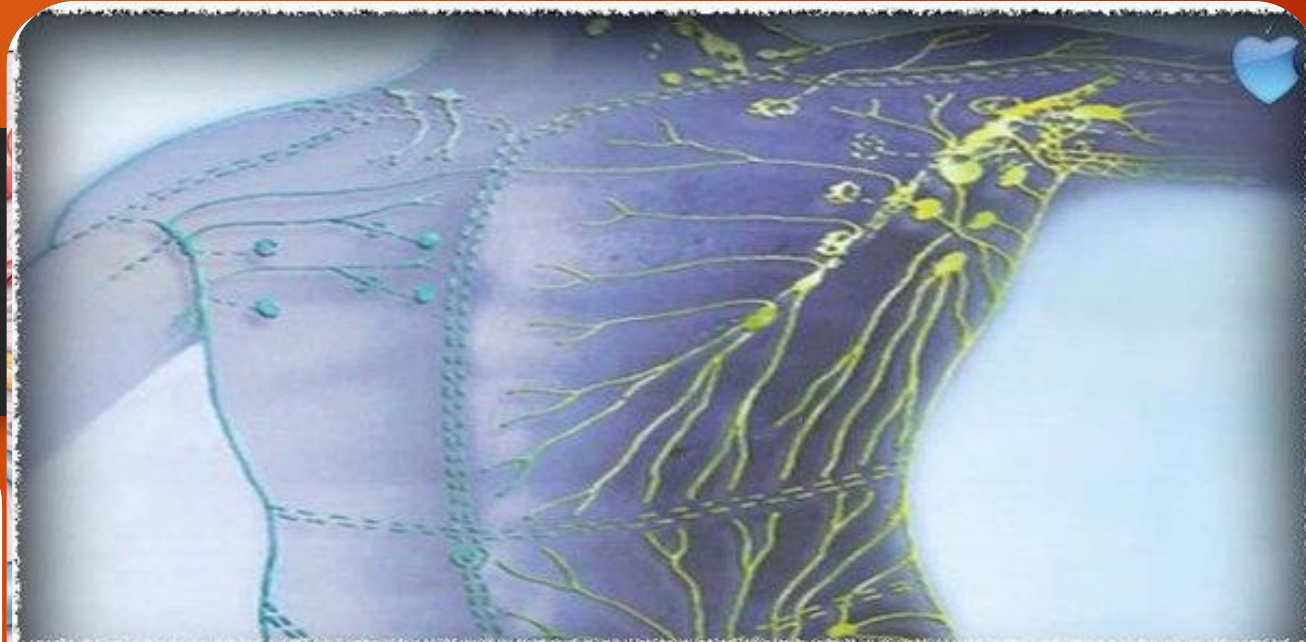
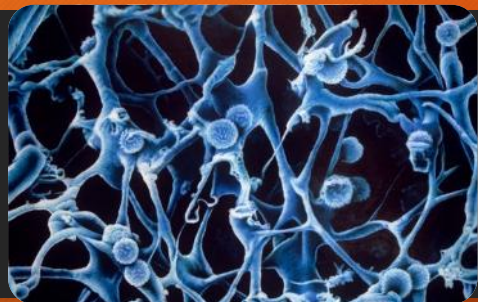
Лимфа



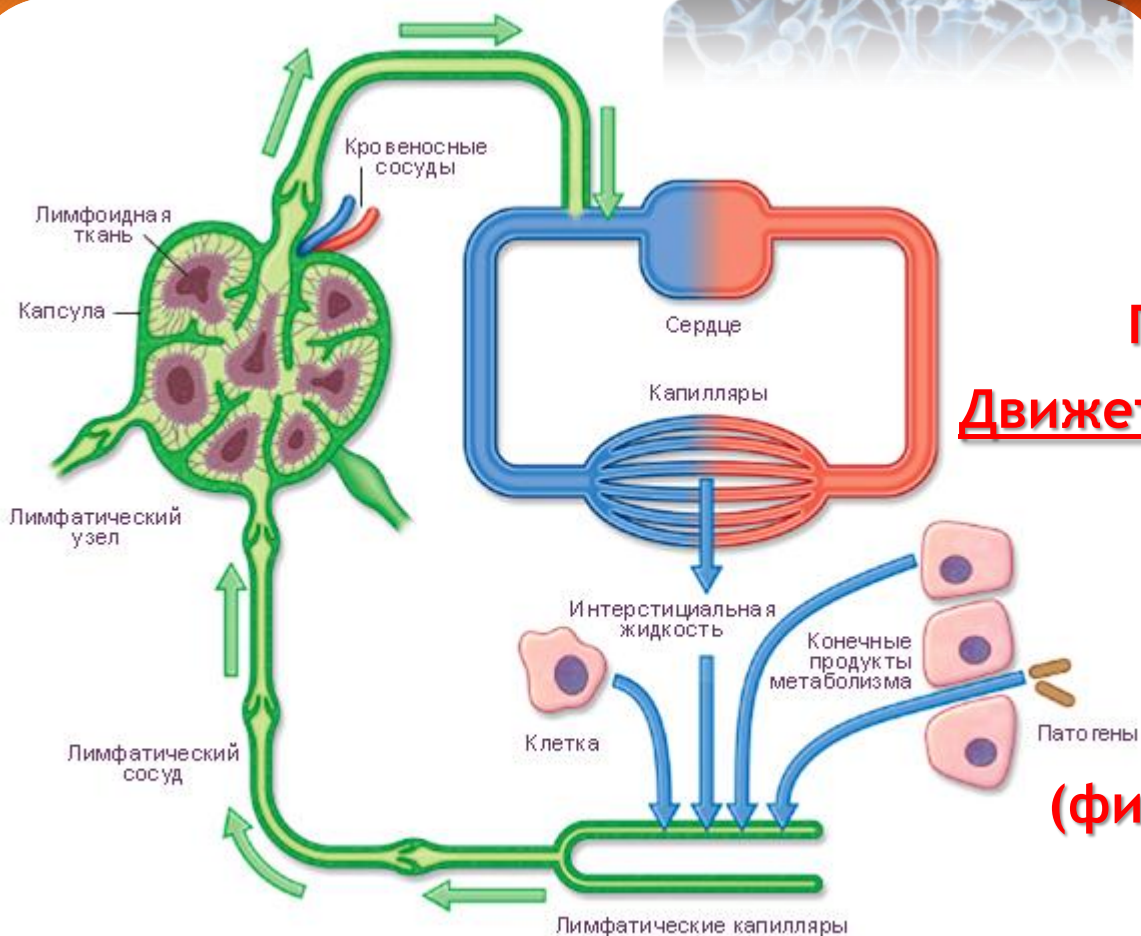
• Лимфа (хилус) (от лат. *lymph* — чистая вода, влага) — это компонент внутренней среды организма человека, разновидность соединительной ткани, представляющая собой прозрачную жидкость.



Лимфа



Лимфа (от лат. *lympha* — чистая вода, влага)
Разновидность соединительной ткани.



Двигается:

По химическому составу близка к плазме крови

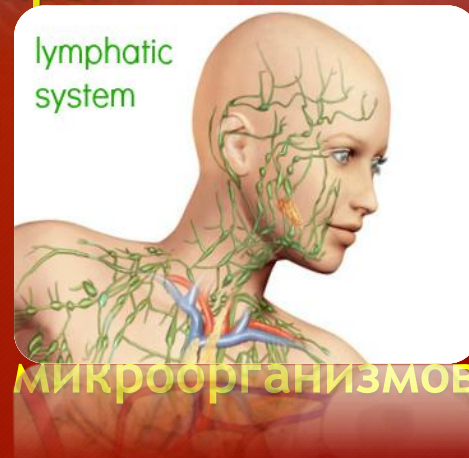
Лимфатические капилляры

Лимфатические сосуды

Лимфатические узлы

(фильтры от посторонних частиц и микроорганизмов)

Кровеносные сосуды



Плазма



90%

10%

Плазма



Плазма крови состоит из воды, где растворены вещества — **белки** и другие органические и минеральные соединения. Основные белки плазмы: **альбумины, глобулины и фибриноген**. Здесь растворены также **питательные вещества** (в частности, **глюкоза и липиды**), **гормоны, витамины, ферменты** и промежуточные и конечные продукты обмена веществ, а также неорганические **ионы**.

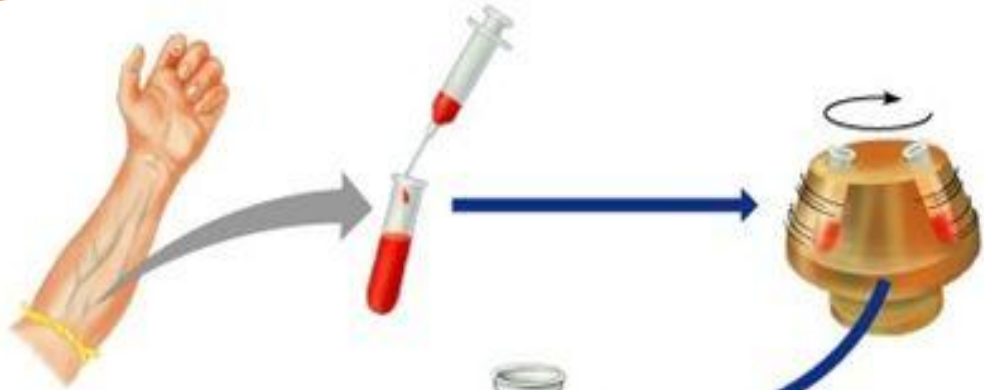
1 **литр** плазмы человека содержит 900—910 **г** воды, 65—85 **г** белка и 20 **г** низкомолекулярных соединений.

Плотность плазмы составляет от 1,025 до 1,029, **pH** — 7,34—7,43

Собирания **донорской** плазмы крови: плазма отделяется от **кровяных телец** центрифугированием с помощью специального аппарата, после чего

Состав плазмы



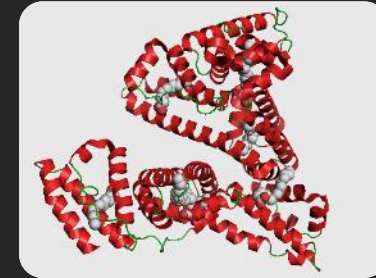


Плазма 55%	
Вода	
Электролиты:	К, Na, Cl, Ca, Mg, бикарботаты
Белки плазмы:	альбумин глобулин фибриноген
Транспортируемые вещества	
1. Питательные вещества:	глюкоза, аминокислоты, липиды, витамины
2. Продукты обмена:	мочевина, мочевая кислота
3. Респираторные газы:	O ₂ и CO ₂

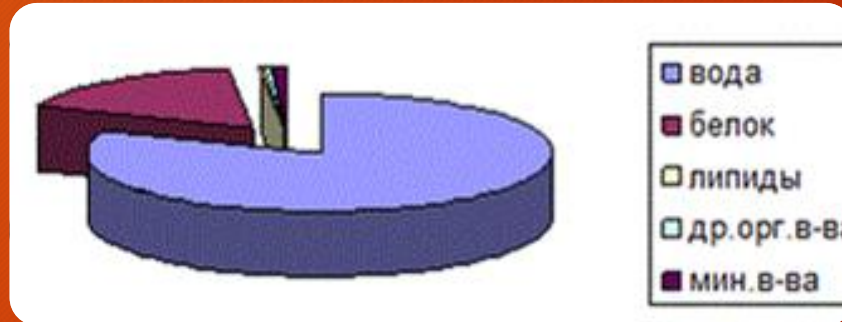
Форменные элементы 45%	
Эритроциты	
Лейкоциты	
базофилы	Лимфоциты
эозинофилы	Моноциты
нейтрофилы	
Тромбоциты	



БЕЛКИ ПЛАЗМЫ



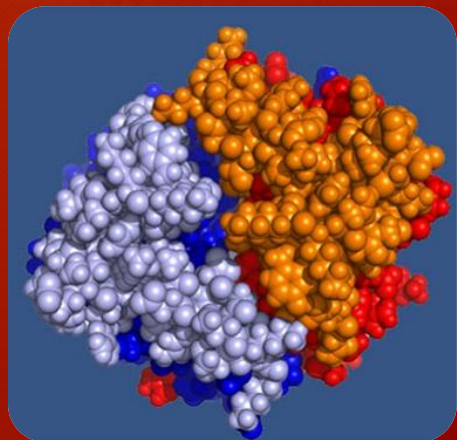
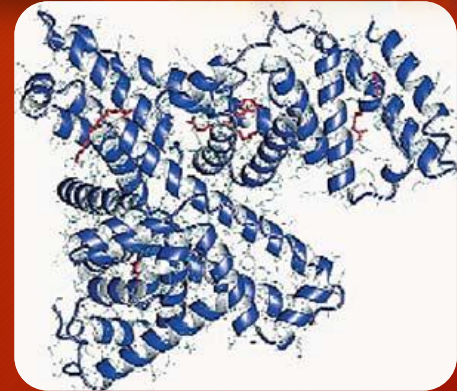
- Белки плазмы у взрослых в норме составляют 65-85 г / л.
- Делятся на: альбумины, глобулины и фибриноген.
- Альбумины у взрослых составляют 35-50 г / л.
- Глобулины состоят из фракций:
- α1 глобулинов - 1-4 г / л
- α2 глобулинов - 4-8 г / л
- β глобулинов - 6-12 г / л
- γ глобулинов - 8-16 г / л
- Фибриноген у детей и взрослых составляет 2-4 г / л.
- Плазма лишена этого белка называется сывороткой



Функциональное значение белков плазмы

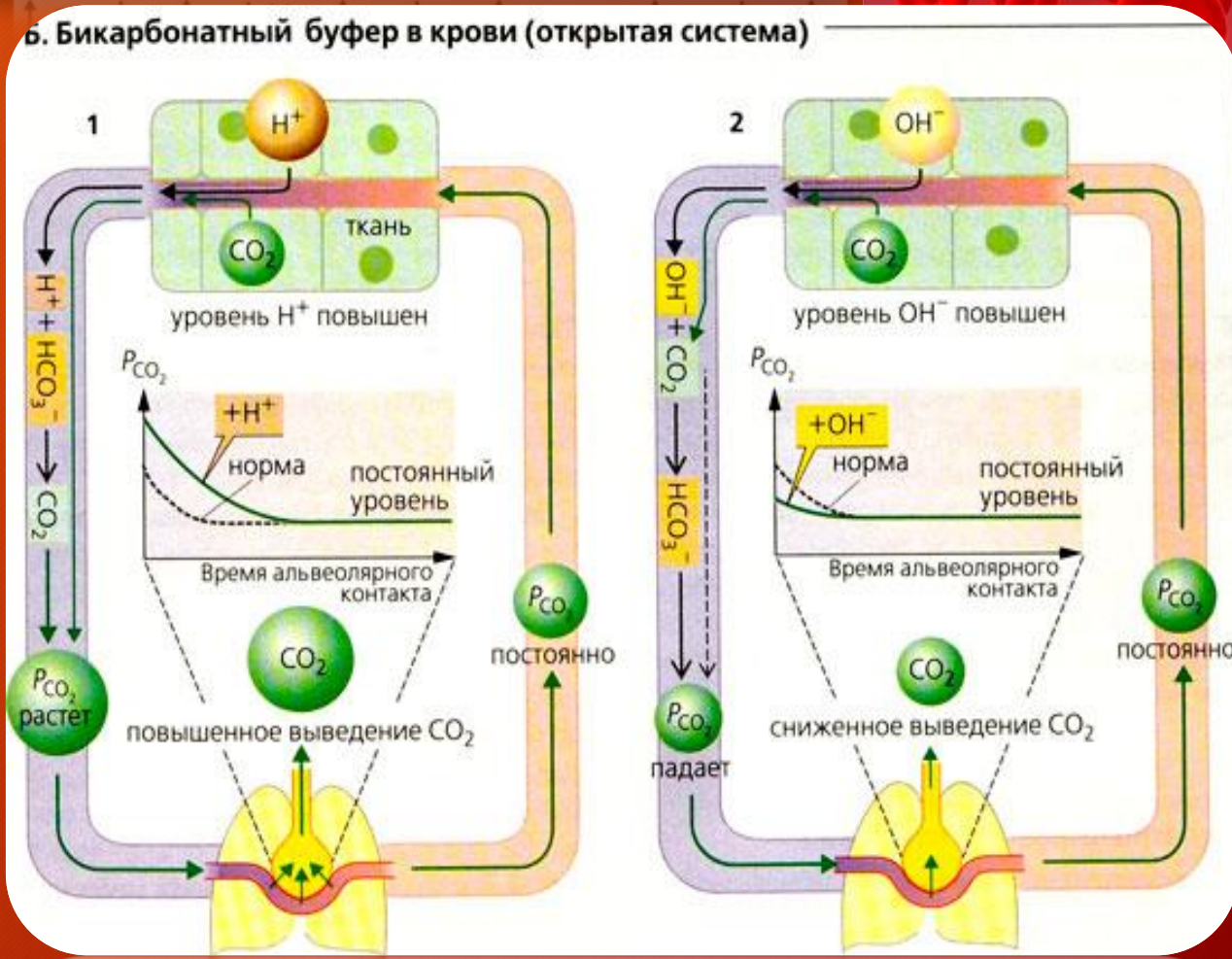


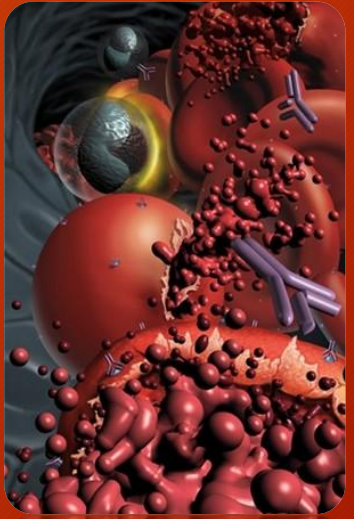
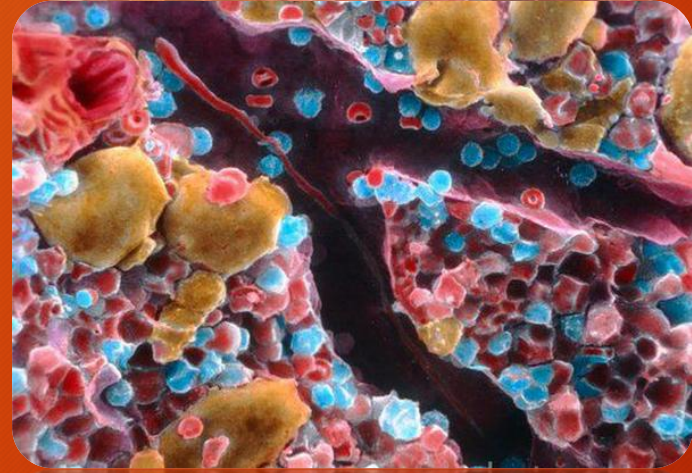
- Альбумины: на 80% определяет онкотическое давление, переносят билирубин, уробилин, жирные кислоты, антибиотики, сульфаниламиды, образуются в печени, 17 г в сутки.
- Глобулины. В составе фракции α 1-глобулинов находятся белки связаны с углеводами. К фракции α 2-глобулинов относится белок церулоплазмин, тироксизввязующий белок, витамин B12-связывающий глобулин, ангиотензин. К β -глобулинов относятся переносчики липидов, полисахаридов, железа. Антитела являются в основном γ -глобулинами. Глобулины синтезируются в печени, костном мозге, селезенке, лимфатических узлах. За сутки синтезируется 5 г глобулина.
- Фибриноген. (2-4 г / л) принимает участие в образовании сгустка крови. Образуется исключительно в печени.



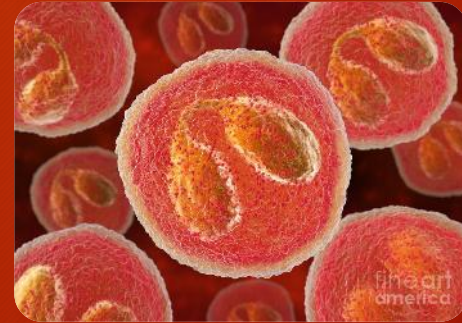
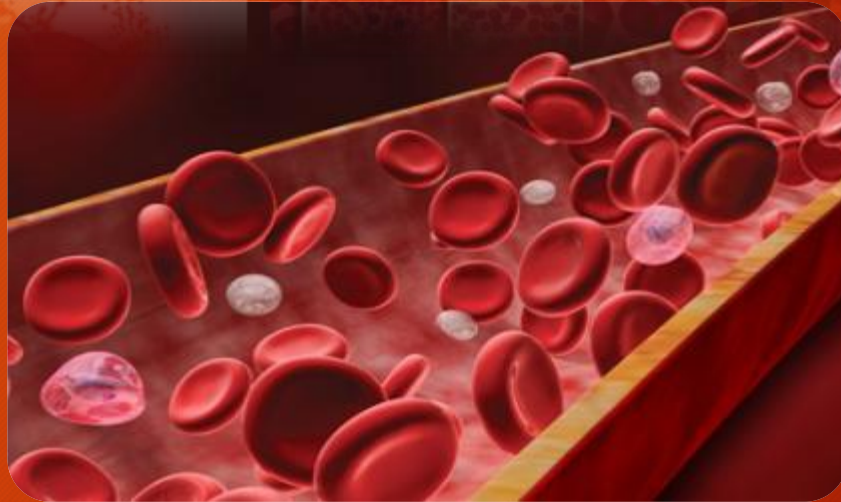
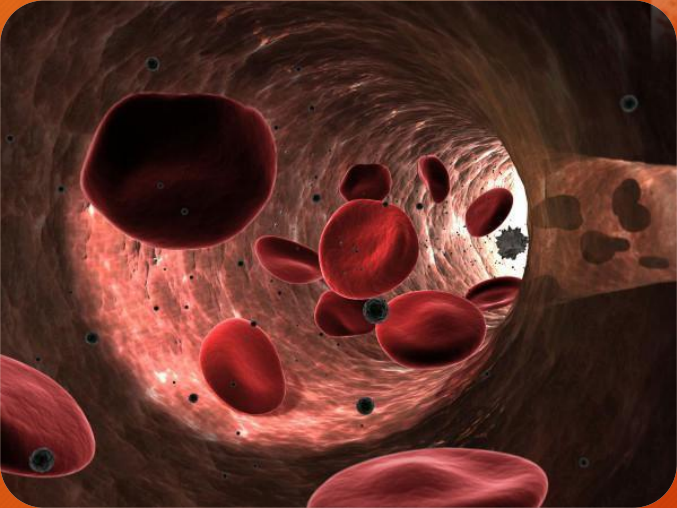
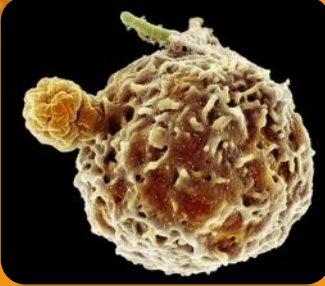
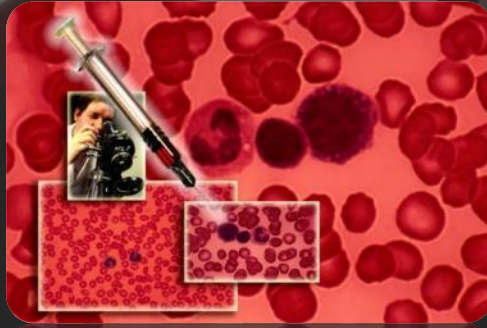
Буферные системы крови

- 1) карбонатная буферная система (угольная кислота – H_2CO_3 , бикарбонат натрия – NaHCO_3)
- 2) фосфатная буферная система (одноосновный (NaH_2PO_4) фосфат натрия и двухосновный (Na_2HPO_4) фосфат натрия)
- 3) буферная система гемоглобина (гемоглобин – калиевая соль гемоглобина)
- 4) буферная система белков плазмы





Крoвь



«Порезал палец, оцарапал колено, стукнулся носом, и сразу кровь. Она в любой части нашего тела, в любой клетке нашего организма, кажется, ждёт удобного случая, чтобы выйти наружу, поэтому каждый знаком с кровью».

Карл Ландштейнер

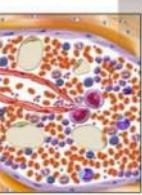
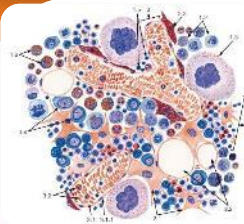
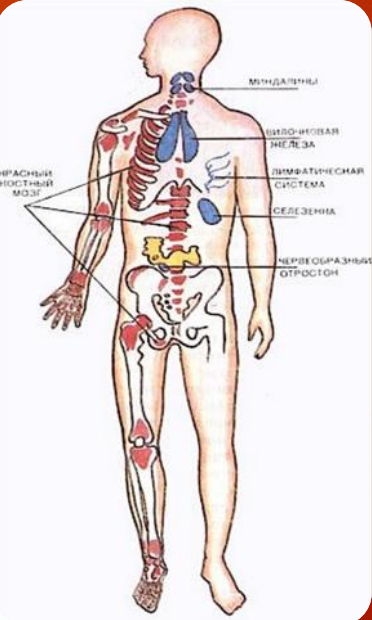
Кровь

6-8 % от массы тела или 4,5-6 л

(из них 50% депонировано в печени и селезёнке)



Система крови



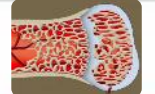
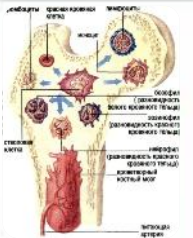
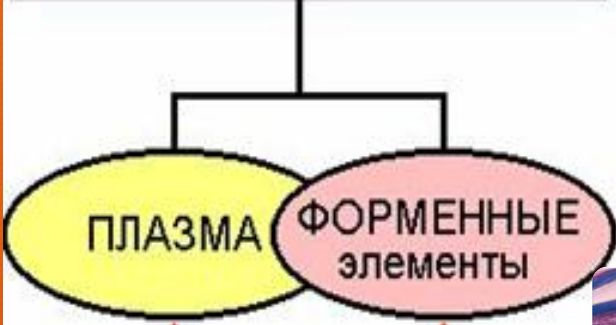
СИСТЕМА КРОВИ

КРОВЬ
циркулирующая
депонированная

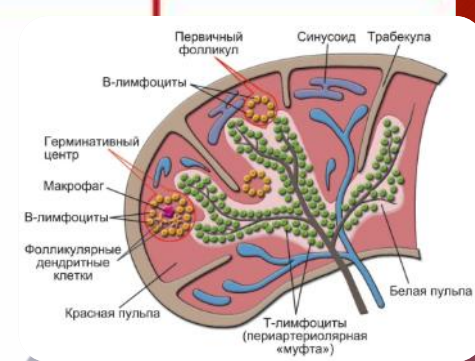
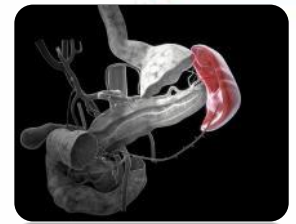
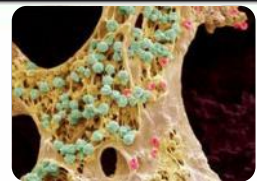
органы
КРОВЕТВОРЕНИЯ

органы
КРОВЕРАЗРУШЕНИЯ

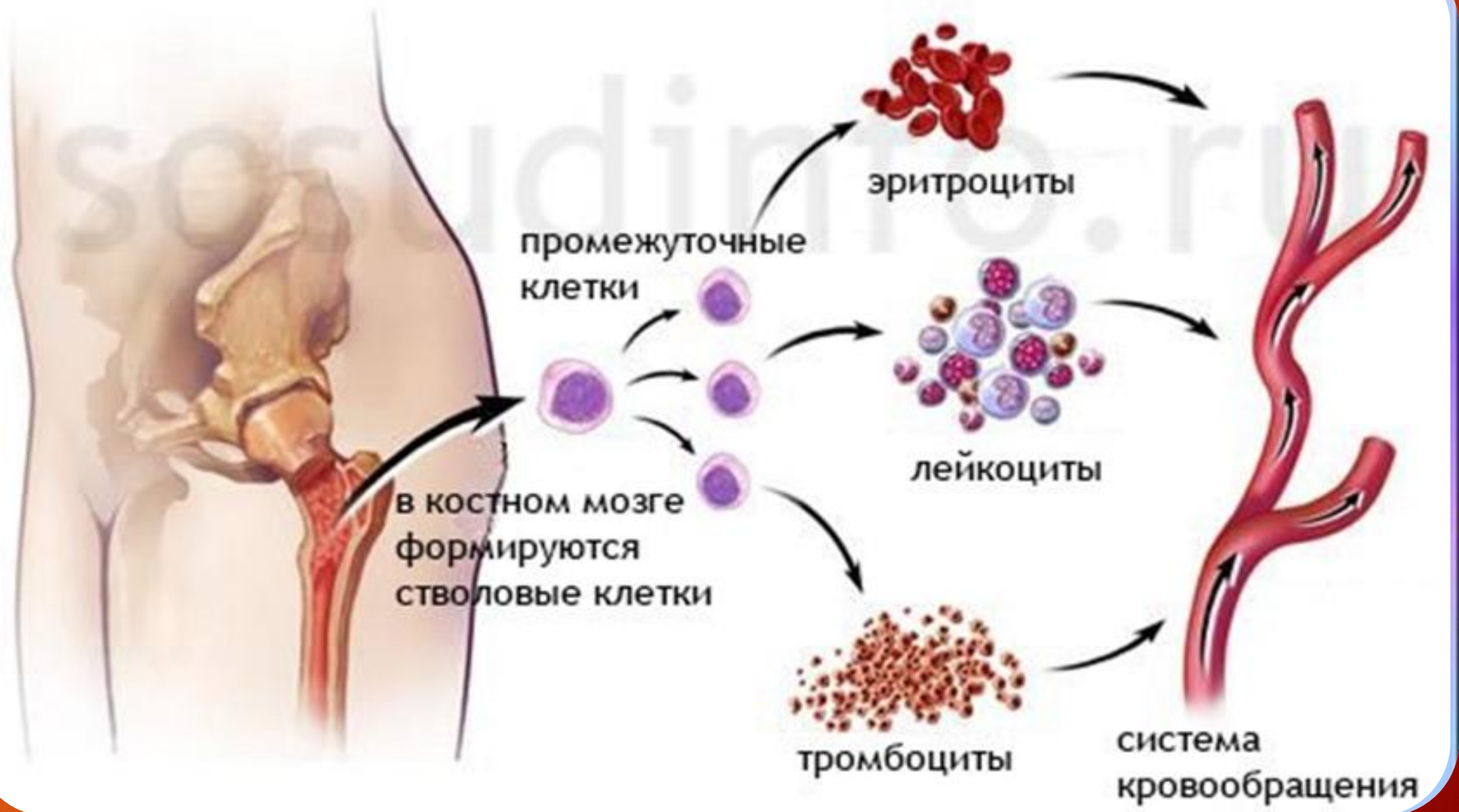
механизмы нервной и
гуморальной
РЕГУЛЯЦИИ
ГЕМОПОЭЗА



красный костный мозг, селезенка,
лимфоузлы, печень, тимус,



оптимальное содержание в единице объёма крови форменных элементов и компонентов крови



промежуточные
клетки

эритроциты

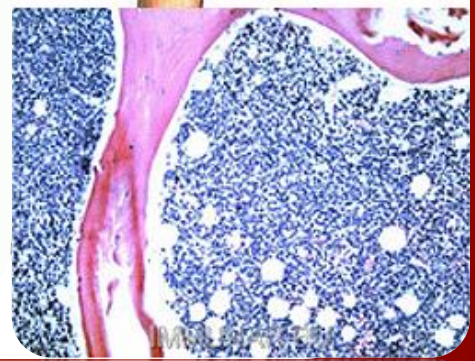
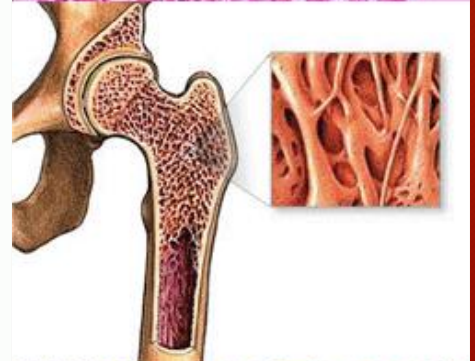
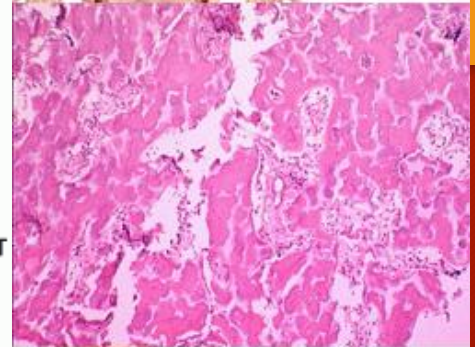
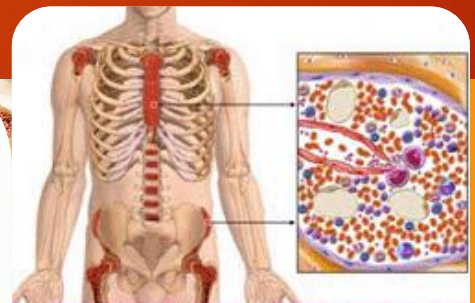
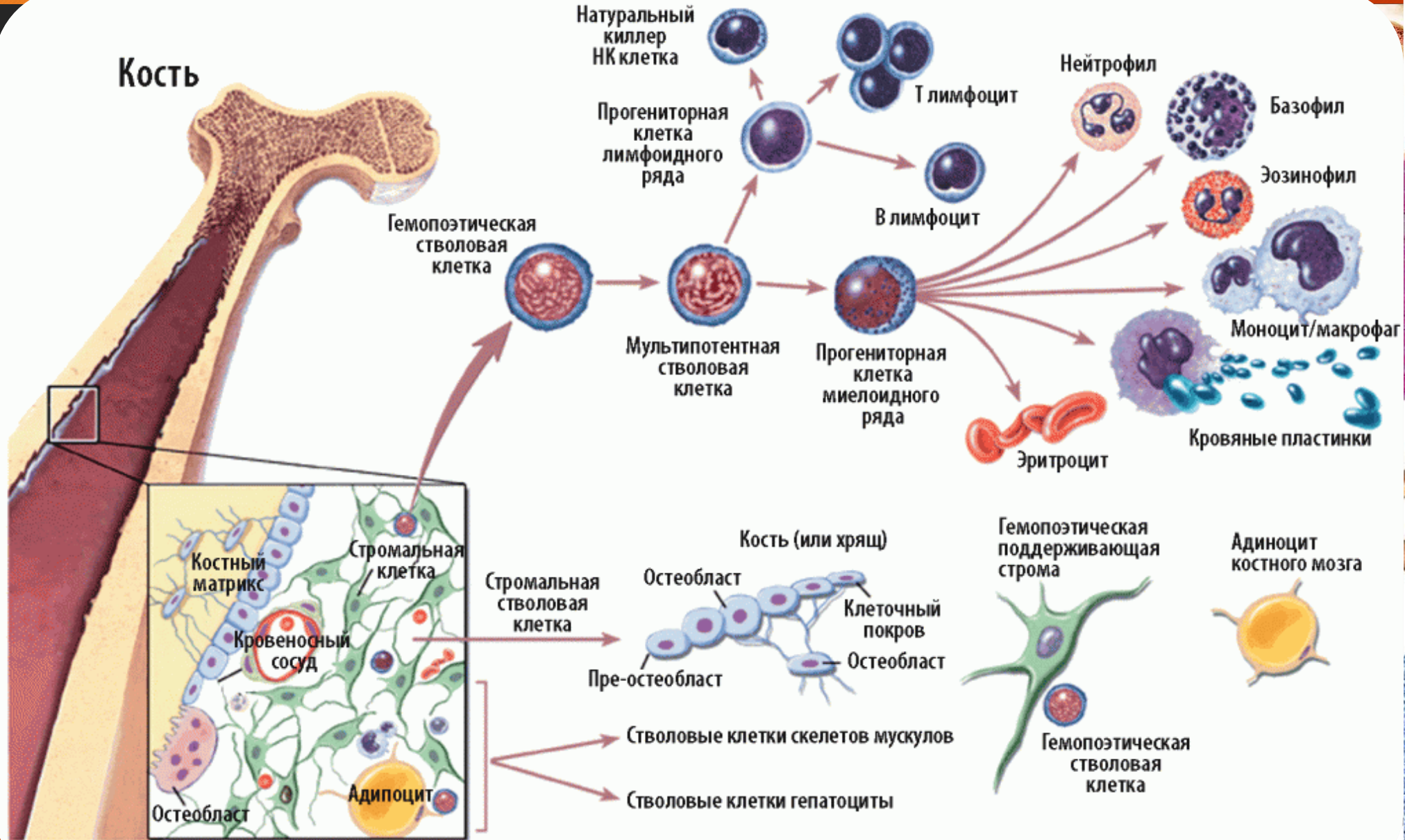
лейкоциты

в костном мозге
формируются
стволовые клетки

тромбоциты

система
кровообращения

Кость



Состав крови

Кровь

Плазма крови

Форменные
элементы

Неорганические
вещества

Органические
вещества

Эритроциты

Лейкоциты

Тромбоциты

Вода 90%

Минеральные
соли

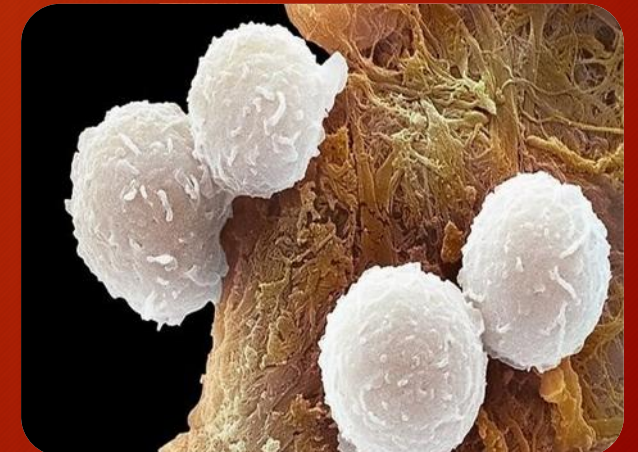
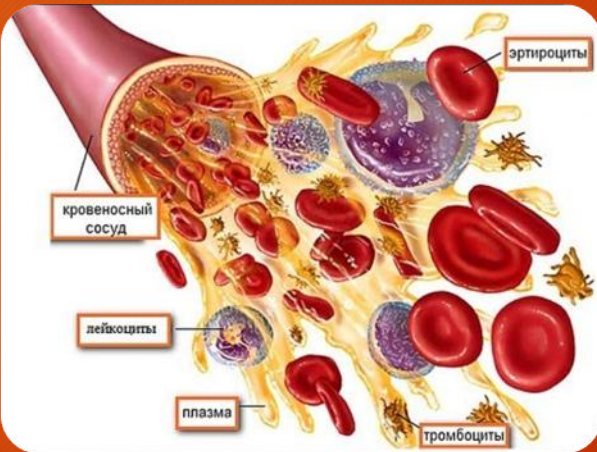
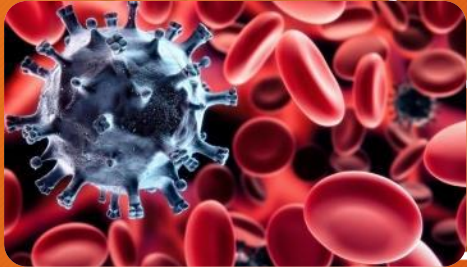
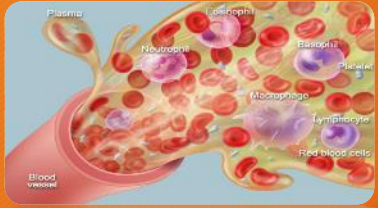
Белки

Глюкоза

Витамины

Гормоны

Продукты
распада белков



Состав крови

Вода 90%

МУЖЧИНЫ –
77 мл / кг веса
ЖЕНЩИНЫ –
65 мл / кг веса

КРОВЬ 7-8 %
массы тела

(около 5 л)

ФОРМЕ
Н-НЫЕ
ЭЛЕ-
МЕНТЫ

45 %

Гематокрит –
доля объема крови,
занимаемая
форменными
элементами
(в основном
эритроцитами)

ПЛАЗМ
А

55 %

Плазма 55-60%

Кровь

Форменные
элементы 40-45%

1%

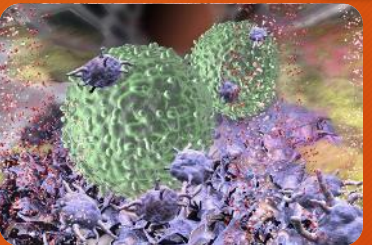
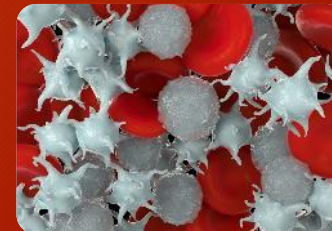
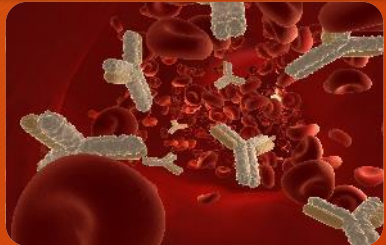
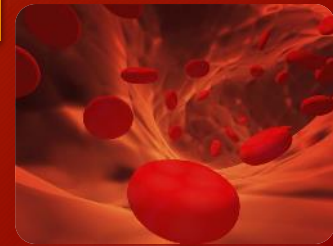
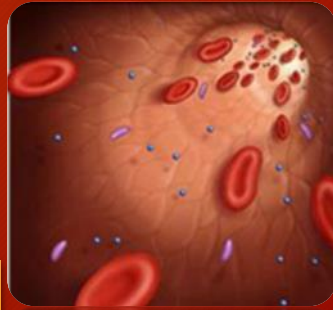
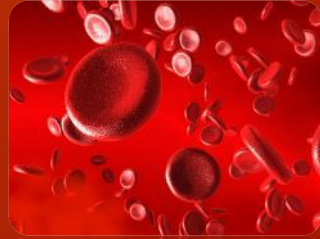
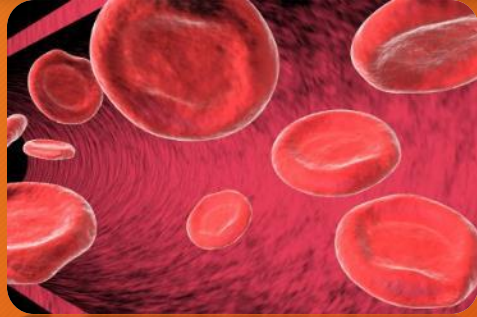
Тромбоциты
180-320 тыс. в мм куб

3%

Лейкоциты
4-9 тыс. в 1 мм куб

96%

Эритроциты
5 млн. в 1 мм. куб



Функции крови

Гомеостатическая функции

дыхательная - переносит кислород от легких к тканям и углекислый газ от тканей к легким

питательная - доставляет пищевые вещества к клеткам;

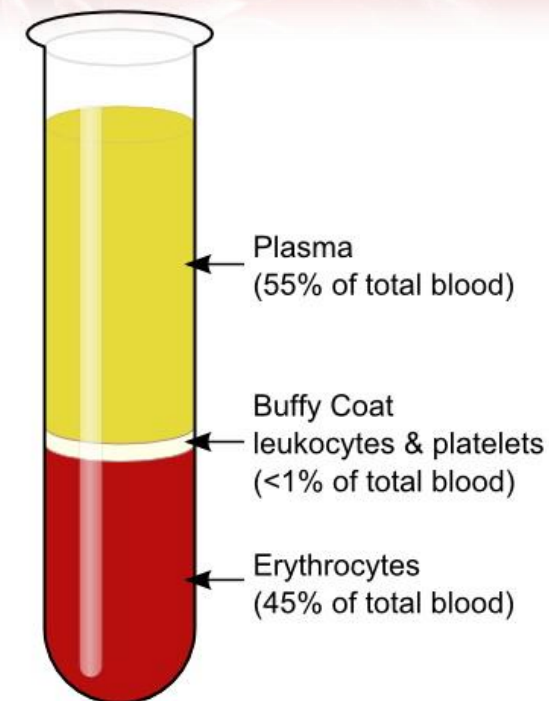
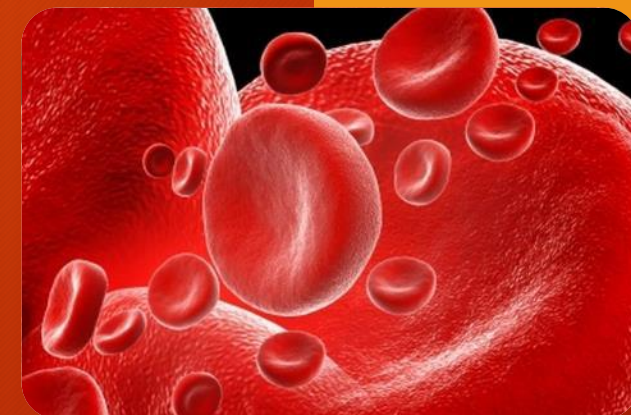
выделительная - выносит ненужные продукты обмена веществ;

защитная - вырабатывает вещества, необходимые для борьбы с микроорганизмами;

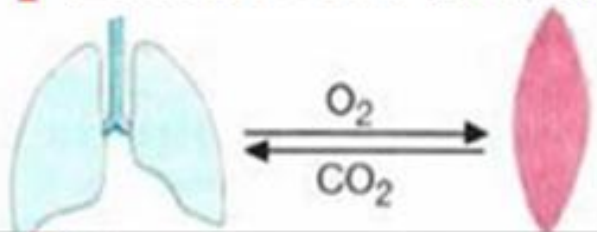
гуморальная - связывает собой различные органы и системы, перенося вещества. Которые в них образуются.

терморегуляторная - регулирует температуру тела;

диагностическая - Определяет состояние здоровья организма



1 Дыхательная функция



2 Трофическая функция



3 Экстрогенная функция



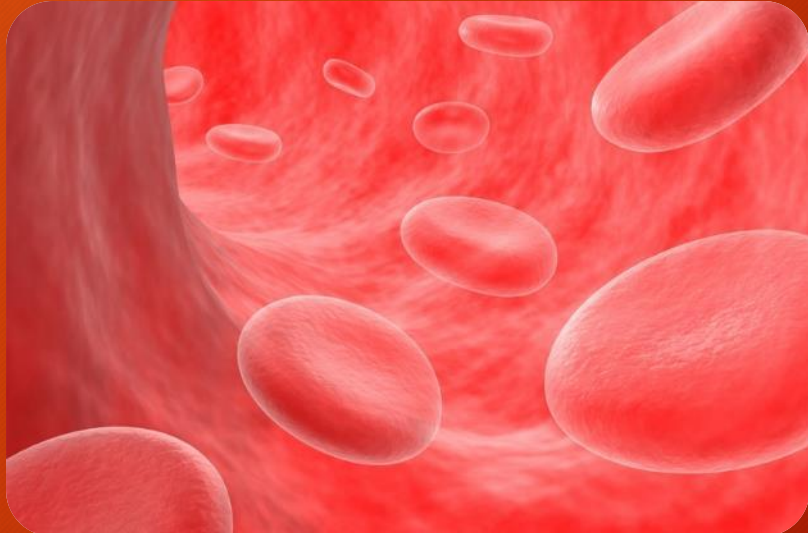
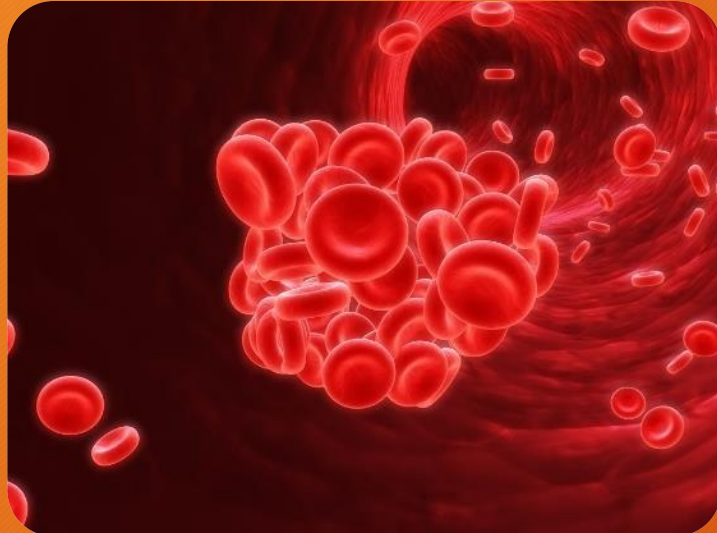
4 Гуморально-регуляторная функция

5 Поддержание постоянства внутренней среды

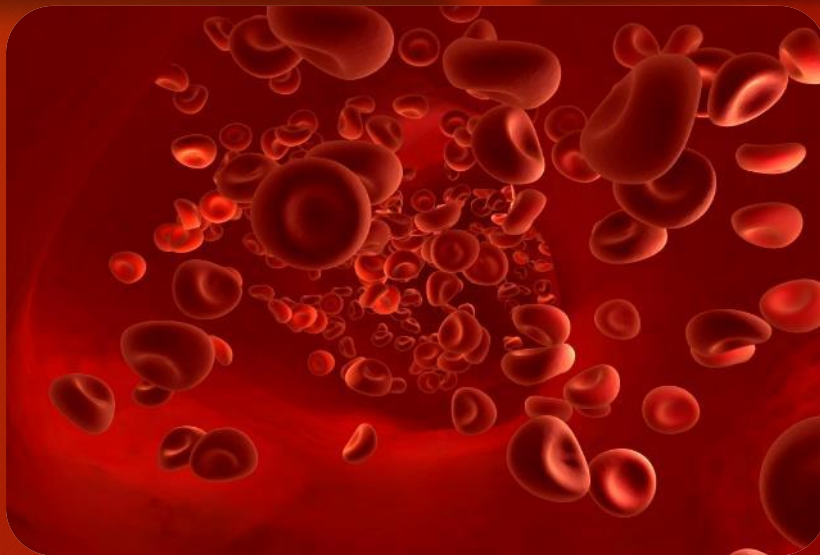
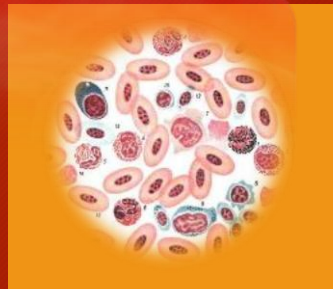


6 Защитная функция





Форменные элементы крови



Сравнительная характеристика

Признаки сравнения	Эритроциты	Лейкоциты	Тромбоциты
1. Особенности строения, размеры			
2. Место образования			
3. Место гибели			
4. Продолжительность жизни			
5. Количество в 1 мм ³			
6. Функции			
7. Заболевания при недостатке			

КЛАССИФИКАЦИЯ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ

Кровь состоит из плазмы и форменных элементов. Различают красные кровяные клетки (эритроциты), белые кровяные клетки (лейкоциты) и кровяные пластинки (тромбоциты).



В 1 мм³ крови

ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
45 %

ЭРИТРОЦИТЫ

ОКОЛО 5,2 МЛН.

ТРОМБОЦИТЫ

ОКОЛО 250-300 ТЫС.

ЛЕЙКОЦИТЫ

5-10 ТЫС.

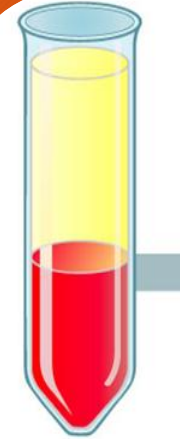
НЕЙТРОФИЛЫ ОКОЛО 60-65 %

ЭОЗИНОФИЛЫ ОКОЛО 2 %

БАЗОФИЛЫ 0-0,75 %

ЛИМФОЦИТЫ ОКОЛО 30 %

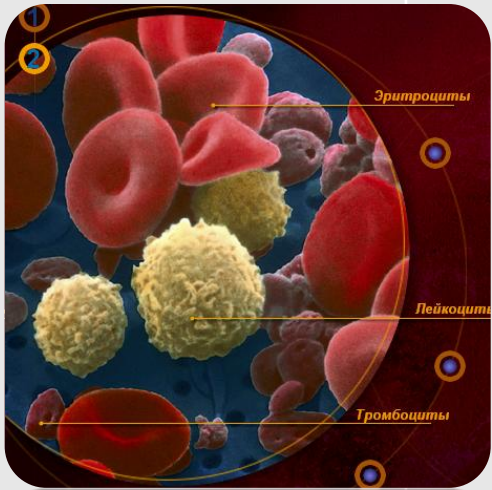
МОНОЦИТЫ 3-7 %



Centrifuged blood sample

Cellular elements (45%)		
Cell type	Number per μL (mm^3) of blood	Functions
Erythrocytes (red blood cells) 	5-6 million	Transport of oxygen (and carbon dioxide)
Leukocytes (white blood cells) Basophil Eosinophil Neutrophil Lymphocyte Monocyte	5,000-10,000	Defense and immunity
Platelets	250,000-400,000	Blood clotting

Название клетки крови	Кол-во в 1 мм ³	Место образования	Срок жизни клетки	Место разрушения	Функции
Эритроциты	У муж. - 5-5,5 млн, у жен. 4-5,5млн.	Красный костный мозг	От 30 до 130 дней	Селезенка и печень	Перенос кислорода ко всем органам и тканям
Лейкоциты	От 6 до 8 тыс.	Красный костный мозг, селезенке, лимфатических узлах	От 2-3 часов до 4 дней, некоторые несколько лет	Места ранений и воспалений	Защита организма от микробов, ядовитых веществ, от чужеродных клеток и тканей (при трансплантации)
Тромбоциты	300 тыс.	Красный костный мозг.	4 дня	Места ранений, селезенка	Свертывание крови при ранении.



Необходимые условия жизнедеятельности организма

**жидкое
состояние крови**

*противосвертывающий
механизм*

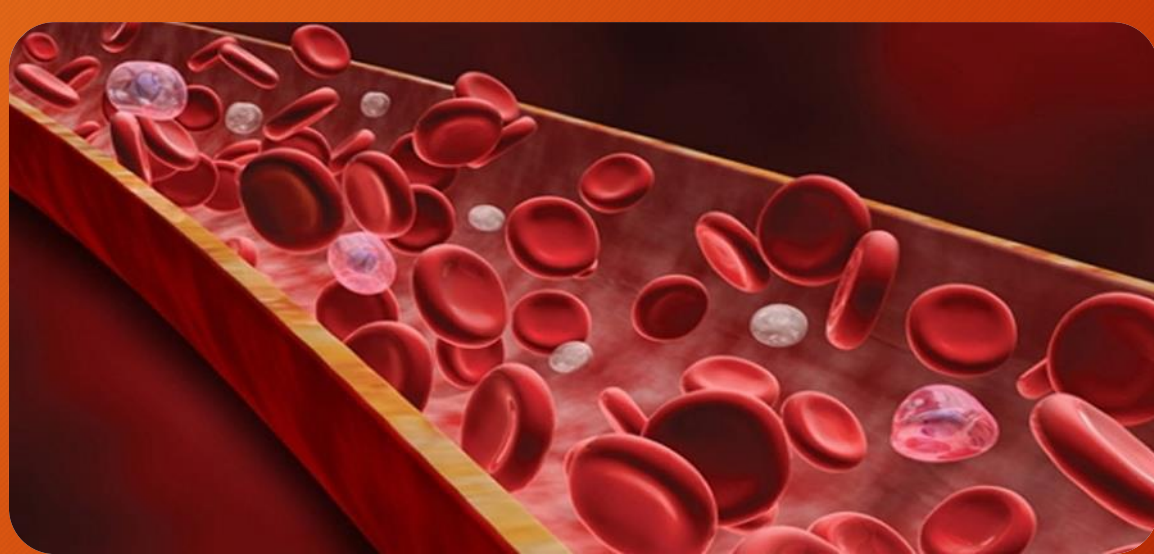
антикоагулянты

**замкнутость
кровеносного русла**

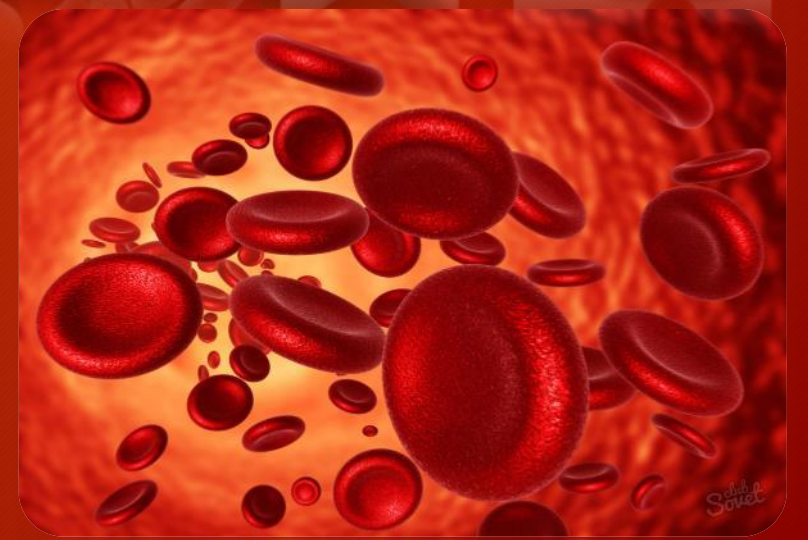
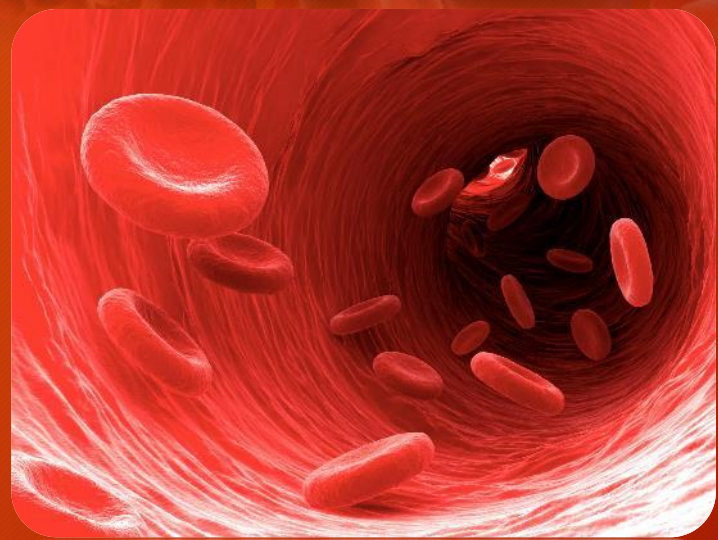
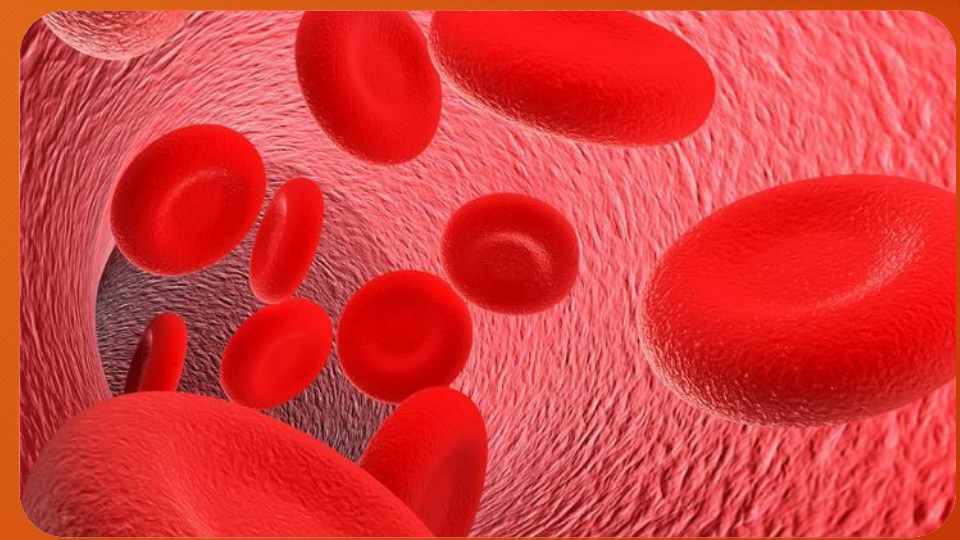
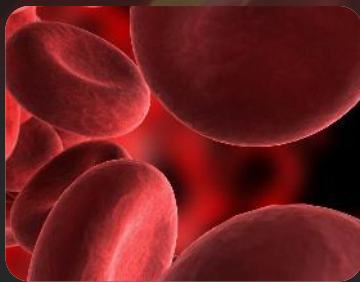
*механизм
свертывания крови -*

коагуляция

коагулянты

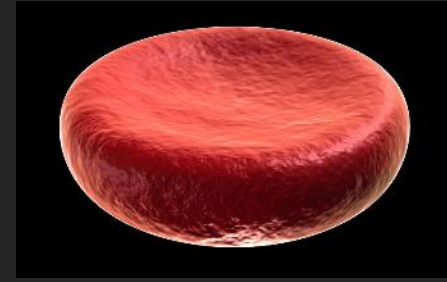


Эритроциты

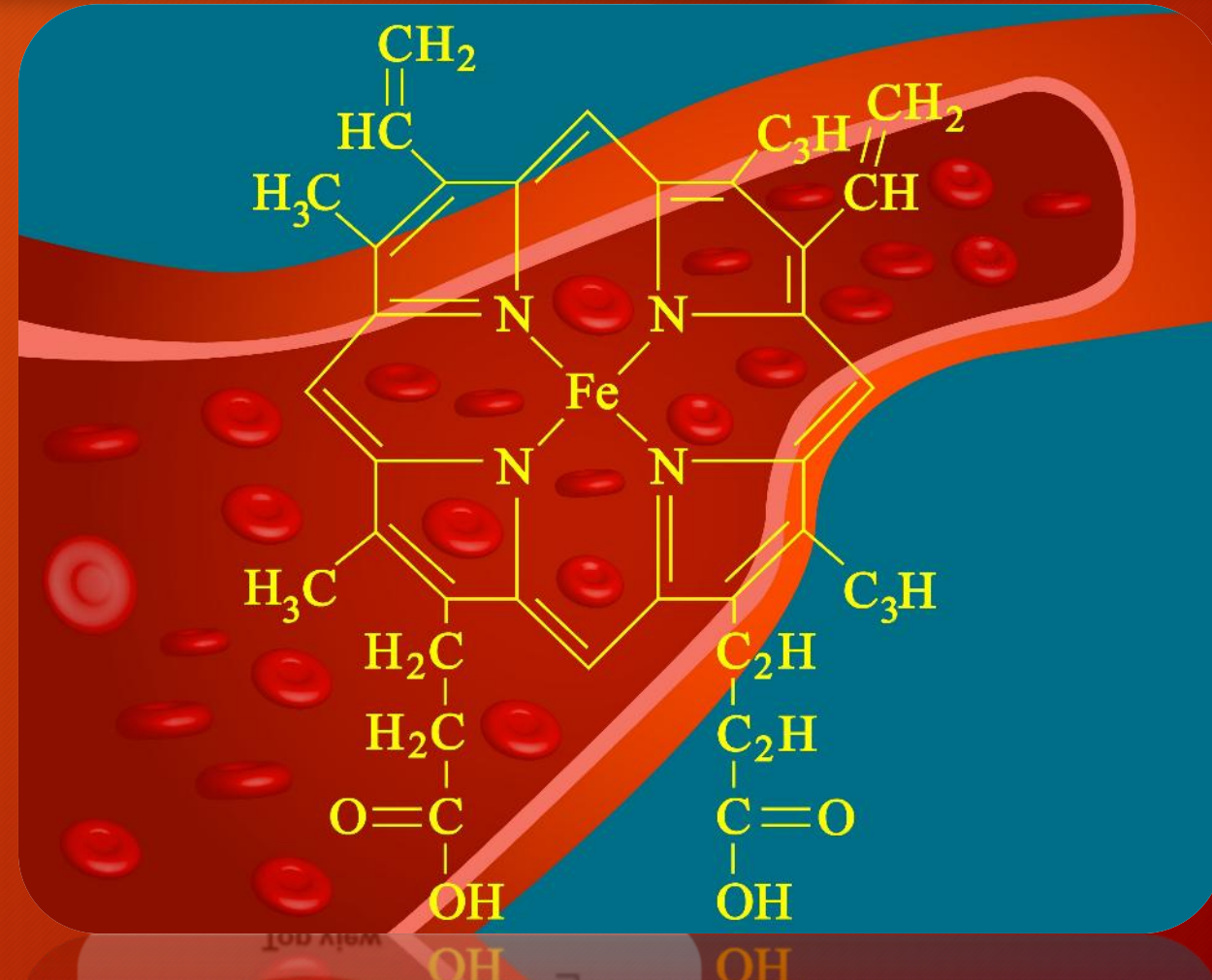


Эритроциты (от греч. «эритрос» - «красный» и «китос» - «клетка»).

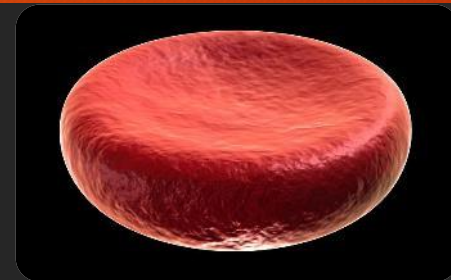
Особенности эритроцитов



- Самая большая группа кровяных клеток.
- В 1 мм крови содержится около 5 млн.
- Имеют форму двояковогнутого диска
- Живут около 120 дней
- Образуются в красном костном мозге
- Разрушаются в селезенке и печени
- Не имеют ядра и не способны делиться
- Содержат гемоглобин –дыхательный пигмент красного цвета
- Поверхностная мембрана легко пропускает газы, воду, анионы, ионы водорода, глюкозу.



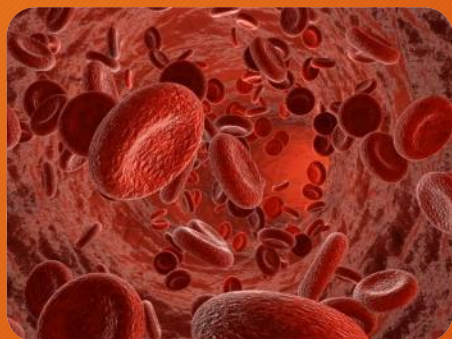
Функции эритроцитов



Дыхательная

Питательная

Функции эритроцитов



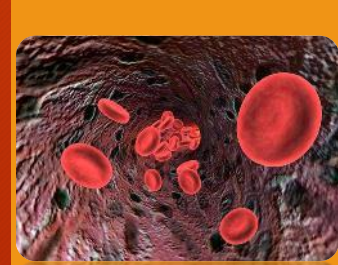
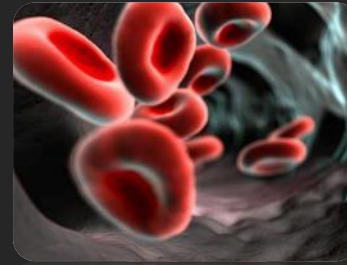
В свертывание
крови

Носители
ферментов

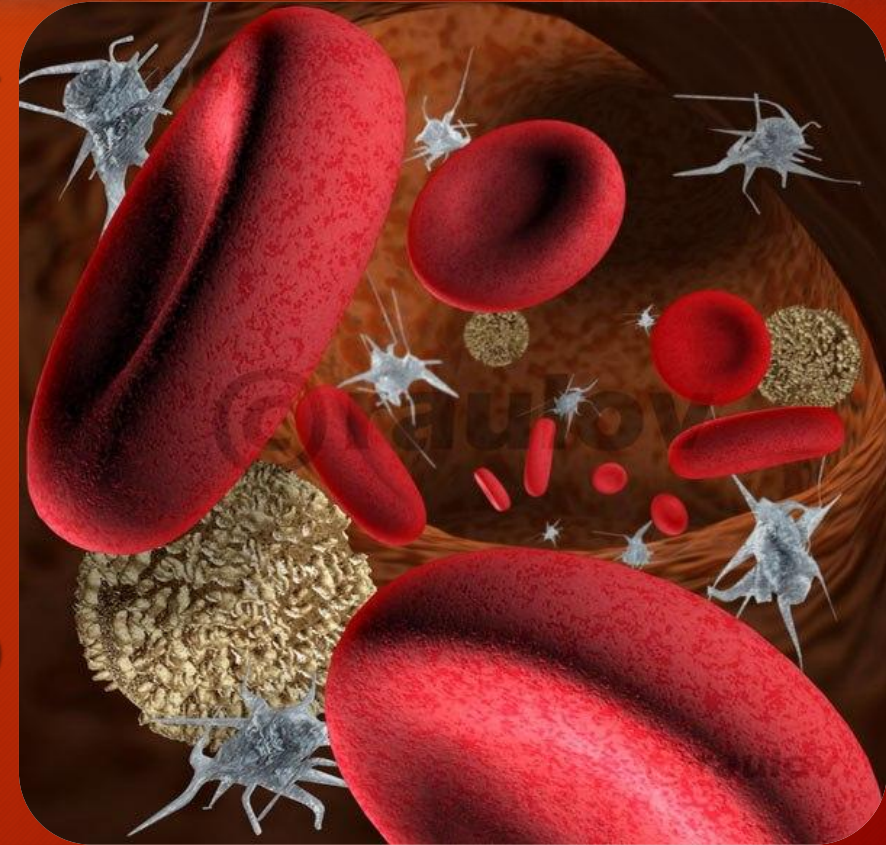
Определяют
групповые
признаки
крови



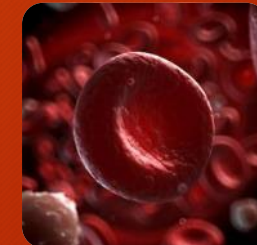
Функции эритроцитов



- 1) Основной функцией является **дыхательная** - перенос кислорода от альвеол легких к тканям и углекислого газа от тканей к легким;
- 2) **питательная** - перенос на своей поверхности аминокислот от органов пищеварения к клеткам организма;
- 3) участие в процессе **свертывания крови** за счет содержания факторов свертывающей и противосвертывающей систем крови;
- 4) эритроциты являются **носителями** разнообразных **ферментов** (холинэстераза, угольная ангидраза, фосфатаза) и **витаминов** (В1, В2, В6, аскорбиновая кислота);
- 5) эритроциты несут в себе **групповые признаки крови**.



Морфологические особенности эритроцитов



4,5-5 млн. в 1 см³

Молекула кислорода

Красные безъядерные клетки двояковогнутой формы, содержащие белок Hb (гемоглобин)



Эритроцит



Гемоглобин

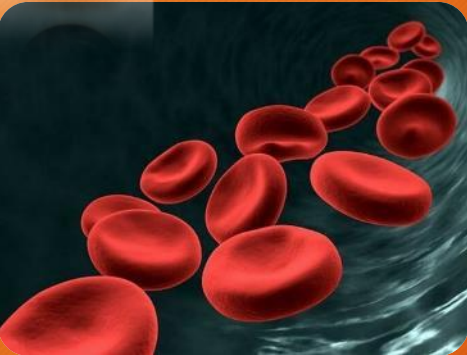
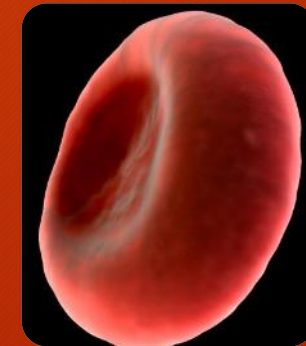
Функции



Перенос кислорода из легких в ткани и углекислого газа из тканей в легкие

- Гемоглобин состоит из 4 молекул гема (сложное железосодержащее соединение) и 4 цепочек аминокислот.
- Каждая молекула гема может присоединить по 1 молекуле кислорода
- кровь быстро насыщается кислородом и доставляет его в *химически связанном* виде в ткани.

Морфологические особенности эритроцитов, позволяющие осуществлять транспорт газов



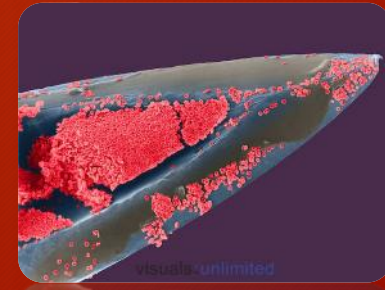
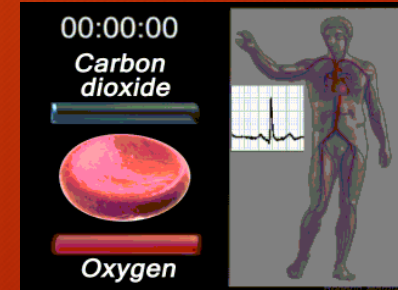
Эритроцит

Кислород

Освобождение кислорода в тканях

Гемоглобин

Оксигемоглобин



- Дисковидная форма, мелкие размеры - огромная общая площадь поверхности,
- пластичность при прохождении мельчайших сосудов.
- большое содержание гемоглобина,
- отсутствие ядра и большинства органелл,

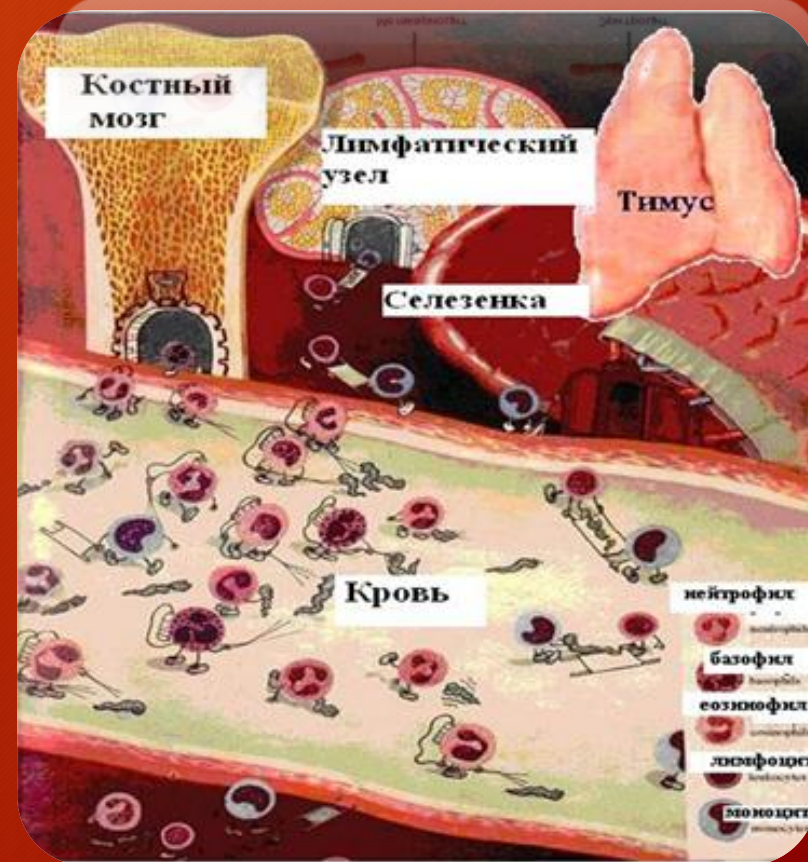
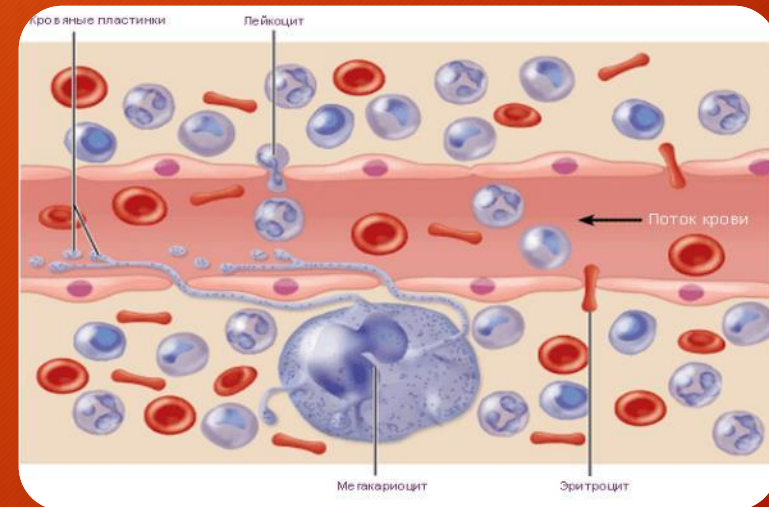
Количество эритроцитов у женщин — 3,9—4,9, у мужчин — 4,5 - 5 млн. в 1 кубическом миллиметре.

Более высокое содержание эритроцитов у мужчин связано с влиянием мужских половых гормонов — андрогенов, стимулирующих образование эритроцитов.

Количество эритроцитов варьирует в зависимости от возраста и состояния здоровья.

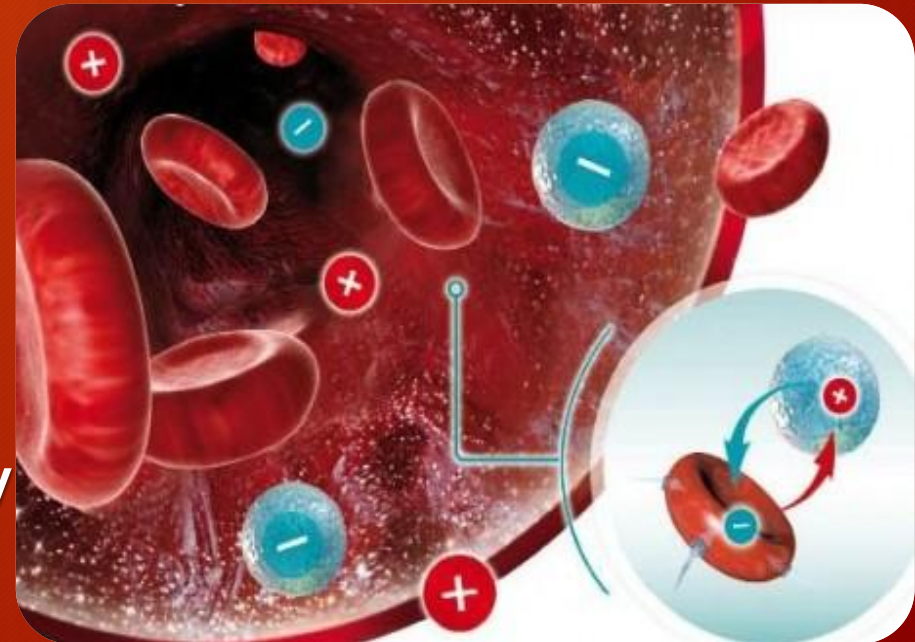
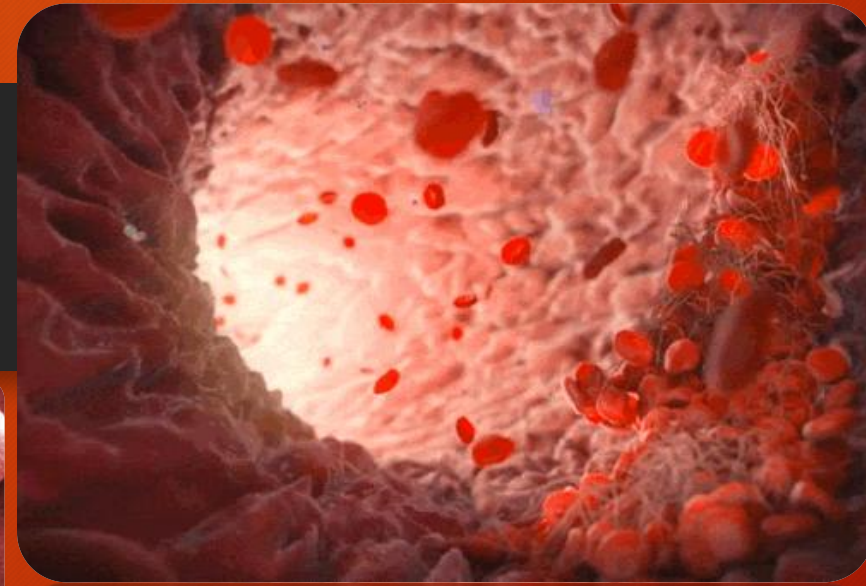
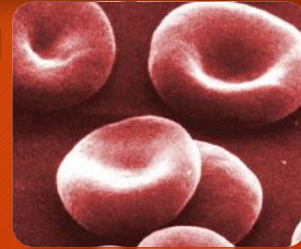
Продолжительность жизни эритроцитов у взрослых людей составляет около 3 месяцев, после чего они разрушаются в печени или селезенке.

Каждую секунду в организме человека разрушается от 2 до 10 млн. эритроцитов. Старение эритроцитов сопровождается изменением их формы.



Содержание эритроцитов и гемоглобина у людей (норма)

- у мужчин— $(4,0-5,5) \times 10^{12}$ /л эритроцитов и гемоглобина 130-160 г/л
- у женщин— $(3,7-4,7) \times 10^{12}$ /л эритроцитов и гемоглобина 120-140 г/л
- у новорожденных— $(3,9-5,5) \times 10^{12}$ /л
- у детей в возрасте 6-12 лет— $(4,0-5,2) \times 10^{12}$ /л
- Общее количество гемоглобина в пяти литрах крови у человека составляет 700-800 г.



Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)



СОЭ

Скорость оседания эритроцитов

норма:

у мужчин 2-10 мм/ч,

женщин - 2-15 мм/ч.



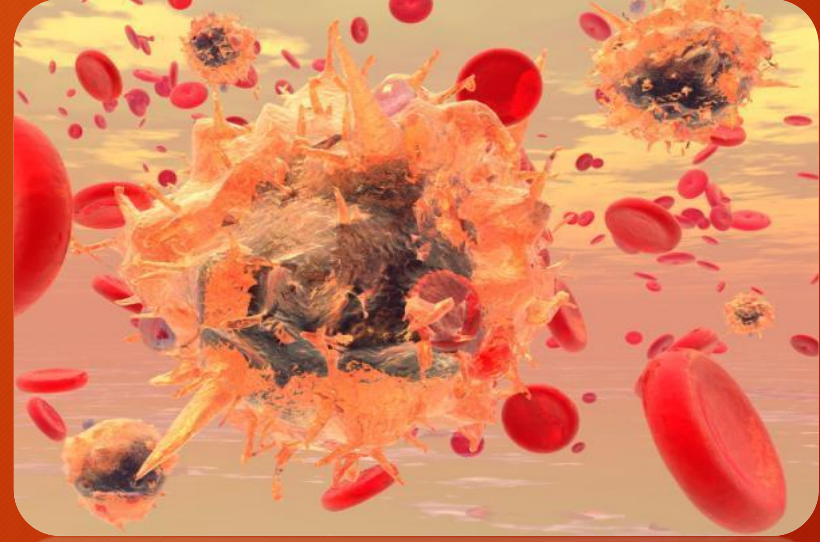
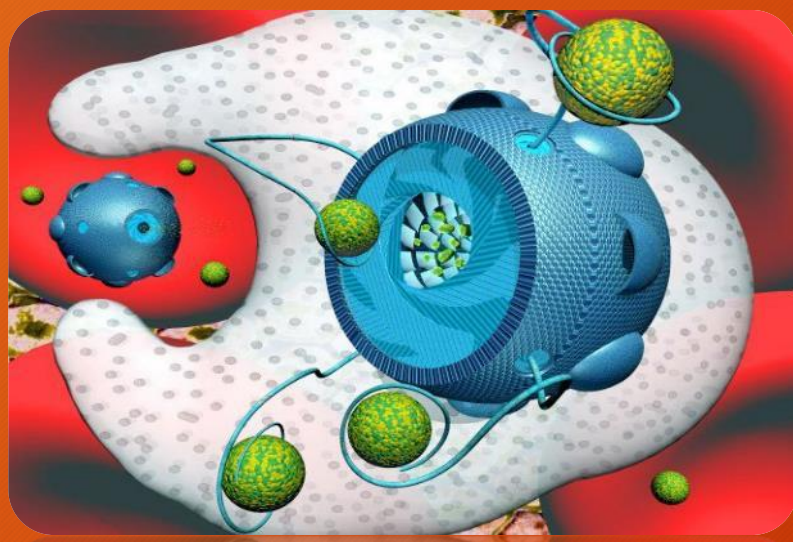
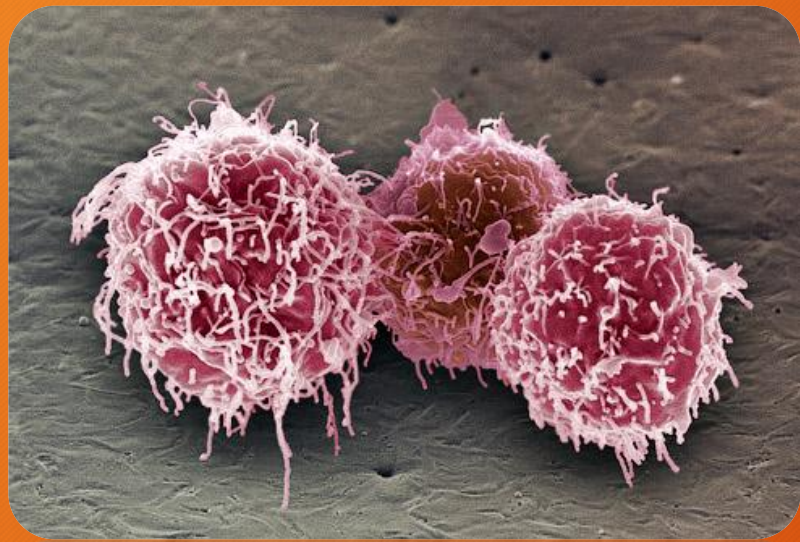
Проба основывается на способности эритроцитов в лишённой возможности свёртывания крови оседать под действием гравитации.



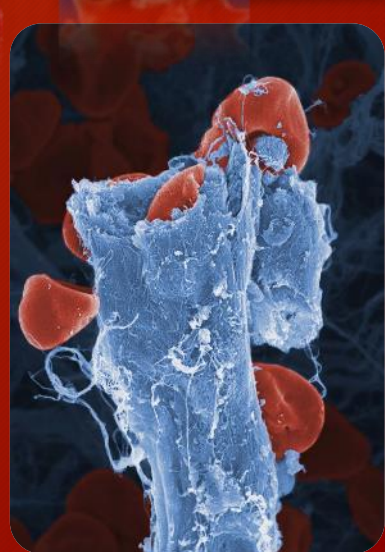
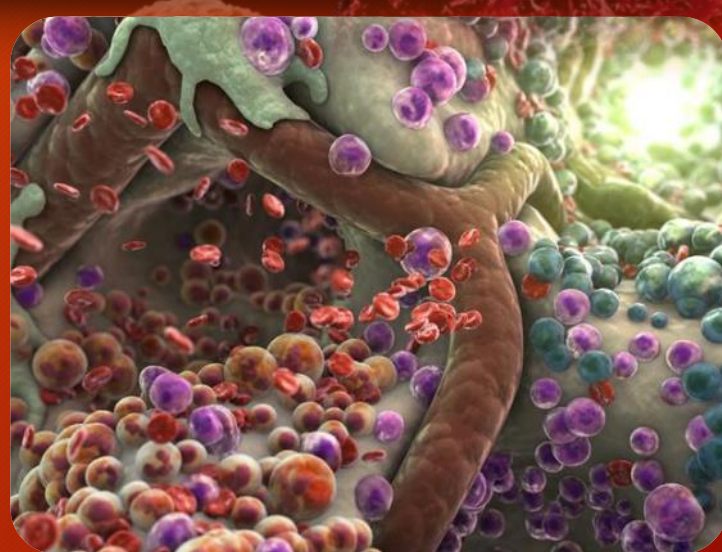
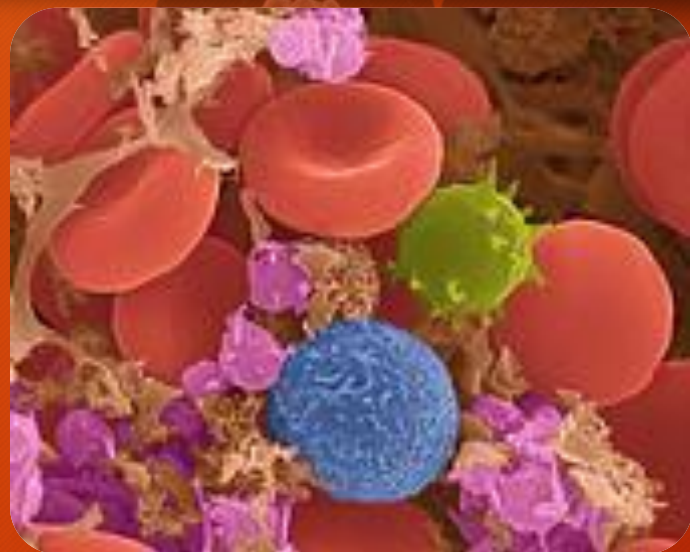
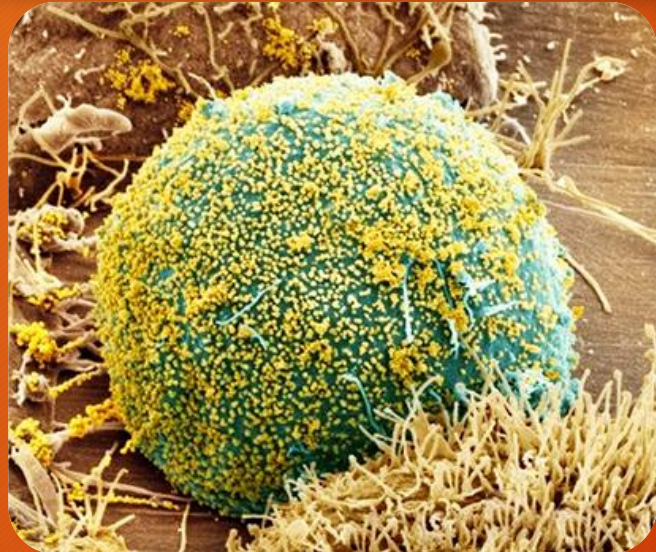
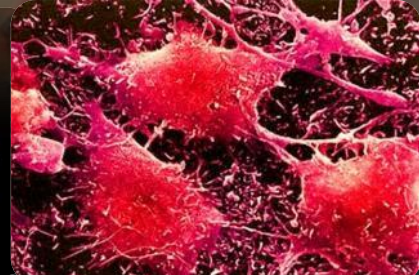
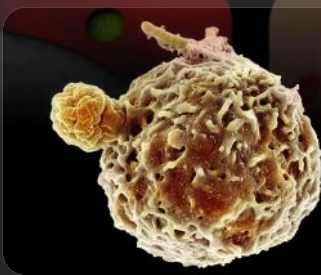
Продвижение эритроцита по капиллярам



- Диаметр капилляров(1) меньше диаметра эритроцитов(2) и эритроциты протискиваются через них под напором крови. При этом они деформируются и большая доля их поверхности приходит в контакт с поверхностью альвеол, благодаря чему они могут поглотить больше кислорода.



Лейкоциты

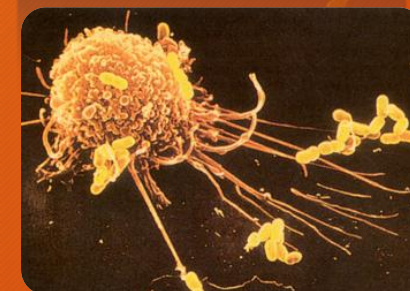
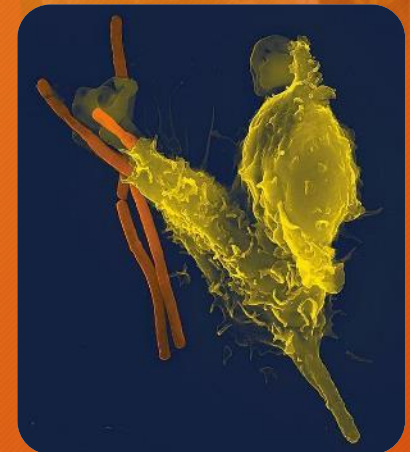
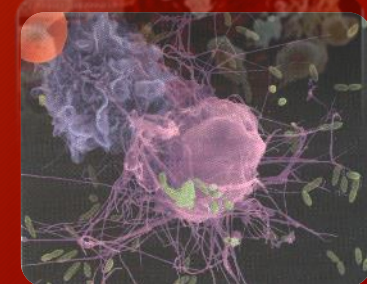
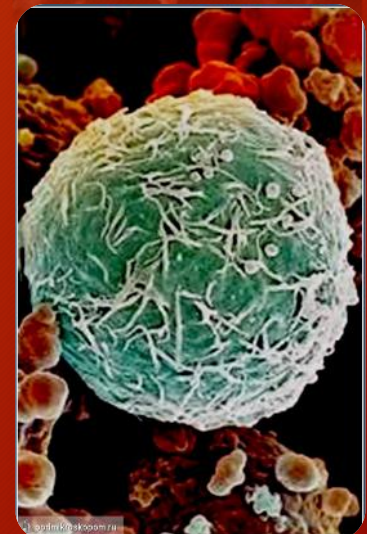
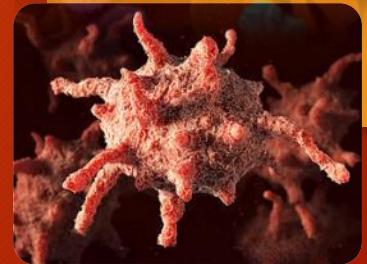
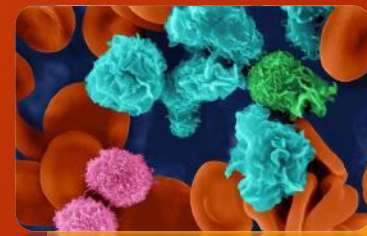
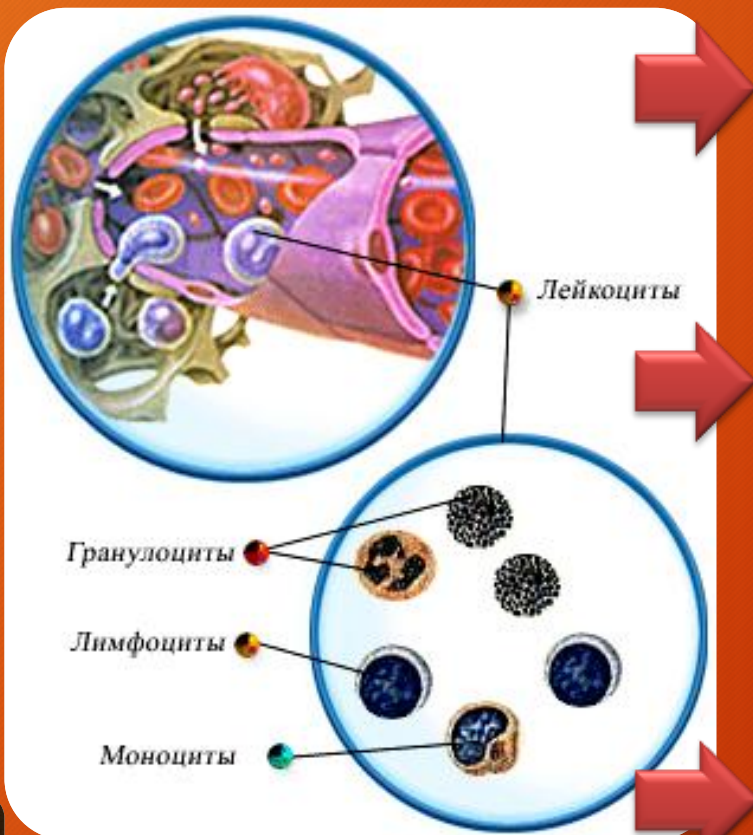


Виды лейкоцитов

а) Гранулоциты - лейкоциты, содержащие в цитоплазме зерна (гранулы). Защищают организм от бактерий и

б) Лимфоциты - лейкоциты, обеспечивающие иммунитет

в) Моноциты (фагоциты) - захватывают инородные тела с помощью ложноножек и пожирают их



Лейкоциты



Лейкоциты

Фагоциты

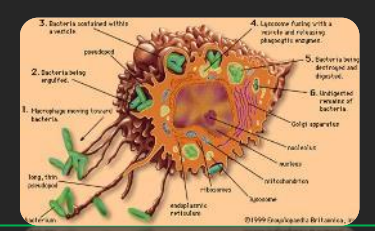
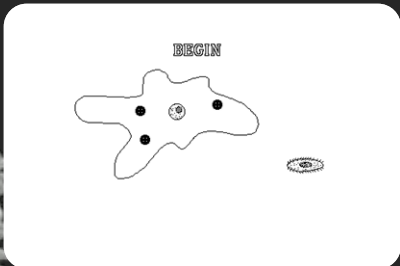


Лимфоциты

Микрофаги
Макрофаги

T- лимфоциты

B- лимфоциты



Виды

Зернистые

Незернистые

Нейтрофилы

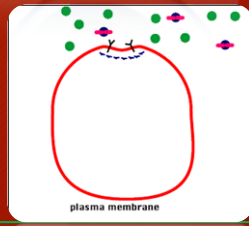


Лимфоциты

Эозинофилы

Моноциты

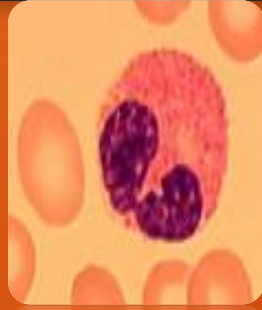
Базофилы



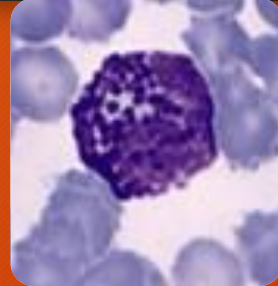
Разновидности лейкоцитов



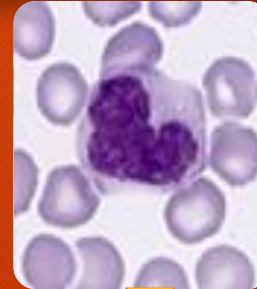
Нейтрофилы



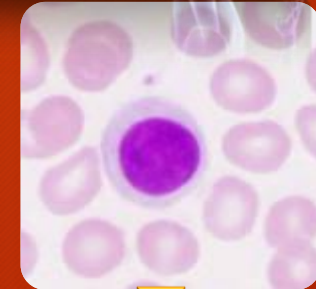
Эозинофилы



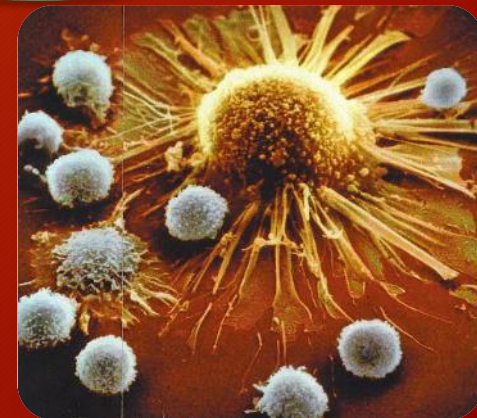
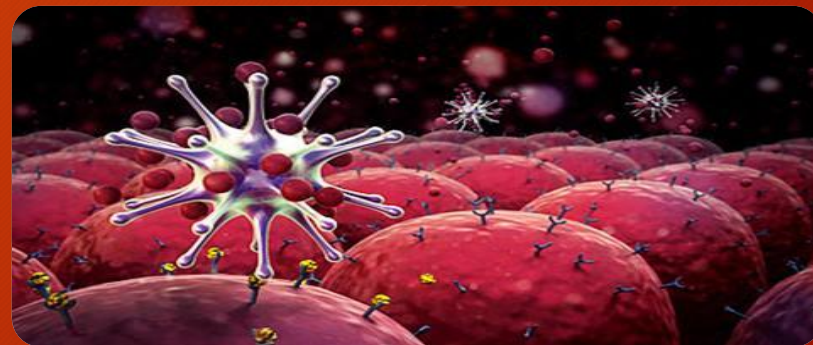
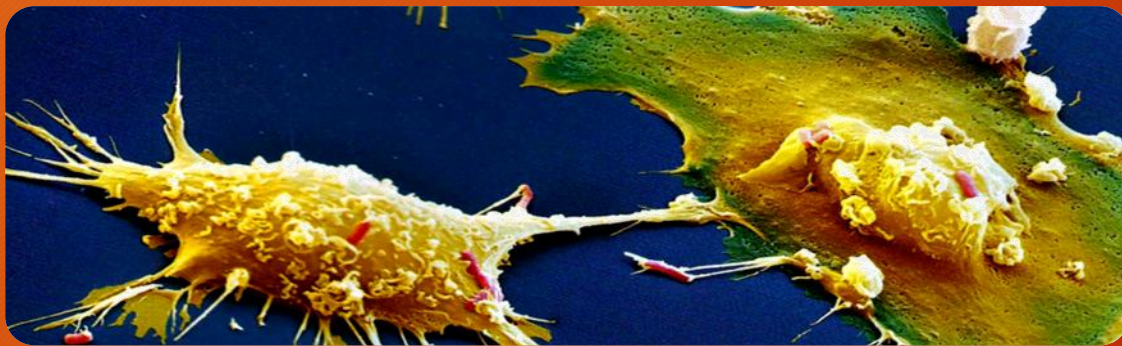
Базофилы

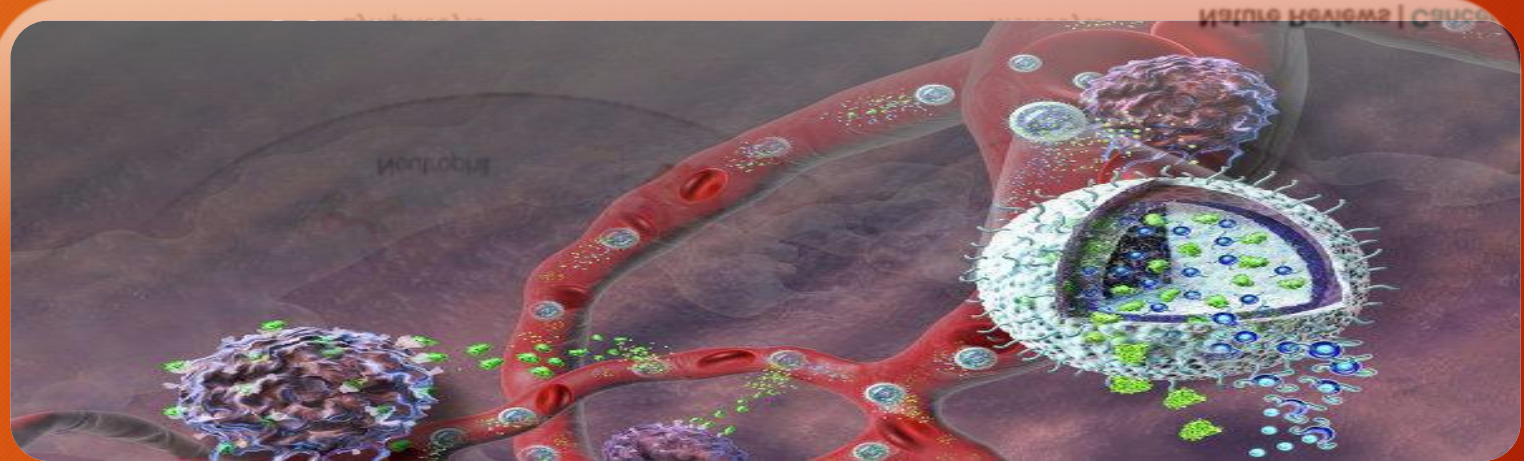
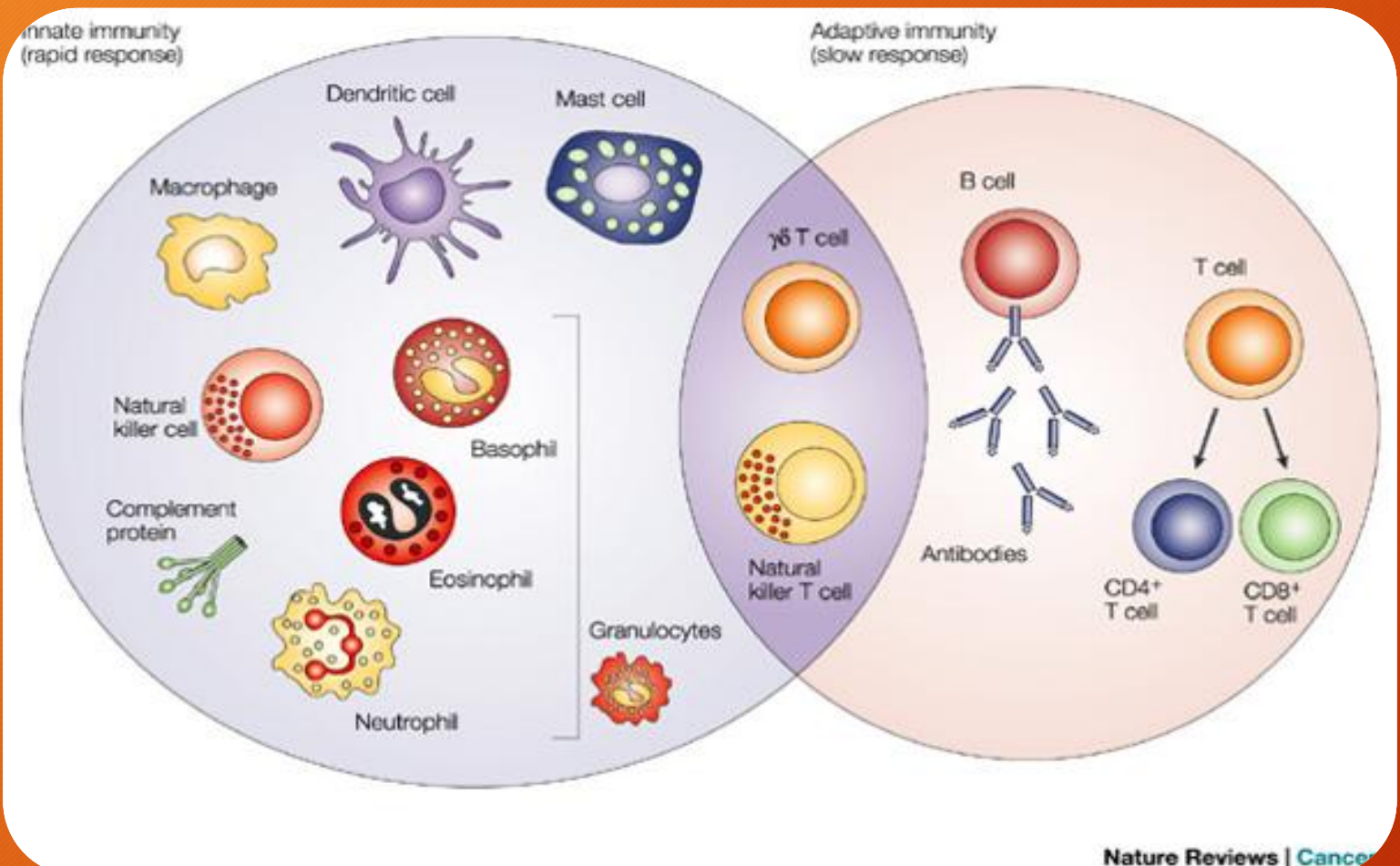


Моноциты



Лимфоциты

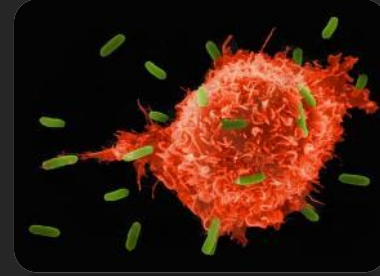
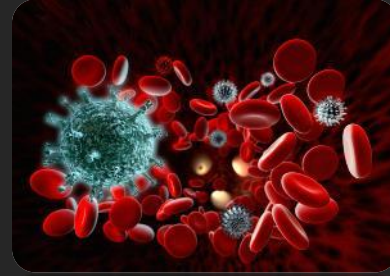




Nature Reviews | Cancer

Лейкоциты (от греч. «лейкос» - «белый» и «китос» - «клетка»).

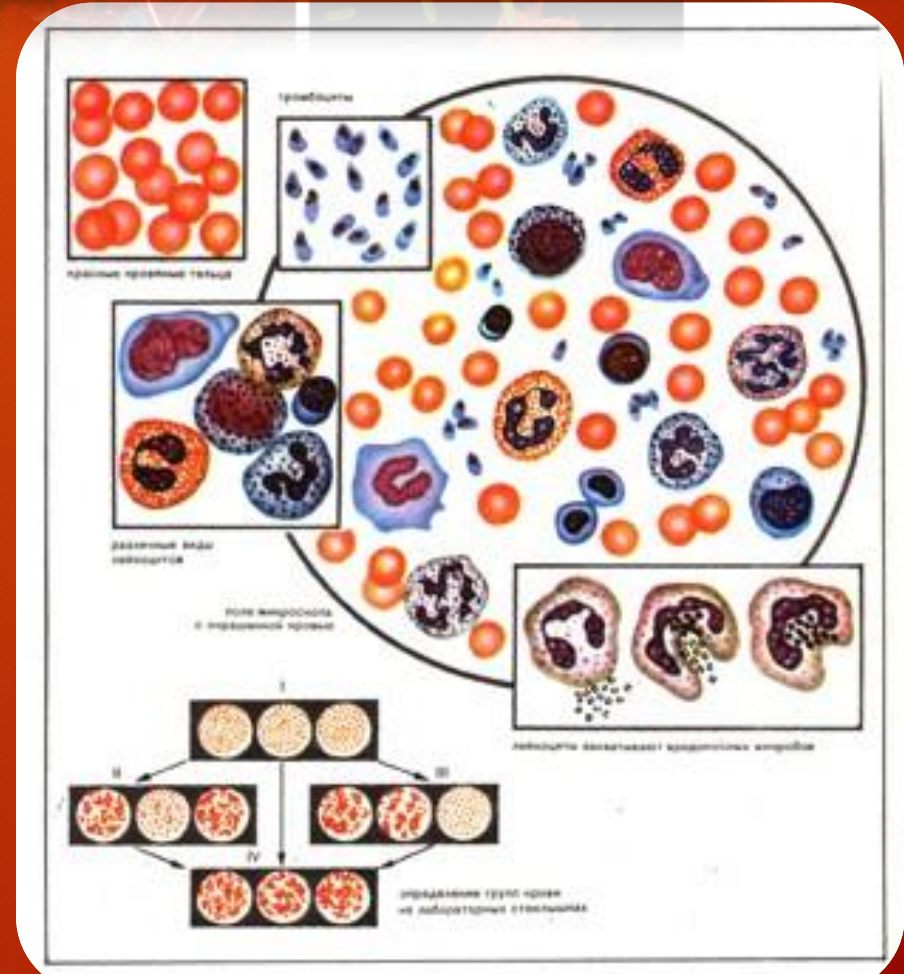
Лейкоциты



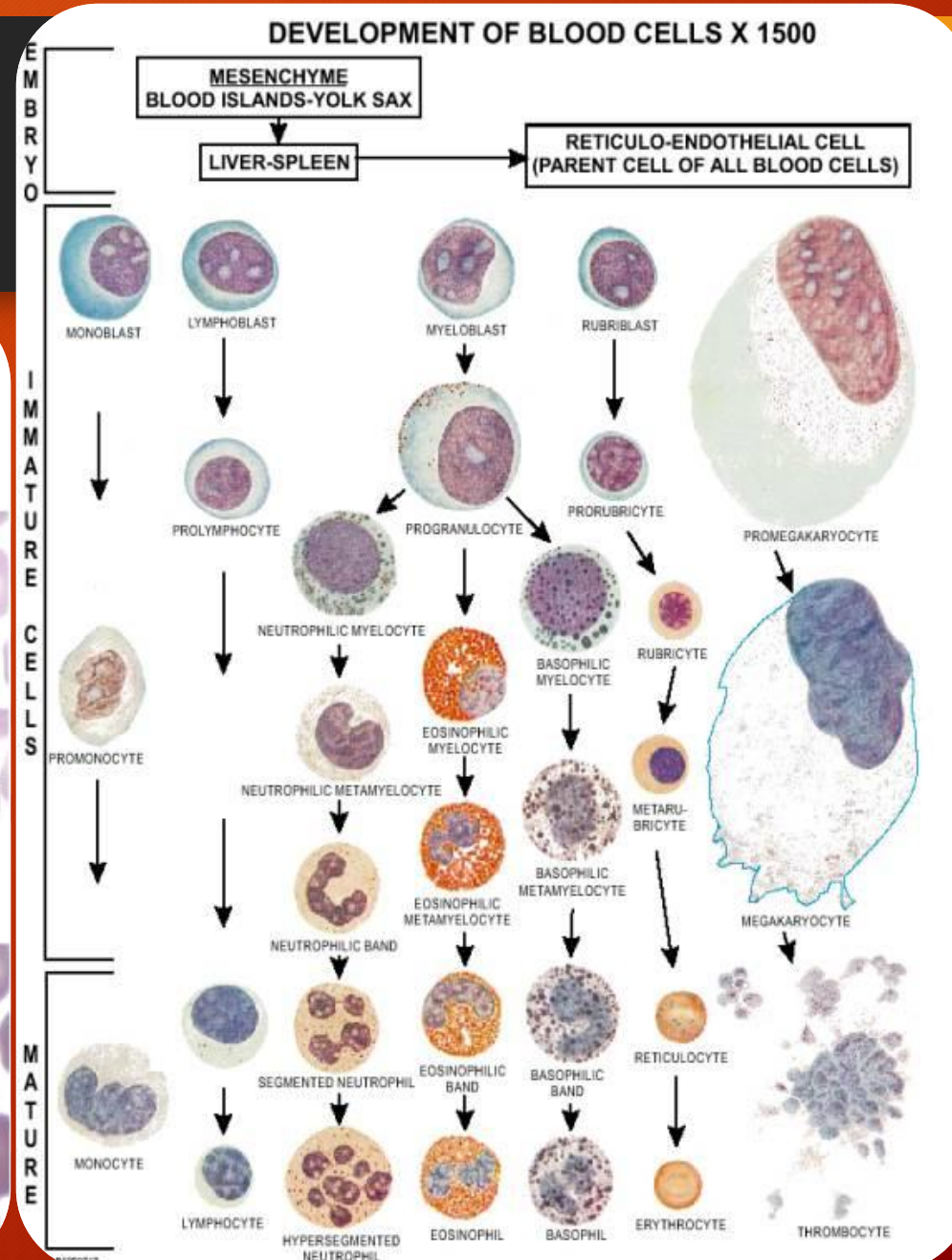
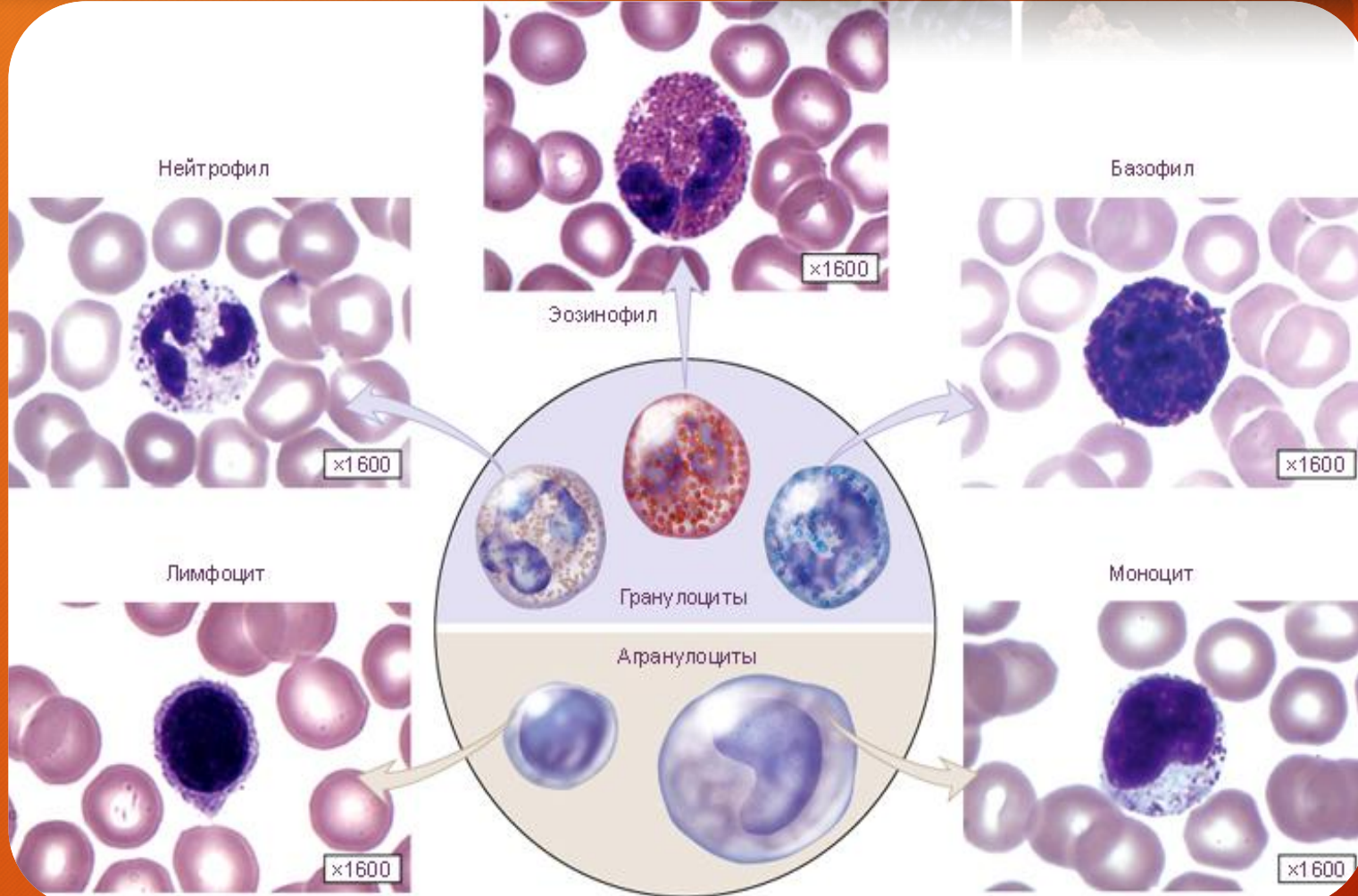
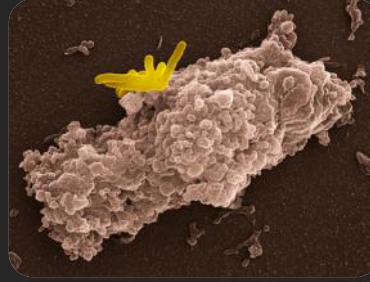
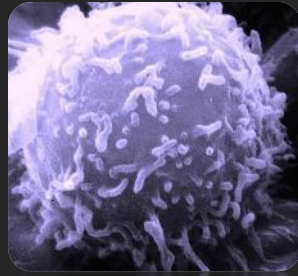
Гематологический атлас

Добавить Вид животного

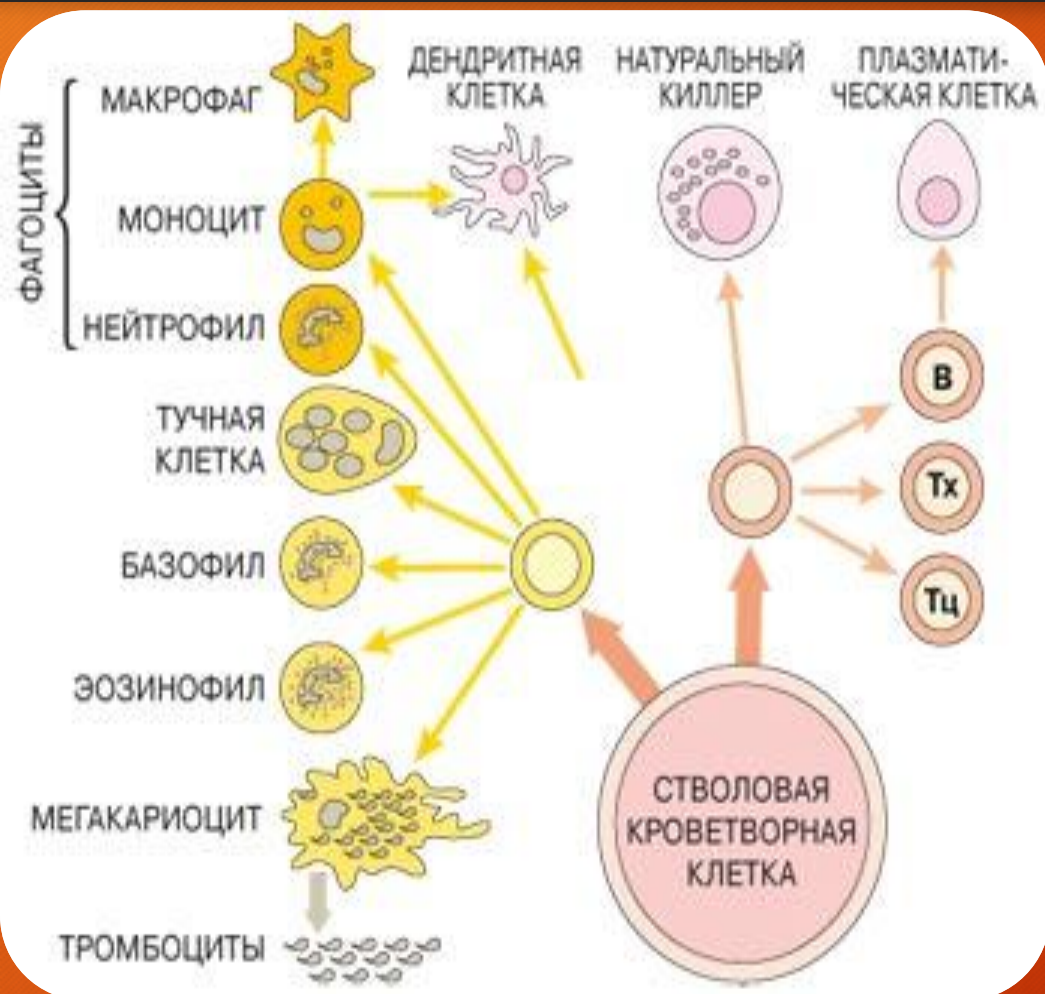
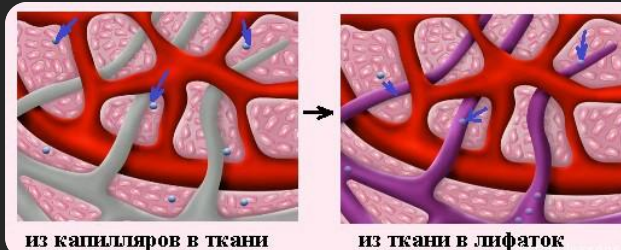
моноцит	миелоцит	юный	палочкоядерный
сегментоядерный	базофил	эозинофил	лимфоцит



Лейкоциты



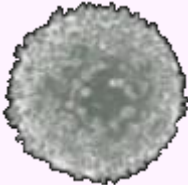
Лейкоциты



Разновидности лейкоцитов

<p>Фагоциты (до 60%)</p> 	<p>Микрофаги (Нейтрофилы 50 -75%)</p>	<p>Макрофаги (Моноциты 6-8%)</p>
<p>Место образования</p>	<p>Красный костный мозг</p>	<p>Красный костный мозг</p>
<p>Особенности</p> 	<p>Амебоидные клетки, проникают через стенки сосудов в места повреждения тканей</p>	<p>Фиксированные в печени, селезенке, лимфоузлах</p>
<p>Функции</p>	<p>Переваривают микроорганизмов</p>	<p>Захватывают и переваривают грибки, простейших антиген-антитело</p>

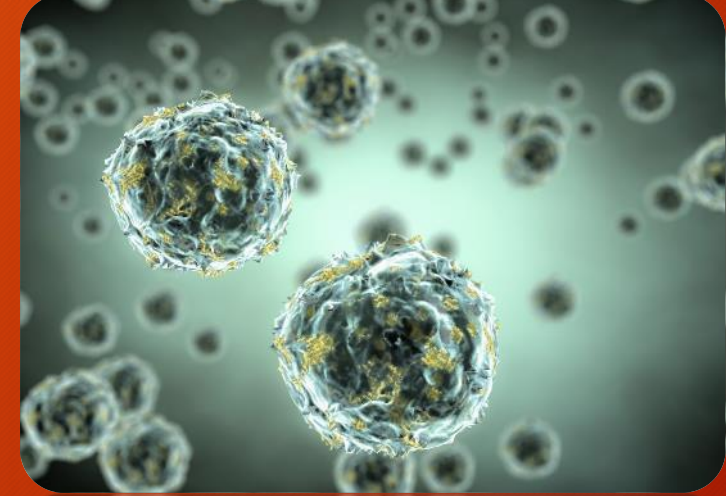
Разновидности лейкоцитов

Лимфоциты (20-40%)	Т-лимфоциты	В-лимфоциты
Место образования 	Образуются в красном костном мозге, созревают в тимусе	Образуются в красном костном мозге, созревают в лимфоидной ткани
Особенности	Имеют на поверхности рецепторы, способные распознавать врага,	
Функции	образуют комплексы антиген-антитело, обезвреживают антигены, обеспечивают клеточный и гуморальный иммунитет	

СКОЛЬКО ЛЕЙКОЦИТОВ В 1МЛ КРОВИ?

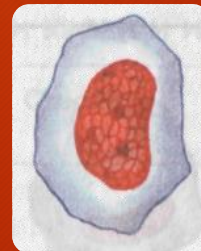
В среднем в 1 мл крови содержится

4500-8000 лейкоцитов.



Количество клеток зависит от того, сыт человек или голоден, работает ли он физически или отдыхает, болен – здоров. На количество лейкоцитов влияет даже время суток.

- Имеют размеры от 2 до 14 мкм
- В 1мм их содержание равно 5-10 тыс.
- Форма их непостоянная
- Имеют ядра и гранулы
- Живут от нескольких суток до нескольких лет
- Образуются в селезенке лимфатических узлах, красном костном мозге
- Могут самостоятельно передвигаться
- Способны проникать сквозь стенку капилляров



Гранулоциты:

- Имеют зернистую цитоплазму
- Ядро разделено на лопасти
- Обладают способностью к амёбовидному движению

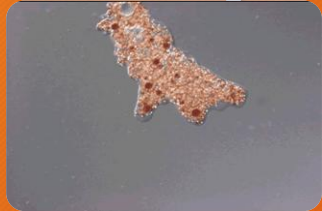
Агранулоциты:

- Имеют незернистую цитоплазму
- Ядро овальной формы
- Способность амёбовидному движению ограничено

Функции лейкоцитов:



Нейтрофилы



. Основная их функция – фагоцитоз бактерий и продуктов распада тканей с последующим перевариванием их при помощи лизосомных ферментов .

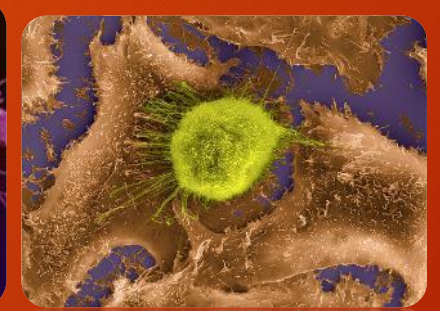
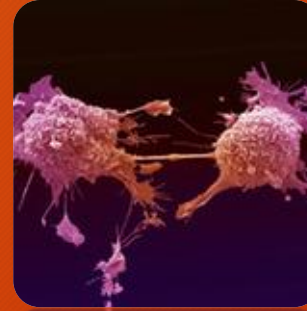
Эозинофилы

. Основной функцией эозинофилов является обезвреживание и разрушение токсинов белкового происхождения, чужеродных белков, а также комплекса антиген-антитело.

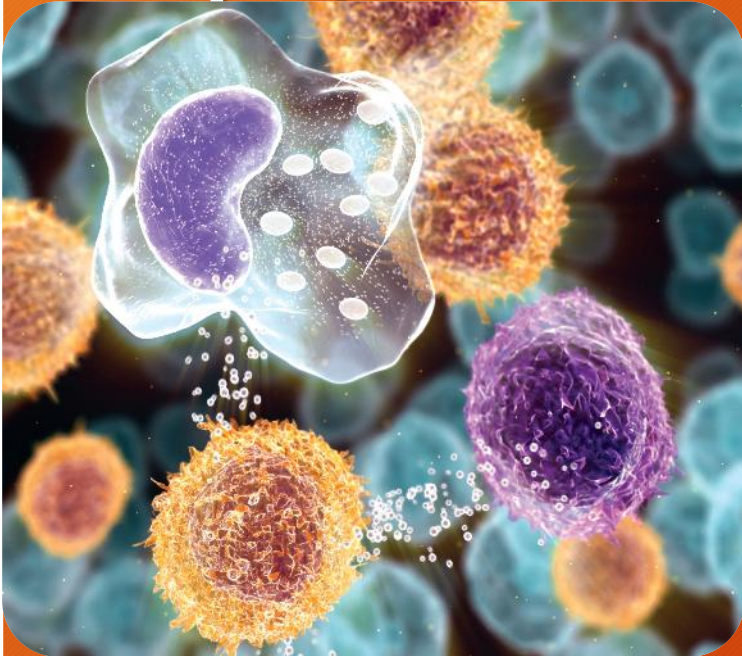
Базофилы

Вырабатывают биологически активные вещества (гепарин, гистамин и др.), Гепарин препятствует свертыванию крови в очаге воспаления. Гистамин расширяет капилляры, что способствует рассасыванию и заживлению.

Функции лейкоцитов:



Лимфоциты



Являются центральным звеном иммунной системы организма. Различают 2 основных типа: Т-лимфоциты развиваются в тимусе и ответственны за клеточный иммунитет; В-лимфоциты развиваются в костном мозге и ответственны за выработку антител.

Моноциты

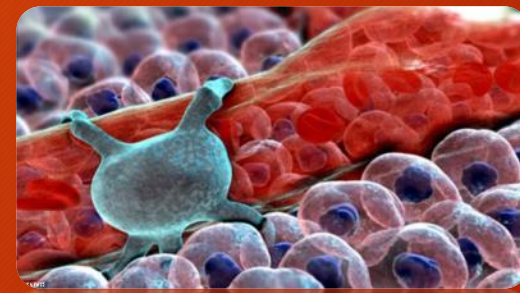
Они захватывают и переваривают внедрившиеся бактерии, инородные тела и стареющие клетки.

Функциональные особенности моноцитов

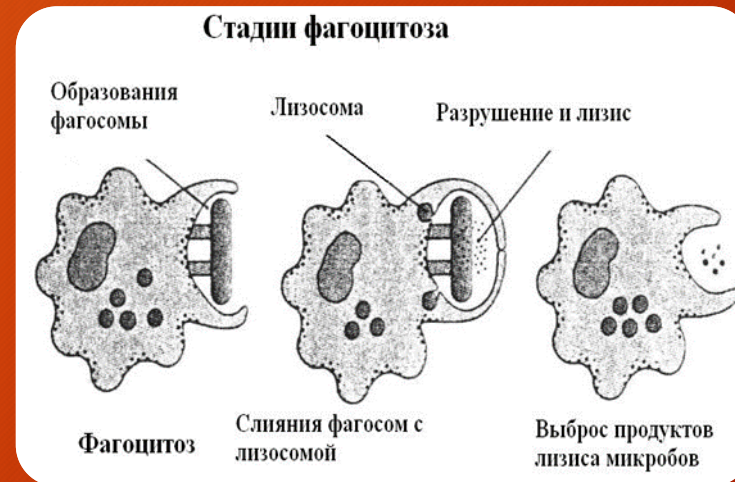
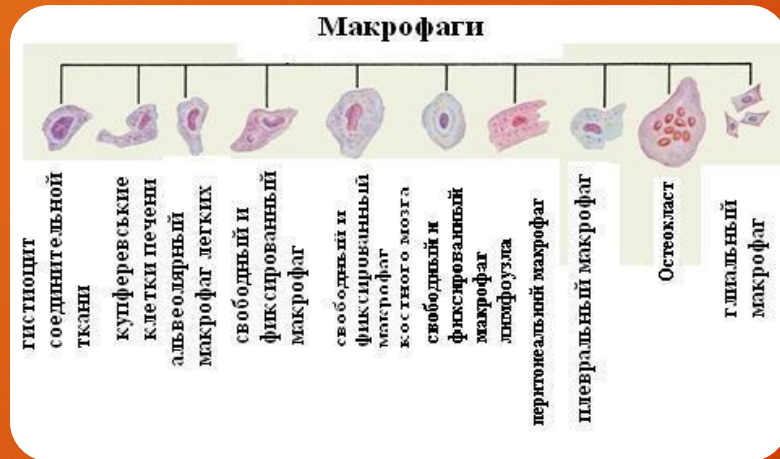
- Образуются в костном мозге. В крови находятся около 72 часов. Из крови моноциты входят в окружающие ткани. Здесь они растут, содержание в них лизосомы и митохондрий увеличивается. Достигнув зрелости, моноциты превращаются в неподвижные клетки или тканевые макрофаги. Эти клетки являются в соединительной ткани и называются гистиоцитами, в печени - купферовские клетки, в легких - альвеолярными макрофагами, в селезенке, костном мозге, лимфатических узлах, глии, плевре - макрофагами.



Система мононуклеарных фагоцитов

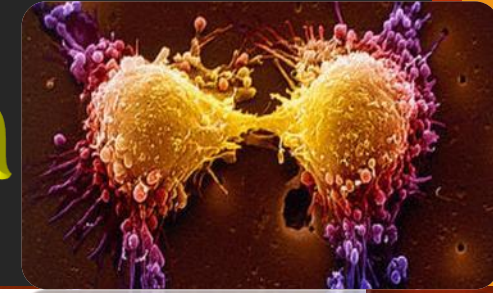


- Достигнув зрелости, моноциты превращаются в неподвижные клетки или тканевые макрофаги. Эти клетки являются в соединительной ткани и называются гистиоцитами, у печени - купферовских клетками в легких - альвеолярными макрофагами, у селезенке, костном мозге, лимфатических узлах, глии, плевре - макрофагами



- Совокупность тканевых макрофагов, объединенных общим происхождением, строением и функцией называется системой мононуклеарных фагоцитов.
- Специфическими функциональными особенностями макрофагов является фагоцитоз микроорганизмов, опухолевых клеток, сбор и направление антигенного материала к лимфоцитам, образование фактора роста тканей, пиноцитоз.

Лейкоцитарная формула

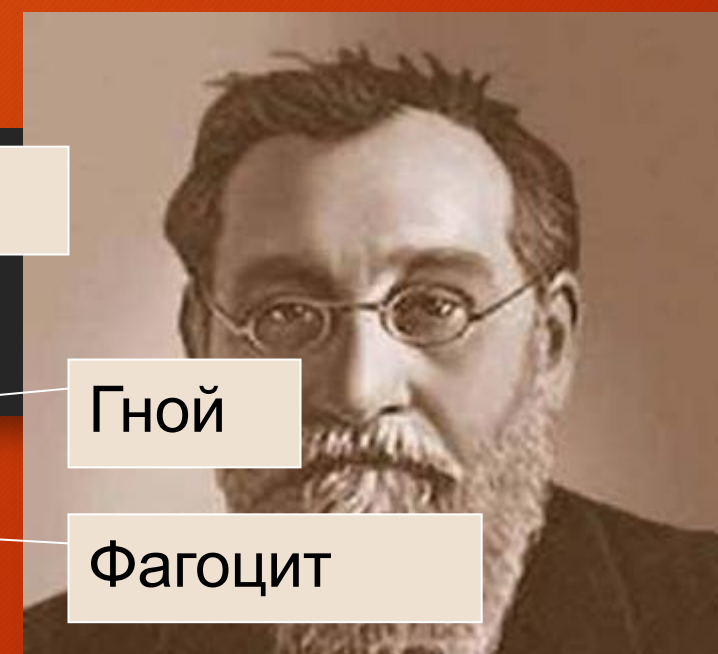
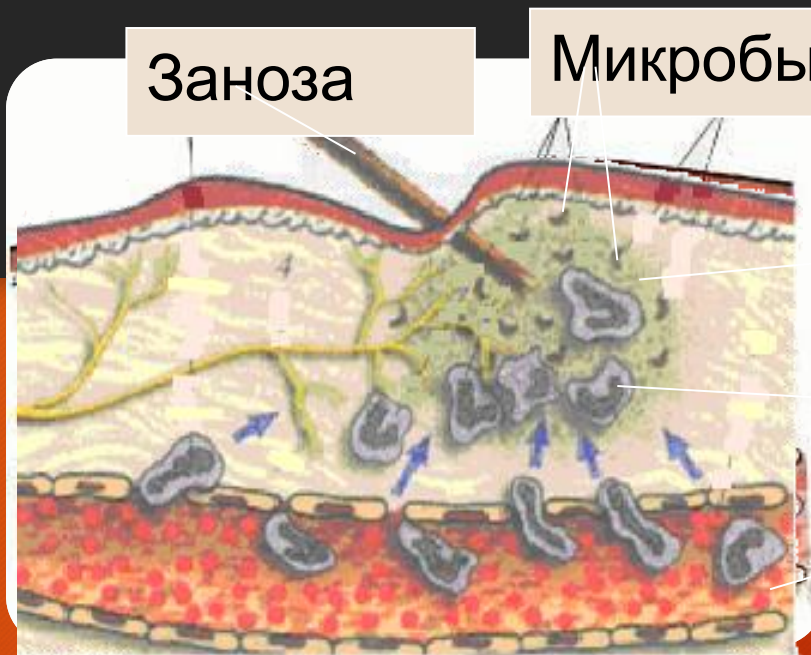


Гранулоциты					Агранулоциты	
Базофилы	Эозинофилы	Нейтрофилы			Лимфоциты	Моноциты
		Метамиелоциты	Палочкоядерные	Сегментоядерные		
0-0,01	0,005-0,05	0-0,01	0,01-0,06	0,47-0,72	0,18-0,37	0,03-0,11
						

Фагоцитоз

Однажды, когда Мечников наблюдал под микроскопом за подвижными клетками (амебоцитами) личинки морской звезды, ему пришла в голову мысль, что эти клетки

Клетки, которые либо поглощали, либо обволакивали инородные тела («вредных деятелей»), попавшие в организм, Мечников назвал фагоцитами, а само явление — **фагоцитозом**.



Кровеносный сосуд



Механизм работы лимфоцита

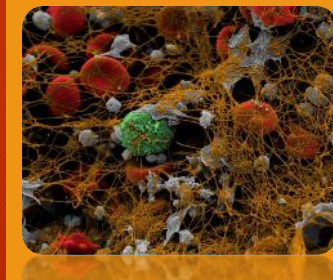
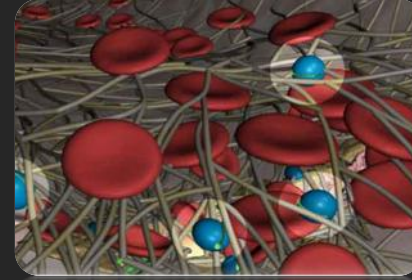


Мечников
Илья Ильич
(1845-1916)

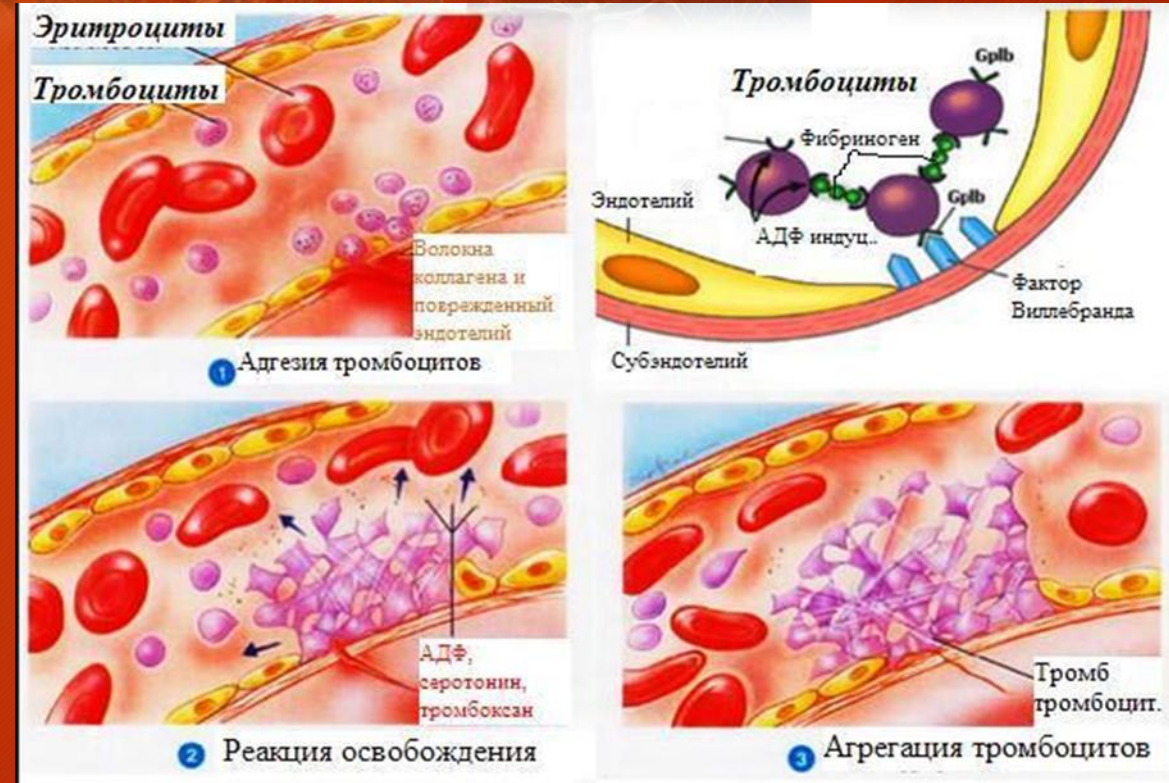
великий русский ученый,
лауреат
Нобелевской премии.

Тромбоциты (от греч. «тромбос» - сгусток, «комочек» и «китос» - «клетка») иначе называют кровяными пластинками.

Тромбоциты



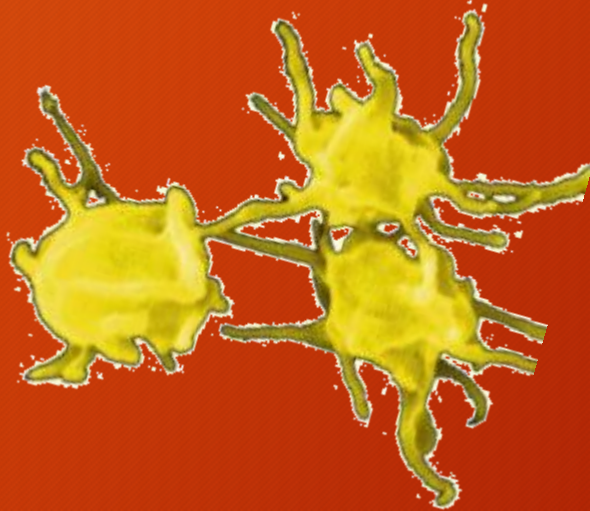
- В марте 1842 года во Франции Александр Донне сообщил об открытии новых форменных элементов, которые он назвал кровяными пластинками.
- К сожалению, многие в то время стали считать, что эти мельчайшие частицы не играют никакой роли в организме или образуют эритроциты. Детально их описал итальянский врач Бицоццо в 1882 году. Кровяные пластинки стали называть бляшками Бицоццо.



Тромбоциты

300-400 тыс. 1 см³

- Количество изменяется в течении суток, времени года. Снижение уровня тромбоцитов отмечается во время менструации (на 25-50%) и в период беременности, а повышение - после физической нагрузки.



- В спокойном состоянии имеют дисковидную форму. При активации клеток тромбоциты приобретают сферичность и образуют специальные выросты (псевдоподии). С помощью выростов кровяные пластинки могут слипаться друг с другом или прилипать к поврежденной сосудистой стенке.

СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ:

жизненно
необходимо,
смертельно
опасно

Это защитная реакция
организма, препятст-
вующая потере крови
и проникновению в
организм болезнет-
ворных организмов

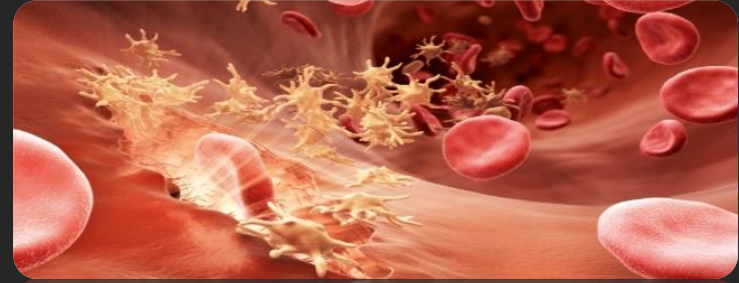
Свертывание крови



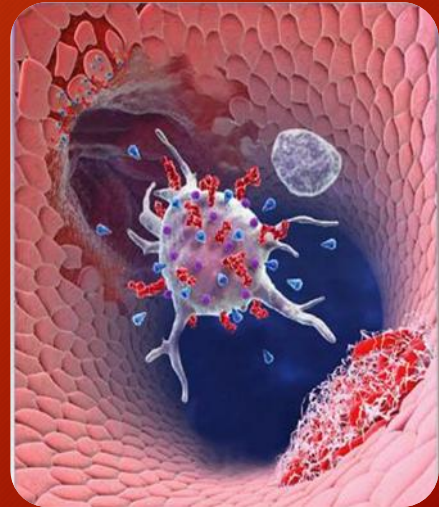
Свёртывание крови

Свёртывание крови (гемокоагуляция) — сложный биологический процесс образования в крови нитей белка фибрина, образующих тромбы, в результате чего кровь теряет текучесть, приобретая творожистую консистенцию.

При вытекании крови из раны на поверхность кожи, тромбоциты склеиваются и разрушаются, а содержащиеся в них ферменты попадают в плазму крови. При наличии в плазме крови солей кальция и витамина К плазменный белок фибриноген образует нити фибрина.



- **Свертывание крови** — это защитная реакция организма, направленная на предотвращение потери крови из поврежденных сосудов.



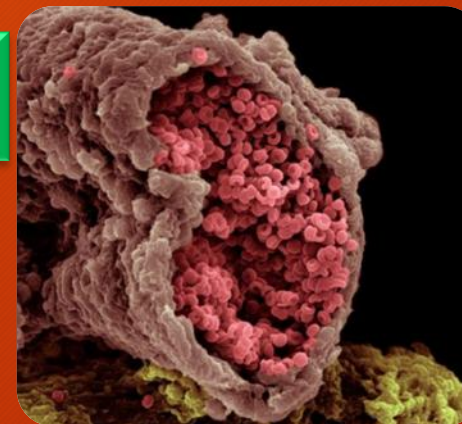
В норме кровь свертывается за 5-7 минут, при гемофилии кровь не свертывается.

Схема образования тромба

1 этап

Тромбоциты разрушаются

Тромбопластин



2
э
т
а
п

Соли кальция

Протромбин

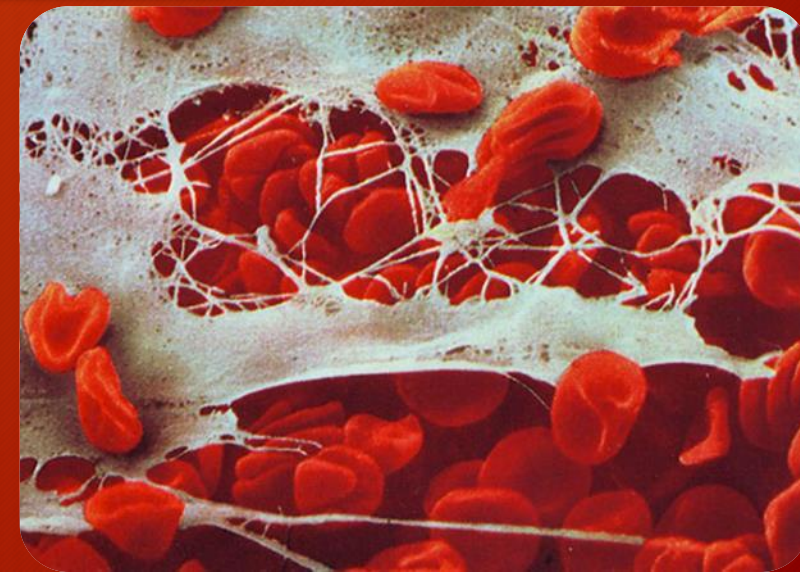
Ферменты плазмы

тромбин

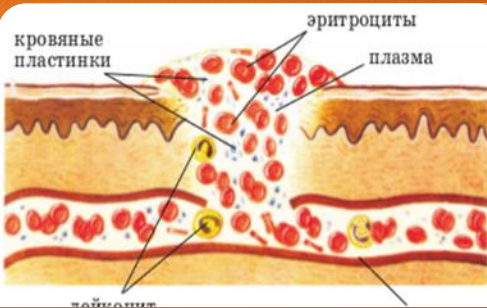
фибриноген

Фибрин

3 этап



Механизм свертывания крови



Коагуляция — процесс свёртывания крови.

образование нитей фибрина

Внутренний путь свёртывания крови

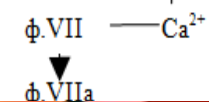
Контакт с аномальной поверхностью
Коллаген, поверхность активированного тромбоцита



Внешний путь свёртывания крови

Повреждение ткани

Тканевой тромбопластин (ф. IIIa)



тромбоциты

тромбопластин + кальций + витамин К + протромбин

Фибриноген

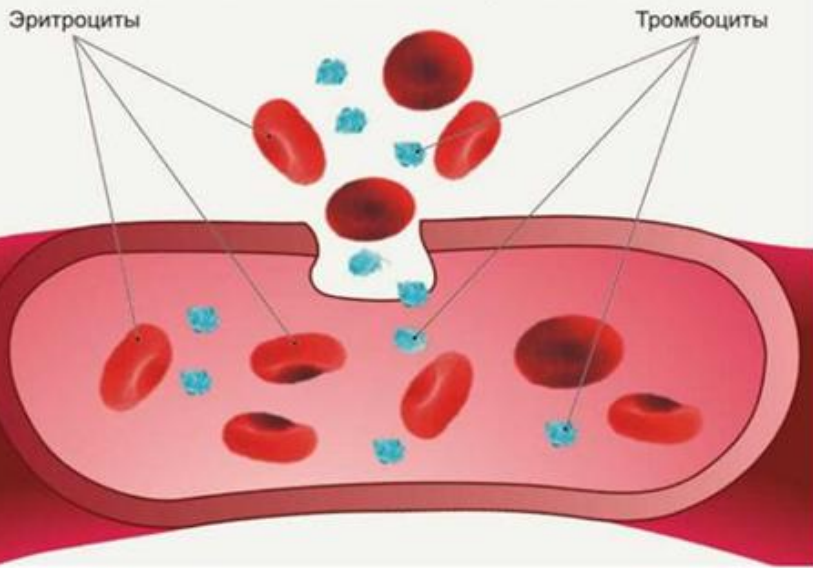
Фибрин

Тромб

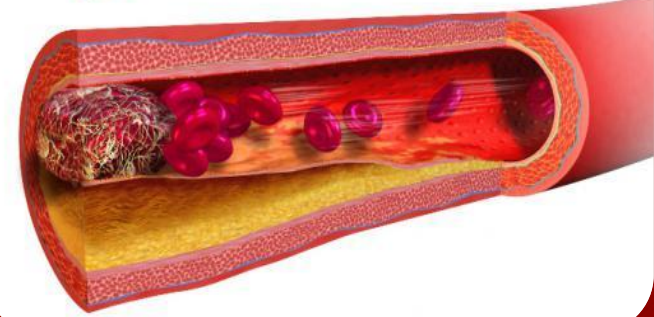
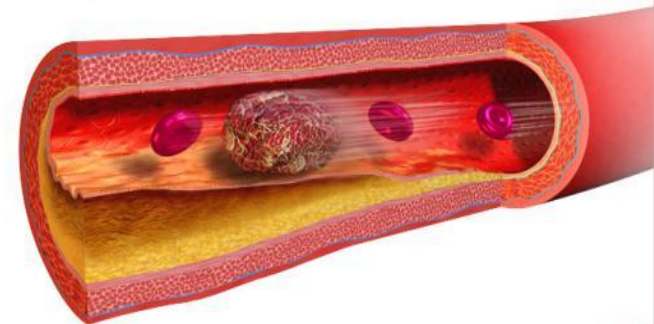
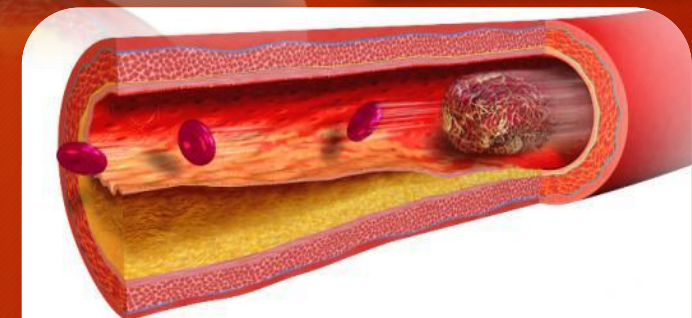
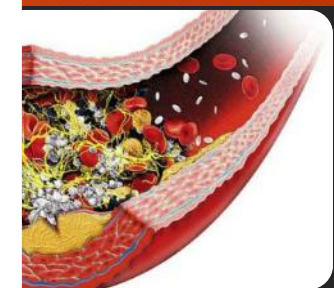
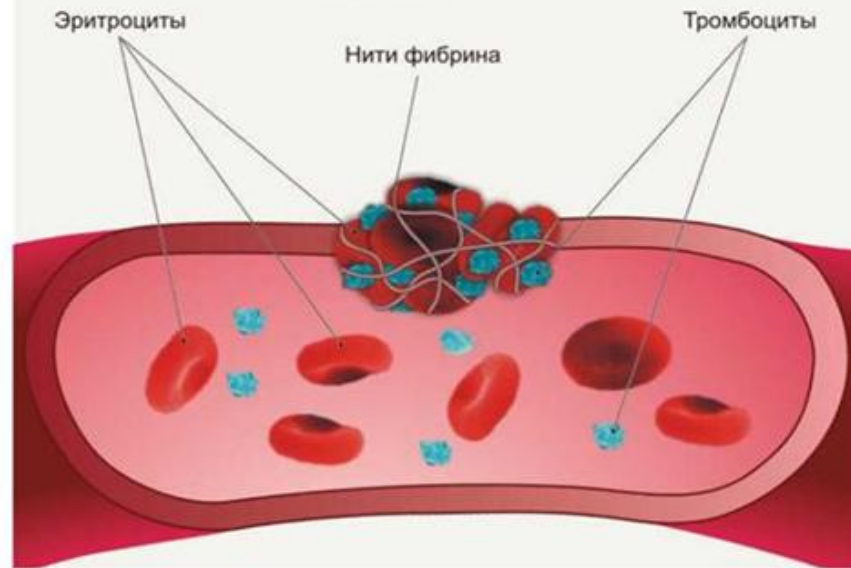


Так выглядит ТРОМБ — сгусток из слипшихся эритроцитов

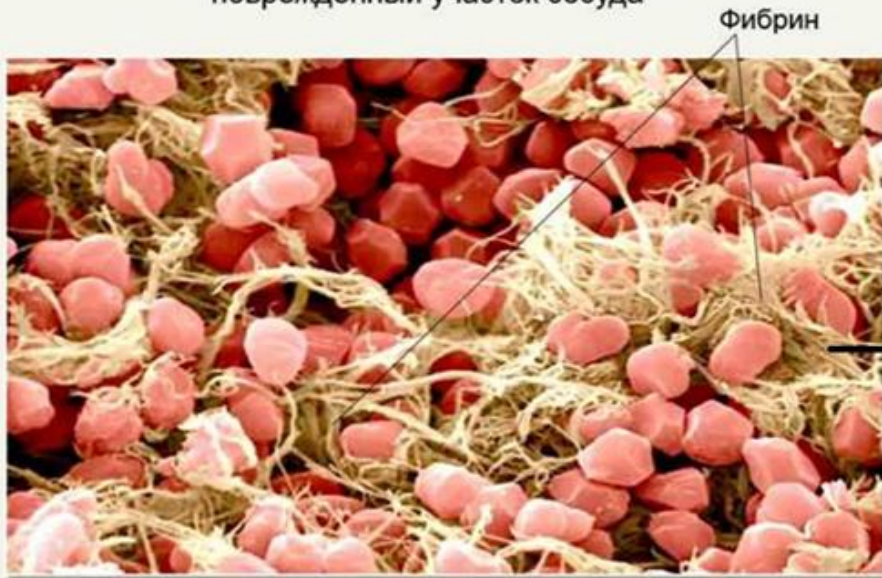
КРОВОТЕЧЕНИЕ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ СОСУДА



ОБРАЗОВАНИЕ ТРОМБА



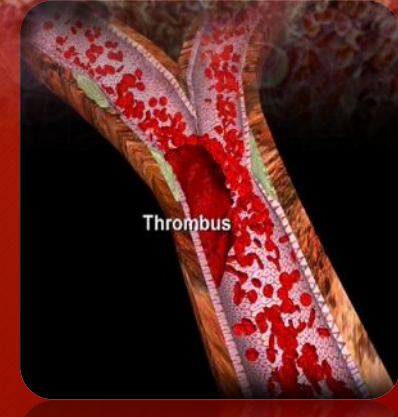
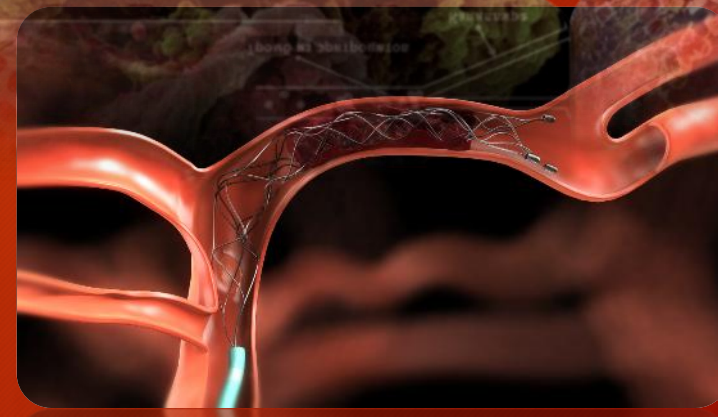
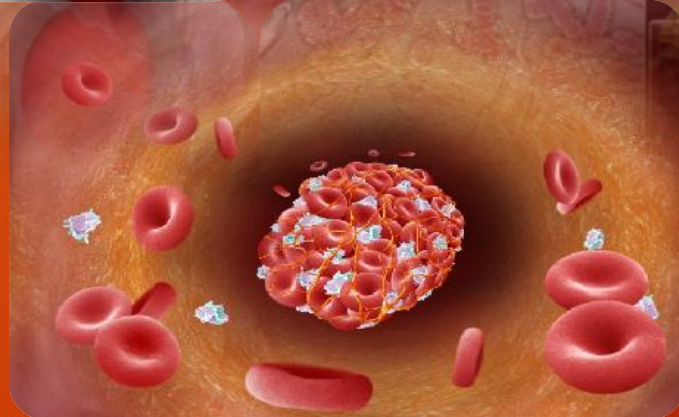
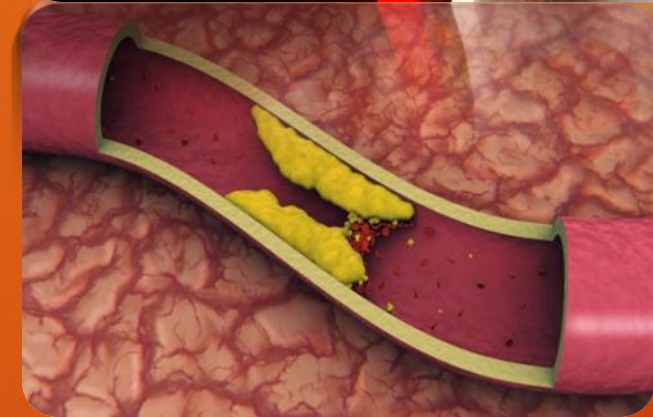
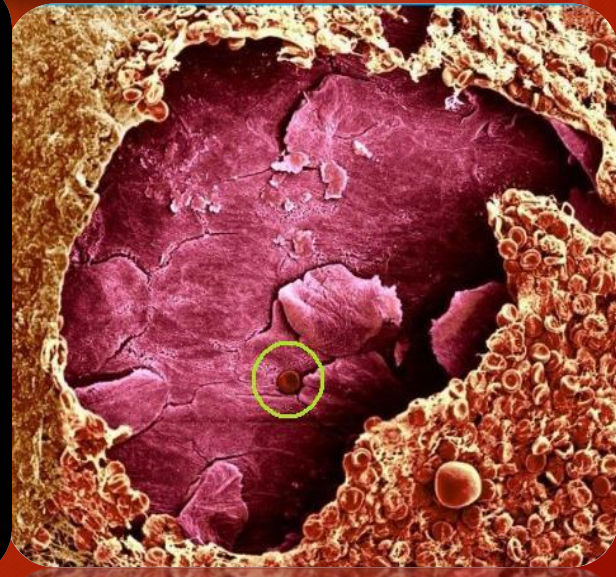
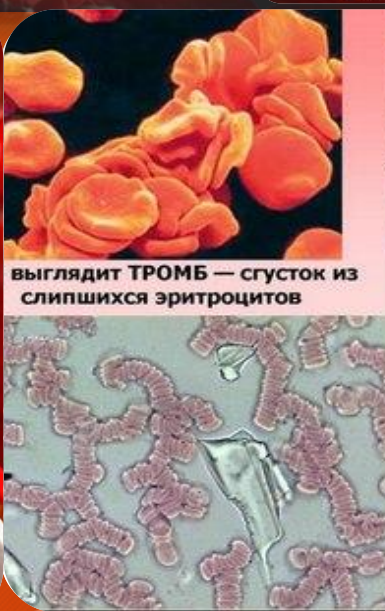
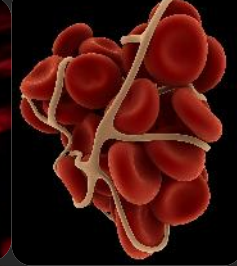
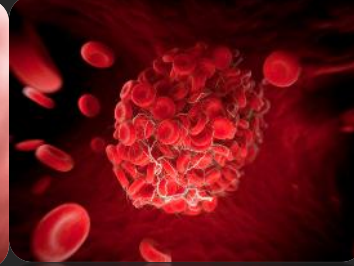
Образование фибрина, заполняющего поврежденный участок сосуда



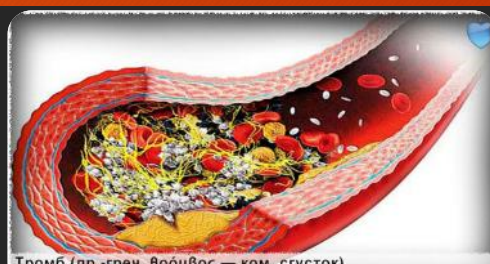
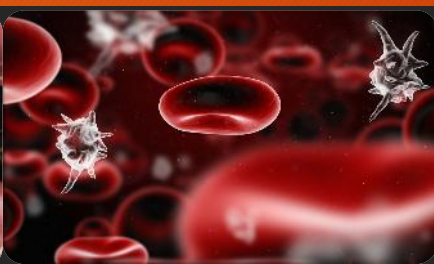
Образование тромба (тромбоз). Происходит вследствие изменений в свертывающей системе в сторону сгущения и свёртывания.

Тромб — прижизненный сгусток крови в просвете кровеносного сосуда или в полости сердца.

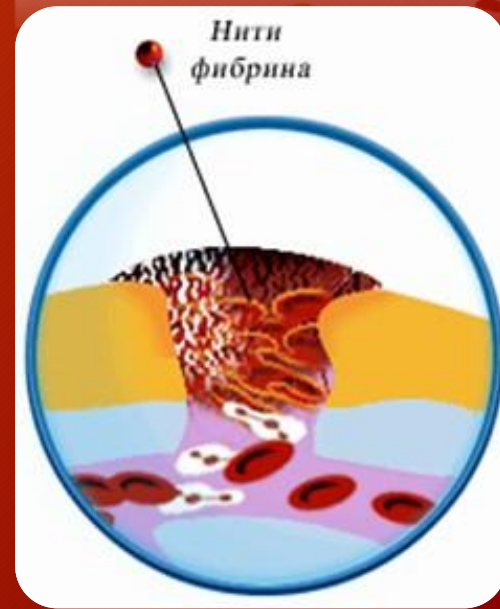
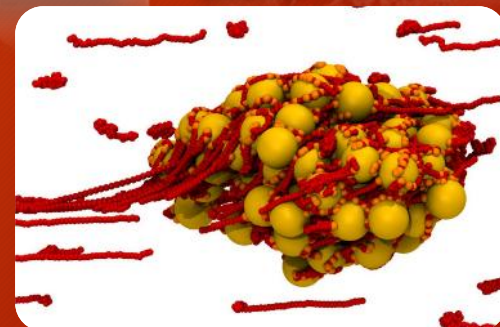
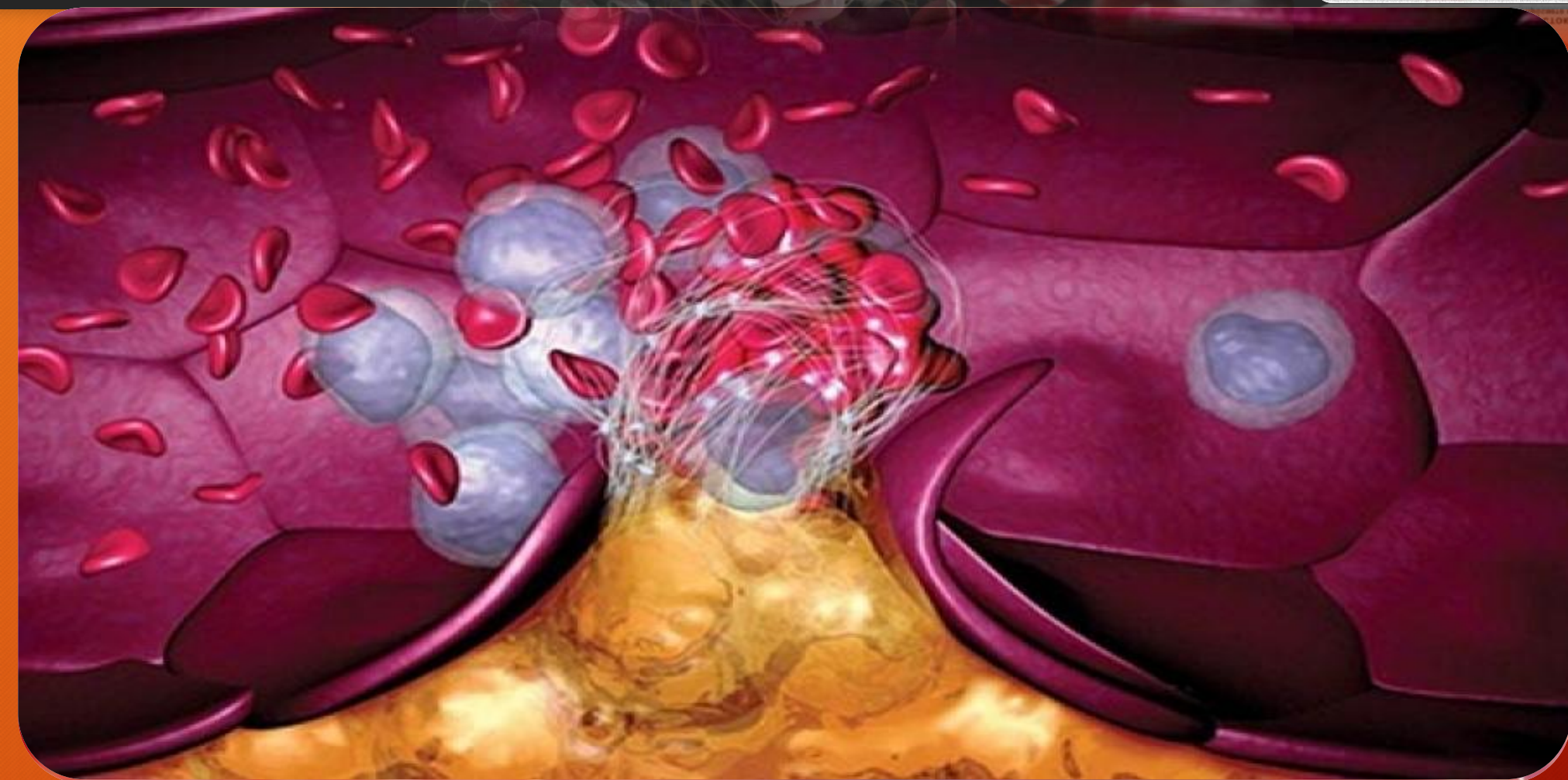
Тромб



Тромб



Тромб (др.-греч. θρόμβος — ком, сгусток)
Патологически прикипевший сгусток крови в просвете кровеносного сосуда.



Этапы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза

кровеносный сосуд

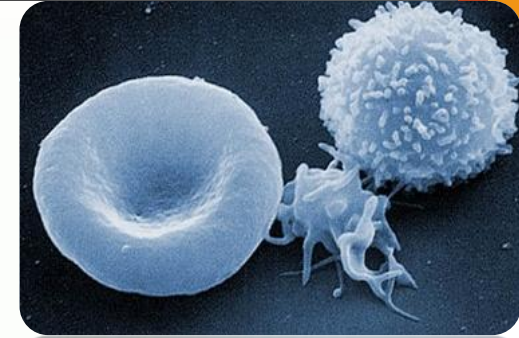


1. Рефлекторный спазм сосудов

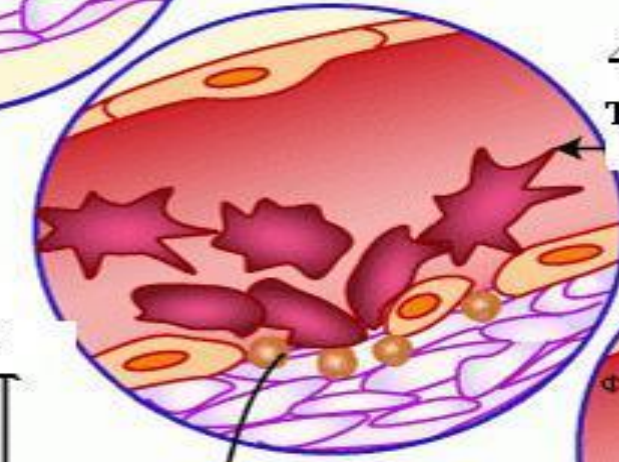
Тромбоциты

ФВ

Колаген

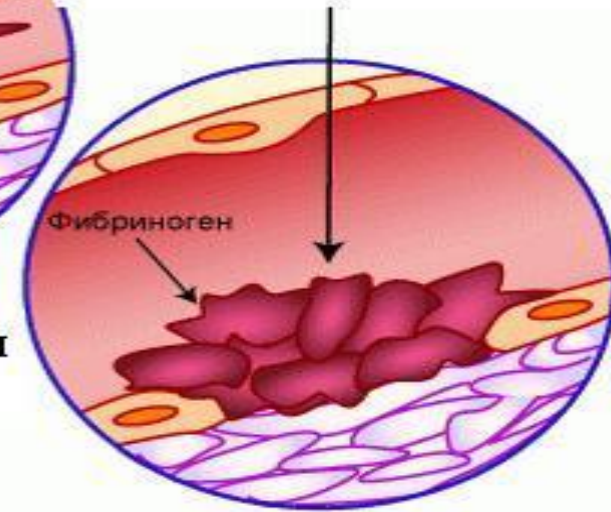


2. Адгезия тромбоцитов



3. Обратная агреция тромбоцитов

4. Необратимая агреция тромбоцитов



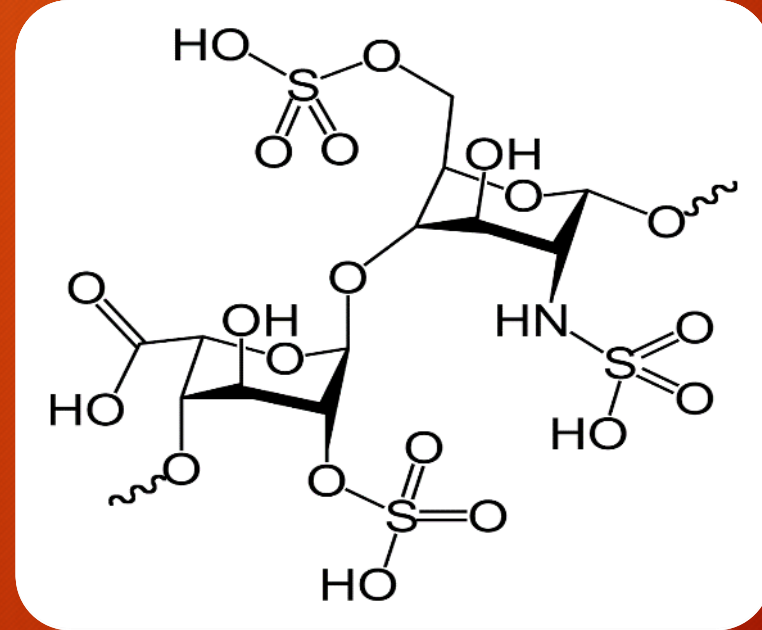
5. Ретракция тромбоцитарного сгустка

ФВ Серетонин ТХА2 АДФ

В крови имеется **антисвертывающая система**, препятствующая внутрисосудистому образованию тромбов.

Гепарин тормозит превращение протромбина в тромбин, препятствует образованию тромбопластина, угнетает процесс образования фибрина.

Процесс свертывания крови регулируется нервными и гуморальными механизмами.

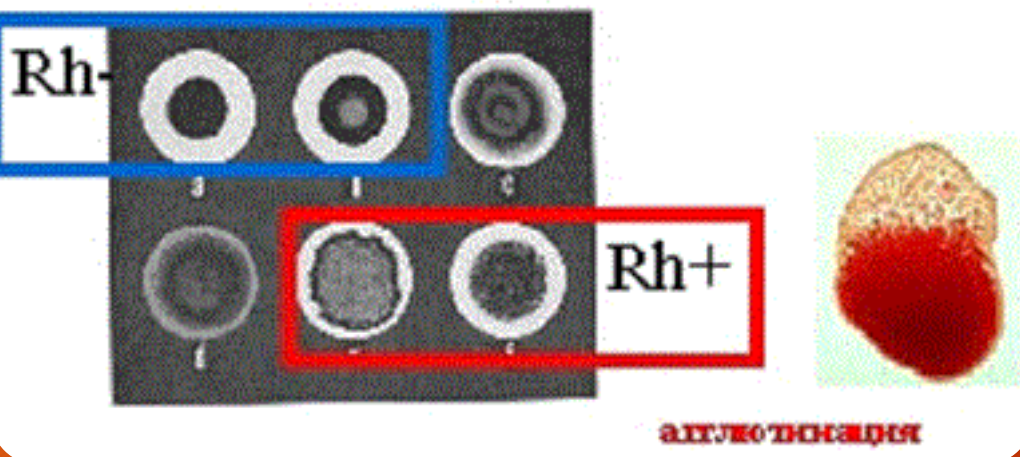




Группы крови



Определение резус-группы крови



The ABO Blood System

Blood Type (genotype)	Type A (AA, AO)	Type B (BB, BO)	Type AB (AB)	Type O (OO)
Red Blood Cell Surface Proteins (phenotype)	A agglutinogens only	B agglutinogens only	A and B agglutinogens	No agglutinogens
Plasma Antibodies (phenotype)	b agglutinin only	a agglutinin only	NONE	a and b agglutinin

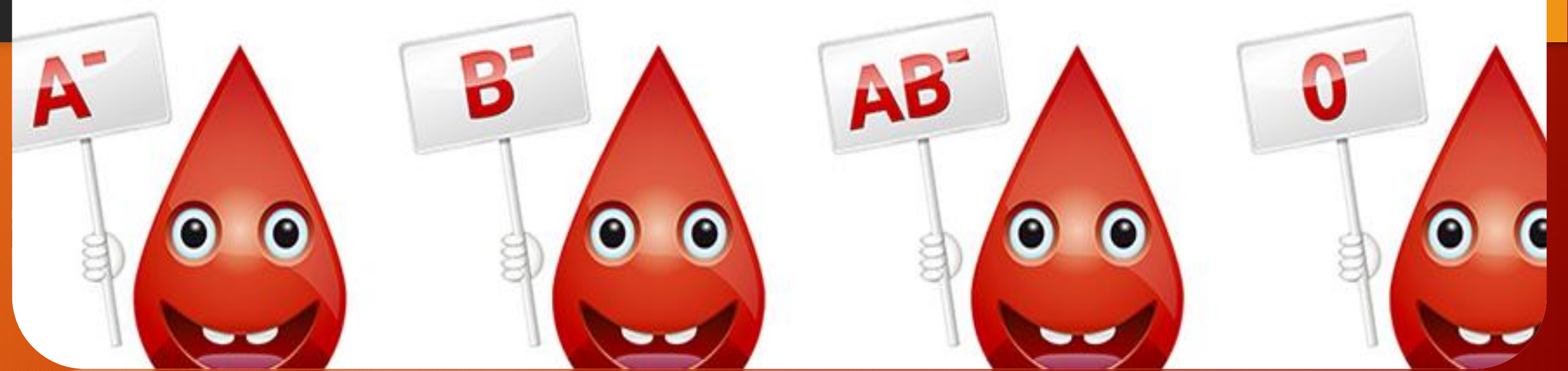


O(II) Rh-

A(II) Rh-

B(III) Rh-

AB(IV) Rh-



Немного истории



**ГРУППЫ
КРОВИ +**



В 1891 году австрийский ученый Карл Ландштайнер выделил три группы крови: O(I), A(II), B(III). Четвертая группа AB(IV) была описана ученым Декастелло в 1902 году. Совместное открытие двух ученых получило название системы ABO.

В 1927 году ученые обнаружили на поверхности эритроцита еще четыре антигена — M, N, P, p.

В 1940 году был описан антиген, получивший название резус-фактора. Он находится в эритроцитах 85% людей, их кровь называется резус-положительной (Rh+). Кровь остальных людей не содержит резус-фактор и называется резус-отрицательной (Rh-).

РФ



Феномен IV-ой группы крови

Группы крови



▲ А антиген ● В антиген

Эритроцит



Группа крови А



Группа крови В



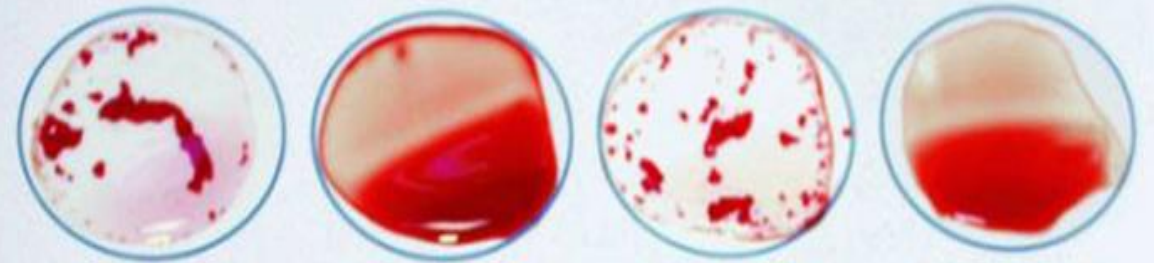
Группа крови АВ
Универсальный
реципиент



Группа крови О
Универсальный
донор



ПЛАНШЕТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТИГЕНОВ ЭРИТРОЦИТОВ

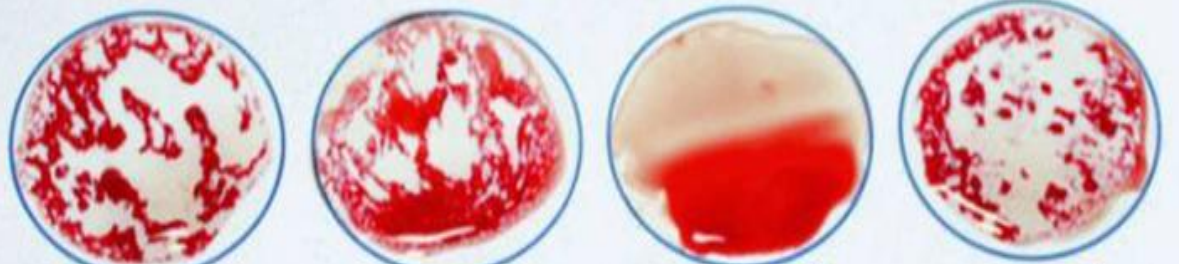


анти-А

анти-В

анти-АВ

Контроль

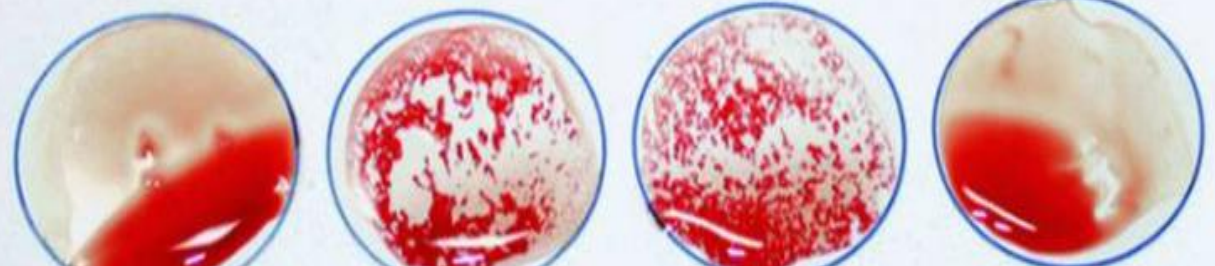


анти-С

анти-с

анти-С^w

анти-D



анти-Е

анти-е

анти-К

анти-к

Иванов И.И. A(II)Rh⁺(C⁺c⁺C^{w-}-D⁺E⁻e⁺)K⁺k⁻

Фамилия, И.О.

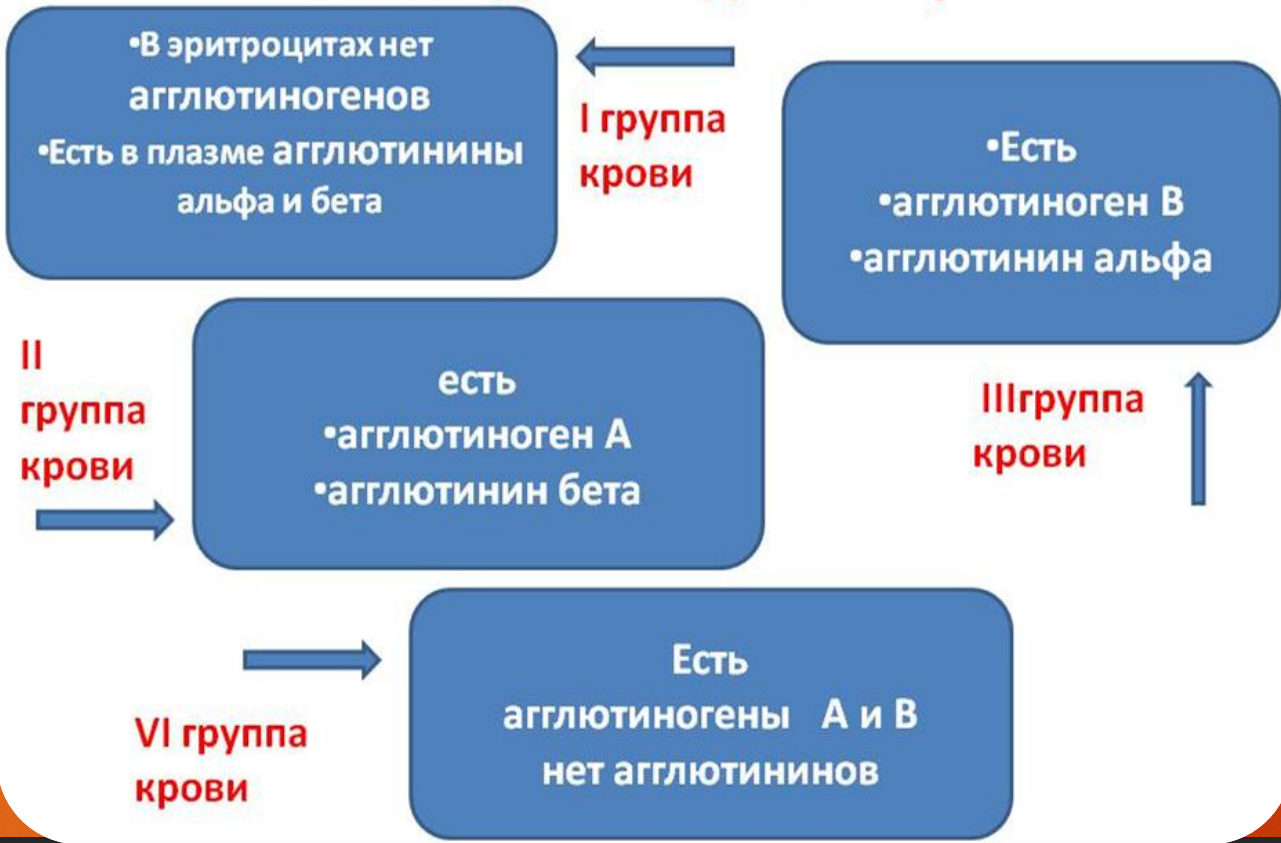
Фенотип

Дата

Подпись

Группы крови

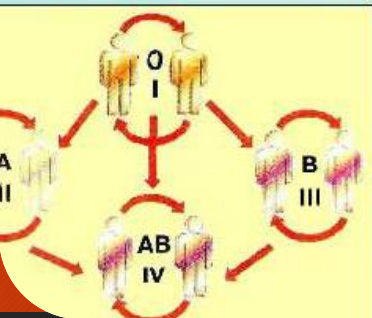
1901 год К. Ландштейнер



Переливание крови. Группы крови.

Переливанием крови лечат многие болезни. В начале XX столетия были открыты группы крови. С этого времени стало возможным правильно подбирать донора – человека, дающего свою кровь для переливания. При переливании крови нужно, чтобы группа крови донора и реципиента – человека, получающего кровь были совместимы.

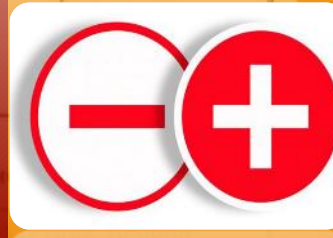
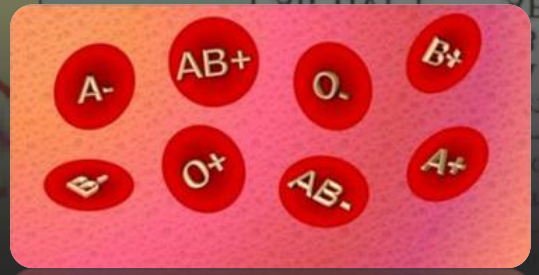
В 1901 году австрийский исследователь К.Ландштейнер исследовал проблему совместимости крови при переливании. Смешивая в опыте эритроциты одной группы с сывороткой другой, он обнаружил, что при одних сочетаниях сыворотки эритроциты не склеиваются, а при других – наблюдается реакция **агглютинации** (склеивание) эритроцитов, при этом – нет. Процесс агглютинации возникает в результате взаимодействия определенных белков: присутствующих в эритроцитах **антигенов** (агглютиногенов) и содержащихся в плазме **антител** – **агглютининов**. При дальнейшем изучении крови выяснилось, что главными агглютиногенами эритроцитов оказались агглютиногены **А** и **В**, а в плазме крови – агглютинины **α** и **β**. Так различают 4 группы крови.



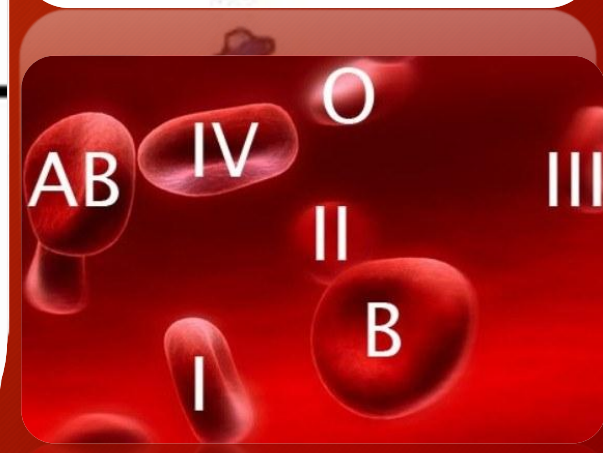
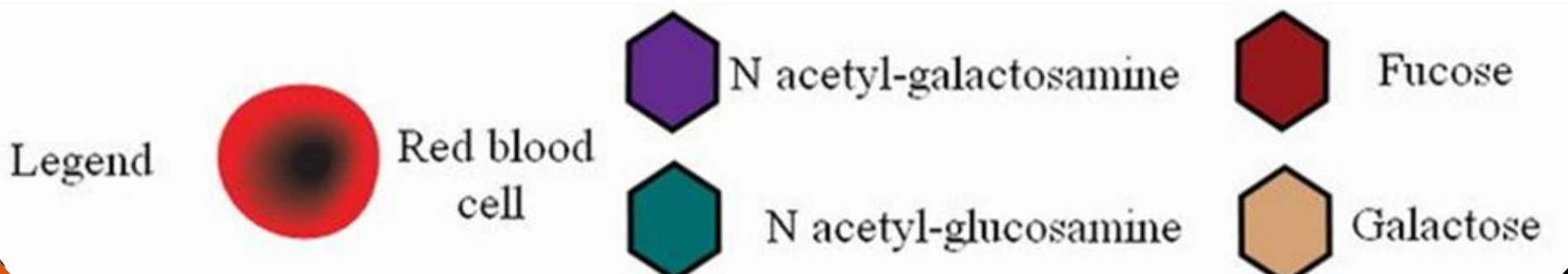
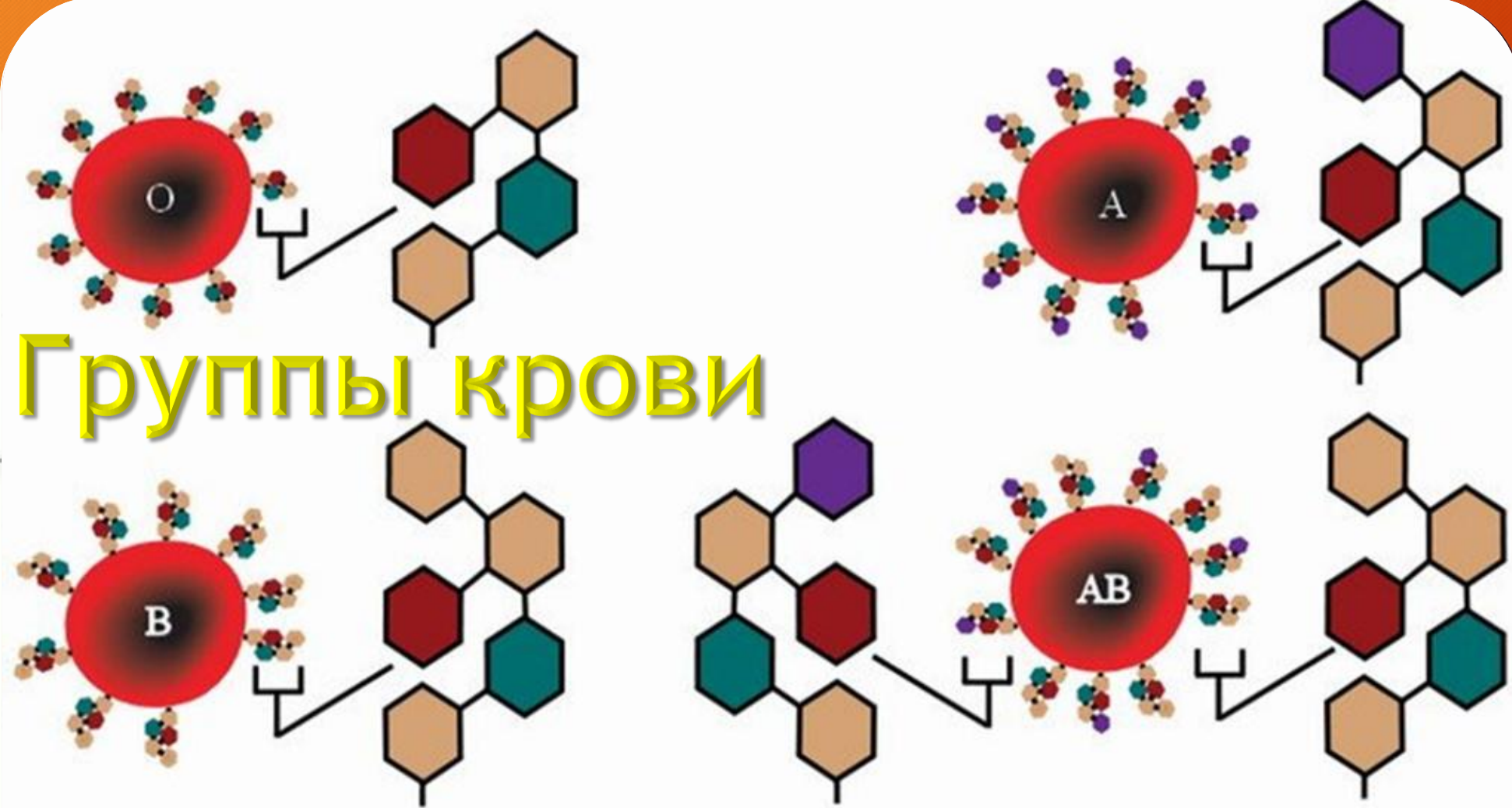
Классификация групп крови

Группа крови	Присутствие белков	
	агглютиногенов	агглютининов
O (I)	нет	α и β
A (II)	A	β
B (III)	B	α
AB (IV)	AB	нет

Группы крови



Группы крови



Совместимость по системе резус-фактора

Реципиент	Донор совместимый
32% CcDee (Rh+)	CcDee CCDee ccDee ccddee
16% CCDee	CCDee
2% ccDEE	ccDEE
16% CcDEe	Все
14% ccDEe	ccDEe ccDEE ccDee ccddEe ccddee
1% ccDee	ccDee ccddee

Эритроцитарные АГ

- Антигенная система АВ0
- Антигенная система резус-фактора
- Второстепенные антигенные системы:
 - Система MNSs (9 групп крови)
 - Система Kell
 - Система Кидд (2АГ, 3 группы крови)
 - Система Duffy (2АГ: Fy^a, Fy^b, 3 группы крови)
 - И др.

Антигенная система резус-фактора

1940г К. Ландштейнер и А. Винер

АГ: D, C, c, E, e- **18** сочетаний. По современным данным АГ d отсутствует.

Номенклатура Dd, Cc, Ee предложена Р.Фишером и Р. Рейсом, а (Rh-Hr) А. Винером: Rh₀ (D), rh⁻ (C), rh⁻ (E), Hr₀ (d), hr (c), hr⁻ (e).

Каждый человек содержит **5,4** или **3** АГ резус в зависимости от количества генов, по которым он гомозиготен.

Наиболее активен Rh₀ (D) АГ.

Донор резус-отрицательный только при **отсутствии** 3ех АГ (D, C, E)

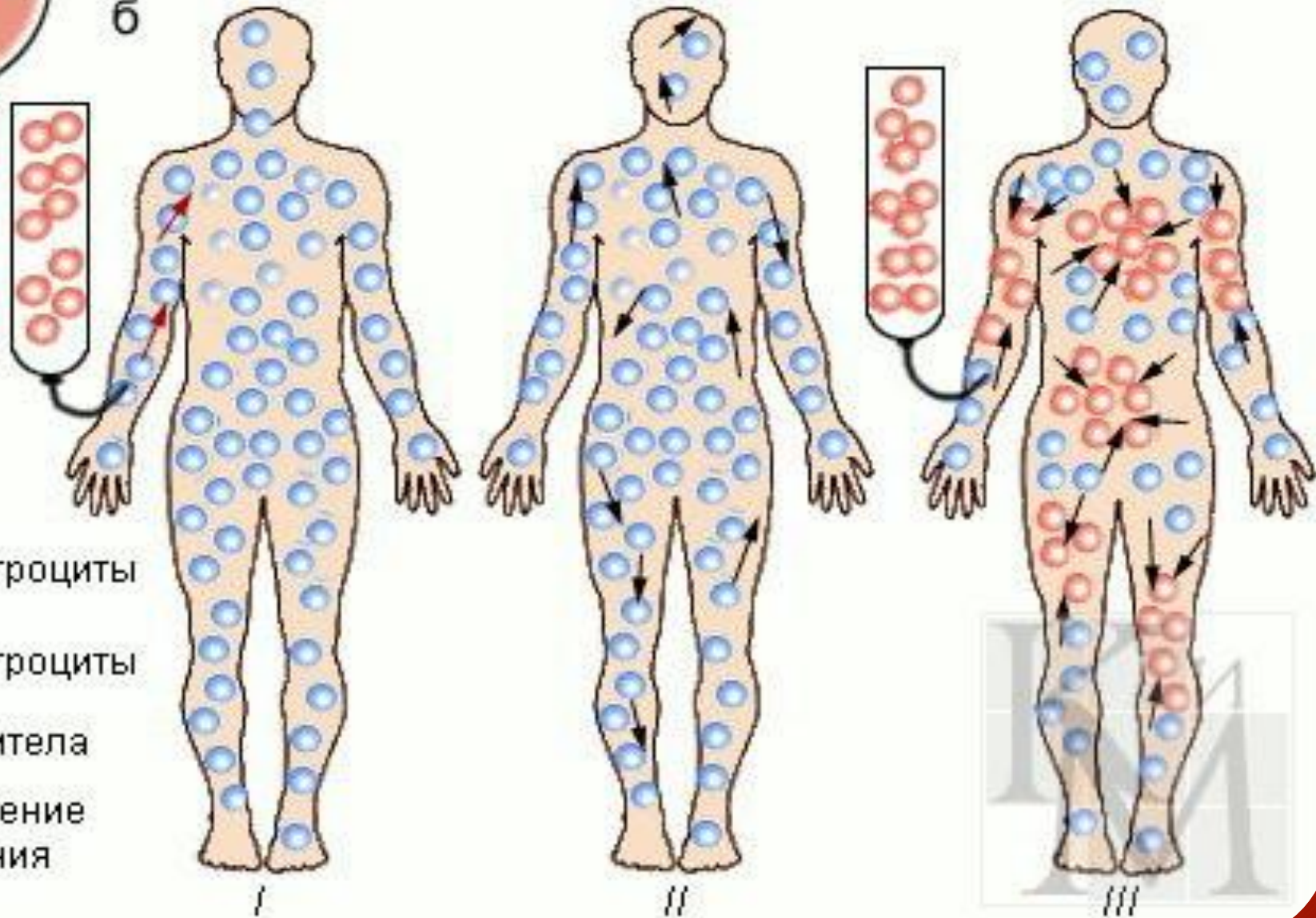
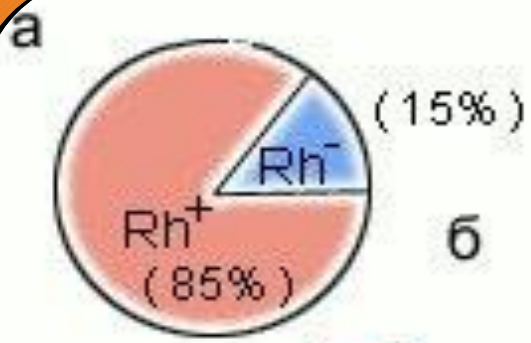
Группы крови по системе АВ0

Группа	Подгруппа	Агглютиногены на эритроците	Агглютинины в сыворотке	Распространенность
I	-	-	α,β	33,5%
II	A ₁	A ₁	β (α ₂ редко)	32,1%
	A ₂	A ₂	β (α ₁)	5,7%
III	-	B	α	20,6%
IV	AB	A ₁ , B	- (α ₂ редко)	6,8%
	A ₂ B	A ₂ , B	- (α ₁)	1,3%

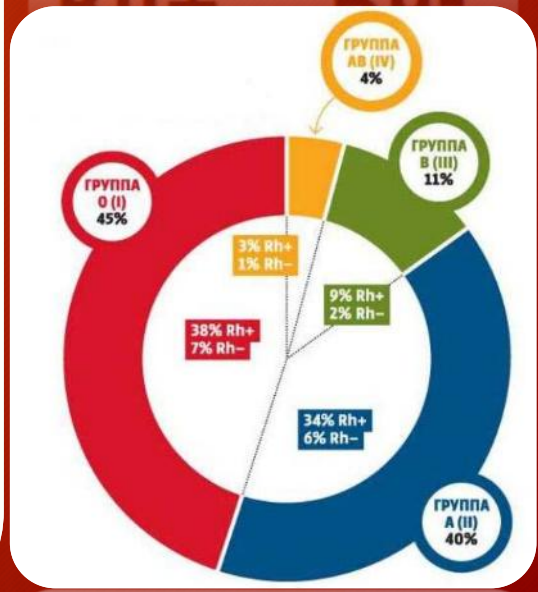
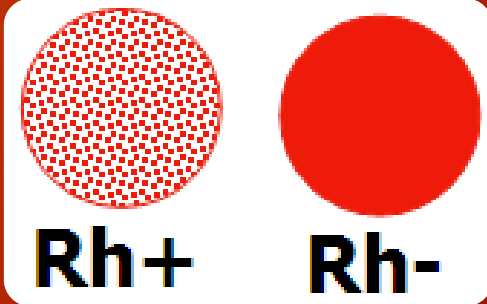
A₁ сильнее адсорбирует агглютинин α из сыворотки-сильный, A₂-слабый п/т.

Подгруппы в клинической трансфузиологии значения не имеют. Исключение- реципиенты, имеющие α₁ и α₂.

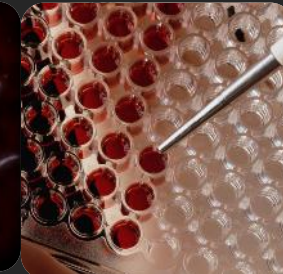
Резус фактор



- Rh⁺ эритроциты
- Rh⁻ эритроциты
- Rh- антитела
- Направление движения



Резус конфликт



Попадая в кровотоки плода, защитные антитела матери атакуют эритроциты плода

Эритроциты плода разрушаются

Из разрушенных эритроцитов выделяется вещество - билирубин

Увеличиваются в размерах селезенка и печень плода, участвующие в утилизации разрушенных эритроцитов

Развивается анемия (малокровие) у плода

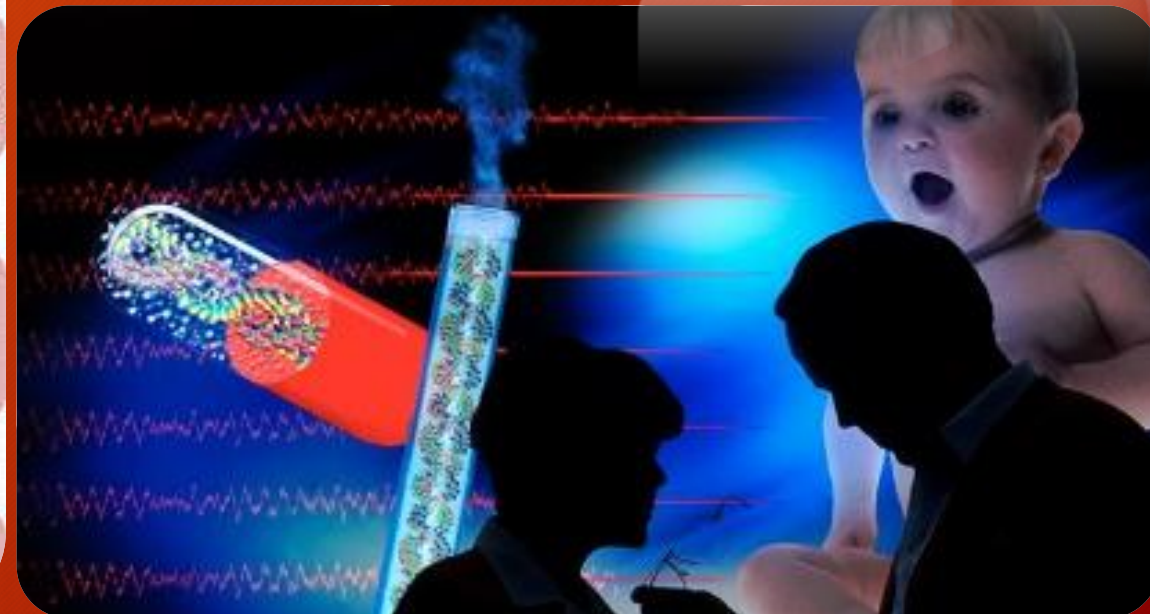
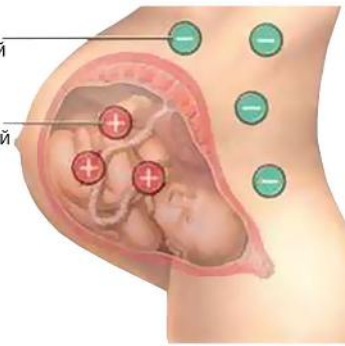
Билирубин оказывает токсическое действие на органы и ткани плода, особенно на его нервную систему

Кислородное голодание плода

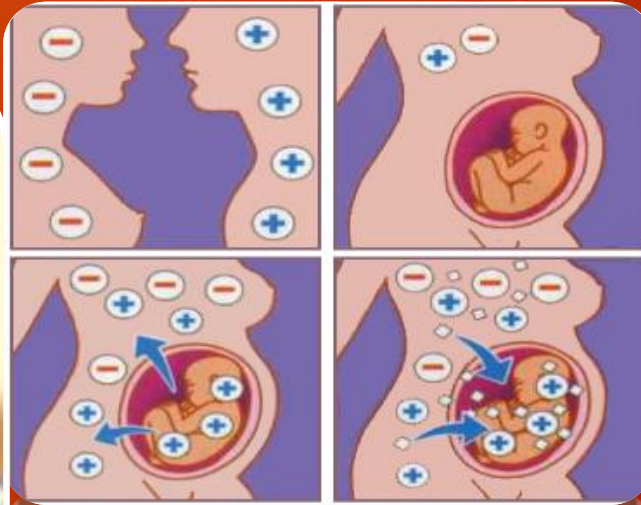
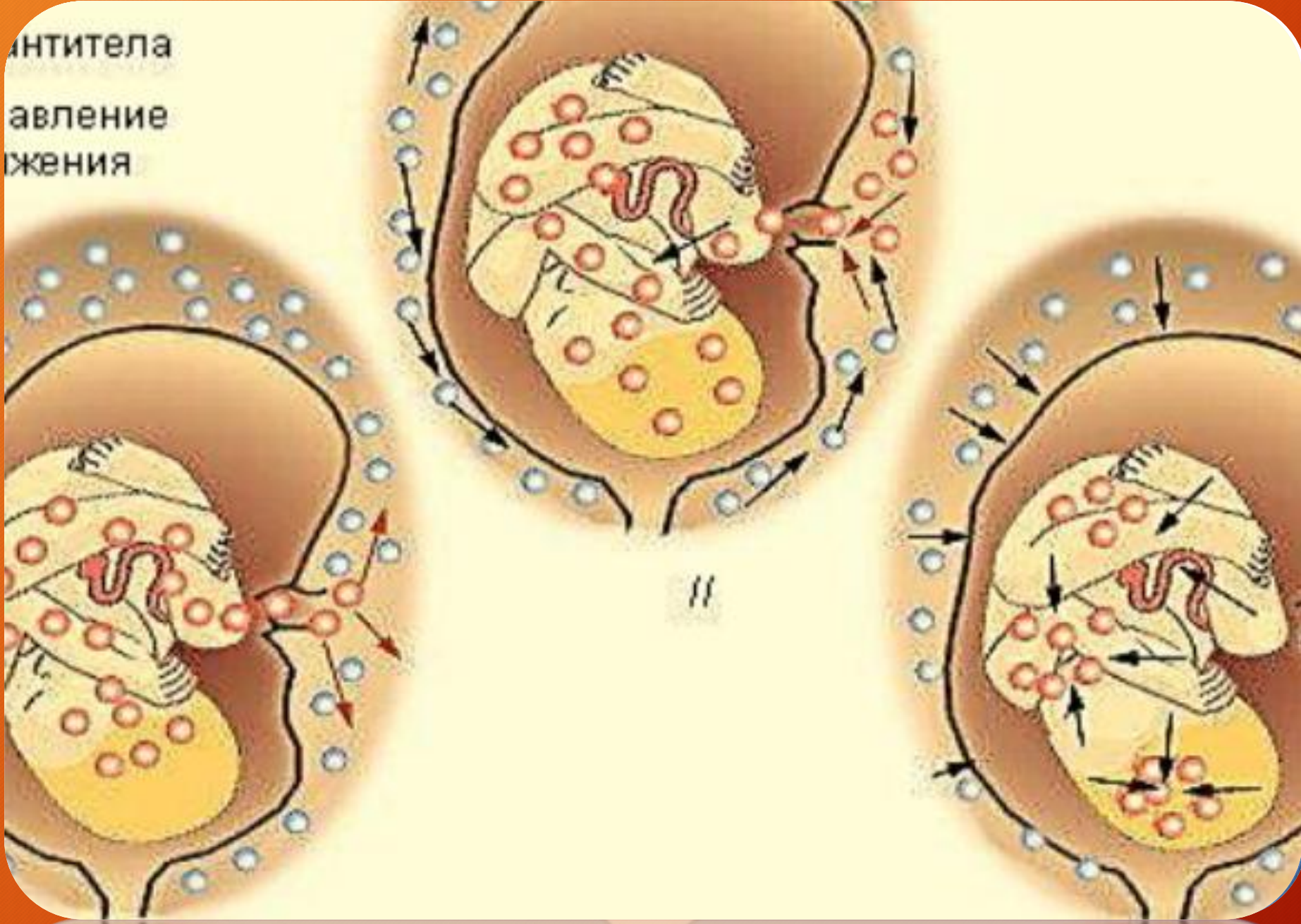
Гемолитическая болезнь плода

Резус-фактор отрицательный

Резус-фактор положительный



антитела
давление
ожения



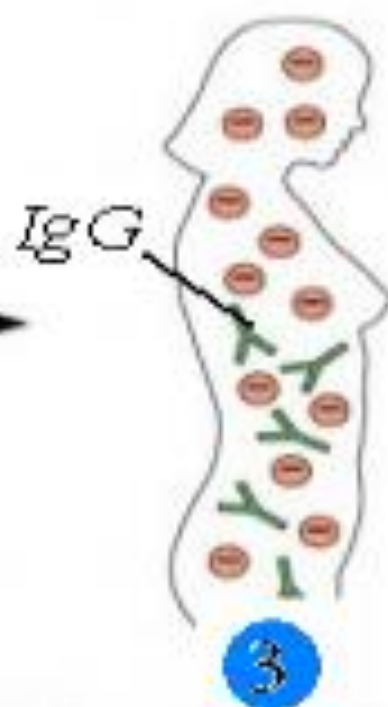
+	+	+	-	-	+	-	-
Rh+	Rh+	rh-	rh-	Rh+	rh-	rh-	rh-
Rh+	Rh+	rh-	rh-	Rh+	rh-	rh-	rh-
Rh+	Rh+	rh-	rh-	Rh+	rh-	rh-	rh-



1 Rh+ отец



Rh- мать беременна первый раз, Rh+ плод. Rh антиген плода может попасть в кровь матери



В ответ на Rh антиген плода мать продуцирует анти-Rh антитела

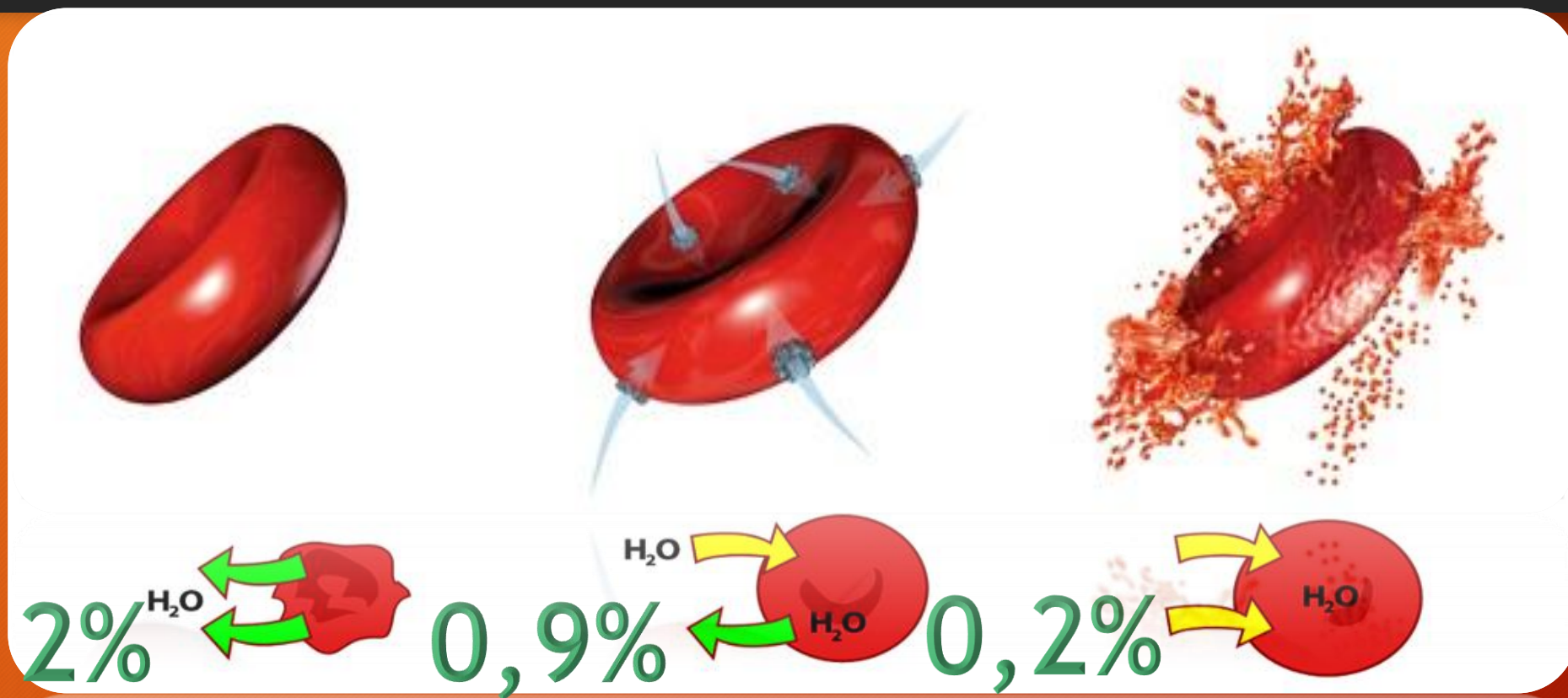


При повторной беременности, плод Rh+, анти-Rh антитела IgG через плаценту попадают в кровь плода и повреждают его эритроциты

Жизнедеятельность клеток зависит от нормального солевого состава крови.

Концентрация среды и эритроцит

Важно для экзамена!!!



Состав крови близок по содержанию солей к морской воде. Важнейшие соли крови — хлорид натрия, хлорид калия и хлорид кальция. В нормальных условиях общая концентрация солей в плазме равна содержанию солей в клетках крови.

Лабораторная работа

Сравнение эритроцитов крови
человека и лягушки

Цель

Раскрыть преимущества
эритроцита человека

Оборудование

Микроскоп, постоянные
микропрепараты крови
лягушки и человека

Лабораторная работа

Ход работы:

1. Рассмотрите кровь лягушки при малом и большом увеличении.
2. Зарисуйте эритроцит; опишите его форму и форму ядра. Заполните таблицу.

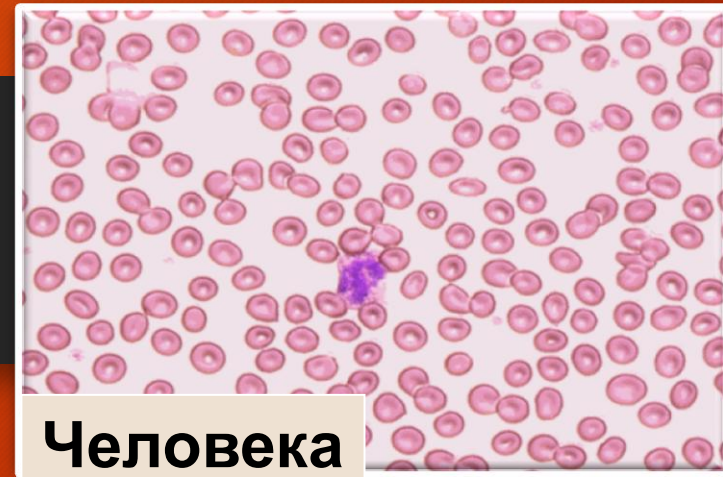


Лабораторная работа

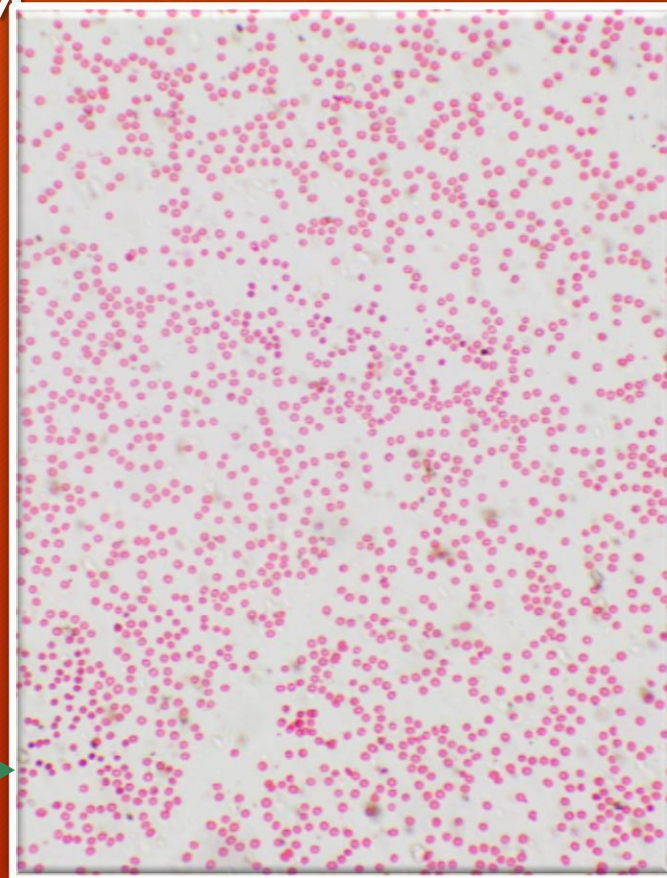
3. Рассмотрите кровь человека на малом увеличении, а затем на большом увеличении.

Зарисуйте один из эритроцитов.
(В случае затруднения см. учебник с. 72)

4. Полученные результаты занеси в таблицу



Человека



Эритроцит




Сравнение эритроцитов человека и эритроцитов лягушки

Признаки	Эритроциты лягушки	Эритроциты человека
1. Форма. Рисунок.		
2. Площадь поверхности		
3. Наличие ядра		
4. Количество в единице объема		

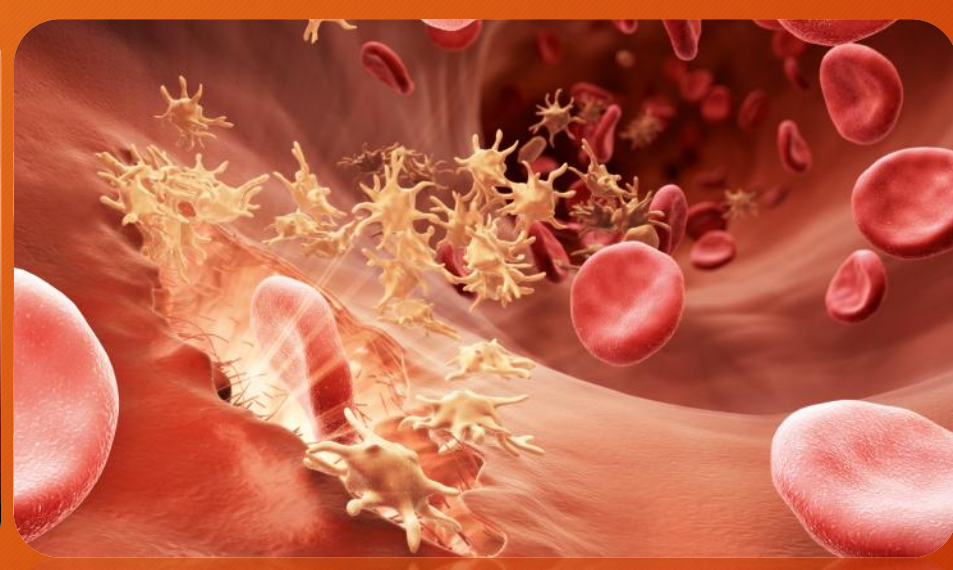
Лабораторная работа

Вывод

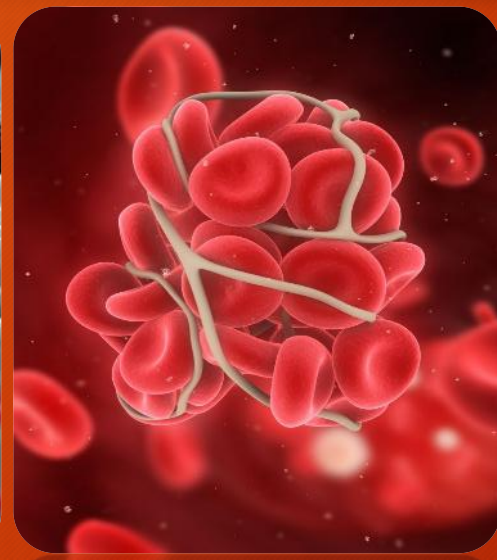
Эритроциты человека более мелкие, не имеют ядра, и их больше в единице объема, поэтому могут перенести кислорода больше, чем эритроциты лягушки, которые имеют крупное ядро.

Укажите чем эритроцит человека отличается от эритроцита лягушки. 

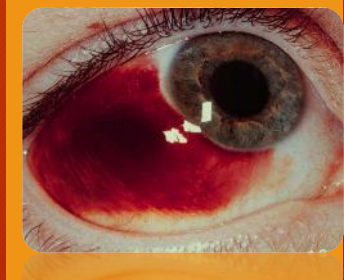
Запишите преимущества, которые имеет эритроцит человека.



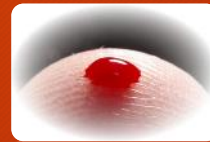
Болезни, связанные с кровью



Гемофилия



наследственное заболевание, связанное с нарушением свертывания крови; при этом заболевании возникают кровоизлияния в суставы, мышцы и внутренние органы, как спонтанные, так и в результате травмы или хирургического вмешательства. При гемофилии резко возрастает опасность гибели пациента от кровоизлияния в мозг и другие жизненно важные органы, даже при незначительной травме.



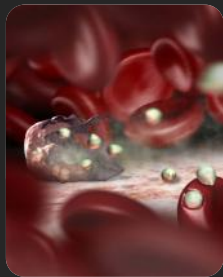
Серповидноклеточная анемия



- Наследственное заболевание связанное с нарушением строения белка гемоглобина, при котором он приобретает особое строение. Под микроскопом эритроциты имеют характерную серповидную форму
- Такие эритроциты, обладают пониженной стойкостью и плохо транспортируют кислород, поэтому у больных с повышено разрушение эритроцитов в селезенке.



Малярия



- инфекционное заболевание, передаваемое человеку при укусах малярийных комаров и сопровождающееся лихорадкой, ознобами, увеличением размеров селезёнки и печени. Болезнь вызывает малярийный плазмодий, поражающий эритроциты



Анемия



СТРУКТУРА КРОВИ ЧЕЛОВЕКА С ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ

Красные кровяные тельца, эритроциты, с помощью содержащегося в них гемоглобина обеспечивают органы и ткани тела кислородом, необходимым для их функционирования.

Поскольку гемоглобин ответственен за красный цвет крови, при анемии красные кровяные тельца, а, следовательно, и кровь приобретают более светлый оттенок

Кровь, бедная эритроцитами и гемоглобином, транспортирует недостаточное количество кислорода.

Гемоглобин, за счет содержащихся в нем атомов железа, притягивает молекулы кислорода.

Кислород



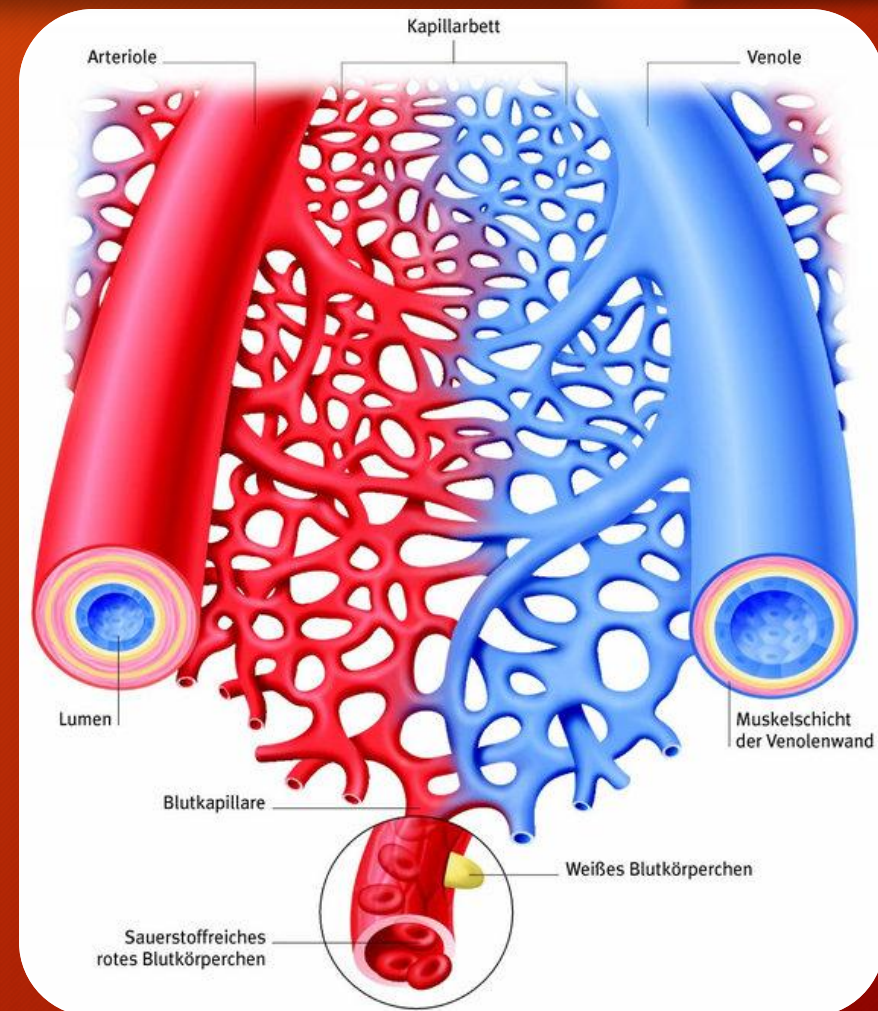
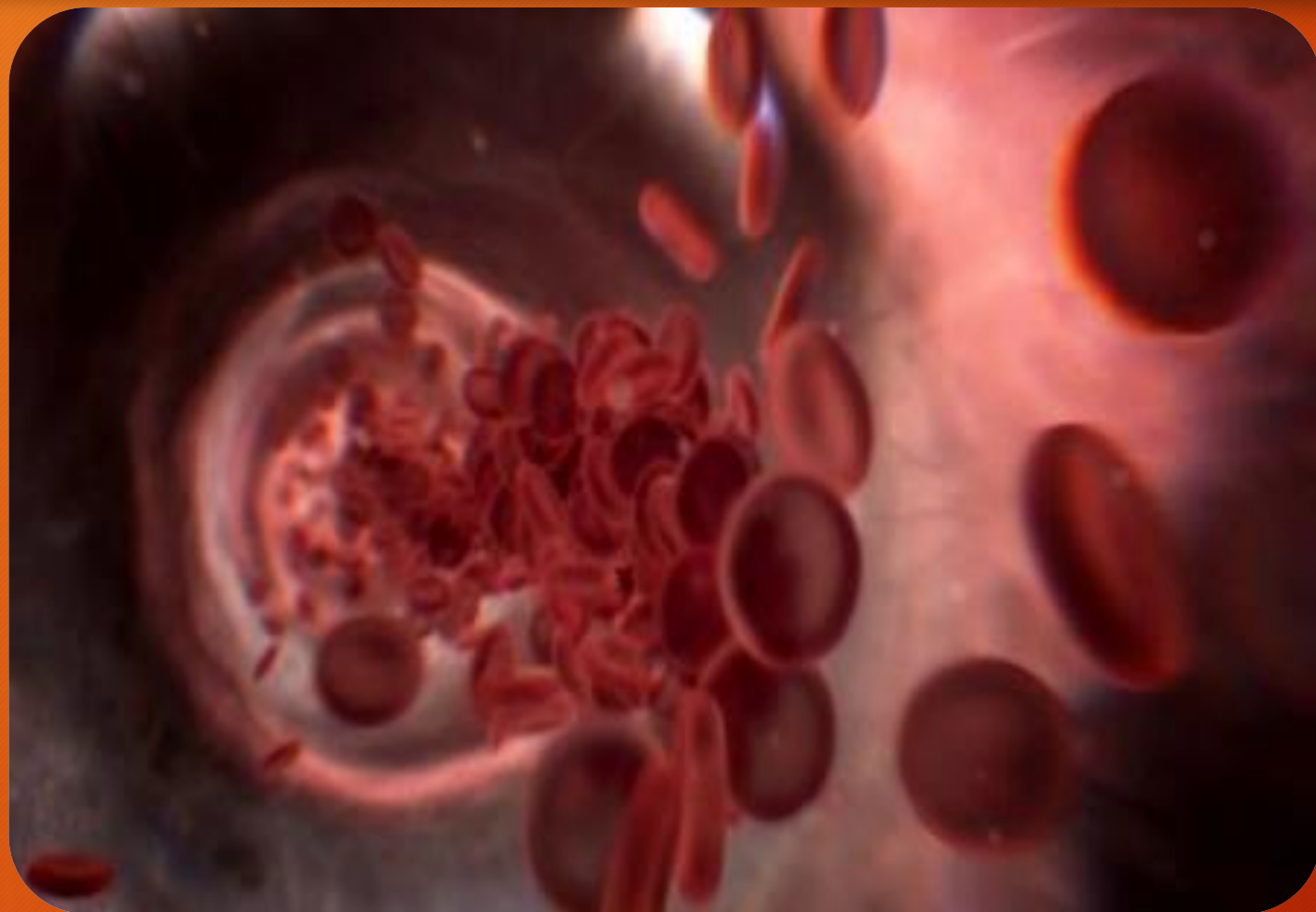
Симптомы анемии

Красным отмечены симптомы тяжелой анемии

- ЦНС**
 - Усталость
 - Головокружение
 - Обморок
- Глаза**
 - Желтый оттенок
- Кожа**
 - Бледная
 - Холодная
 - С желтым оттенком
- Кровеносная система**
 - Низкое артериальное давление
- Сердце**
 - Учащенное сердцебиение
 - Боль в груди
 - Ангина
 - Сердечный приступ
- Дыхательная система**
 - Отдышка
- Мышцы**
 - Ослаблены
- Кишечник**
 - Изменен цвет стула
- Селезенка**
 - Расширенная

VrachFree.ru
Бесплатный сайт

За 1 сек появляется 10-15 млн новых эритроцитов!



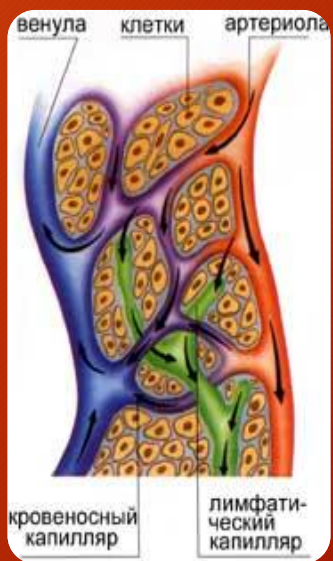
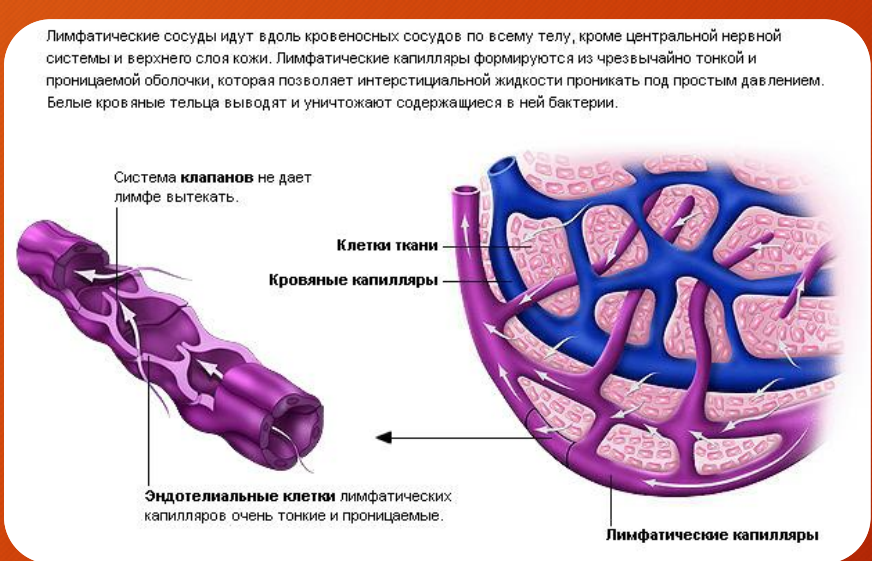
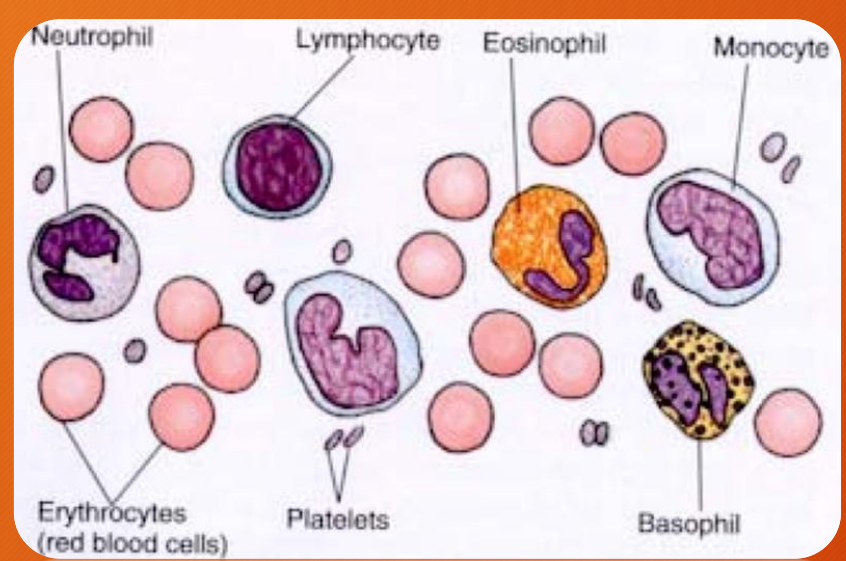
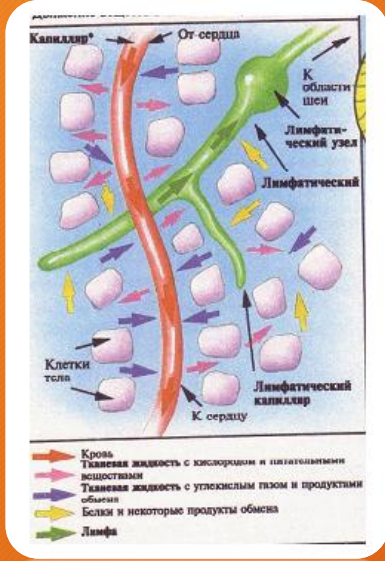
Интересные факты

- Костный мозг взрослого человека за 70 лет жизни отдает тонну лейкоцитов.
- Лейкоциты в организме человека живут 2–4 дня, либо 100 - 200 дней.
- Количество лейкоцитов обычно несколько повышается к вечеру, после приёма пищи, а также после физического и эмоционального напряжения.
- В 5 л (вся кровь человека) содержится 25 трлн. эритроцитов, 50 млрд. лейкоцитов, 2 трлн. тромбоцитов.
- В одном эритроците 265 молекул гемоглобина.
- Во всей крови в среднем 3 г железа. У некоторых моллюсков кровь голубая, это говорит, что в состав гемоглобина вместо железа входит медь.
- Один лейкоцит может поглотить 20-30 микробов.
- За один день эритроцит проходит в кровеносных сосудах около 15 км., снабжая ткани кислородом.

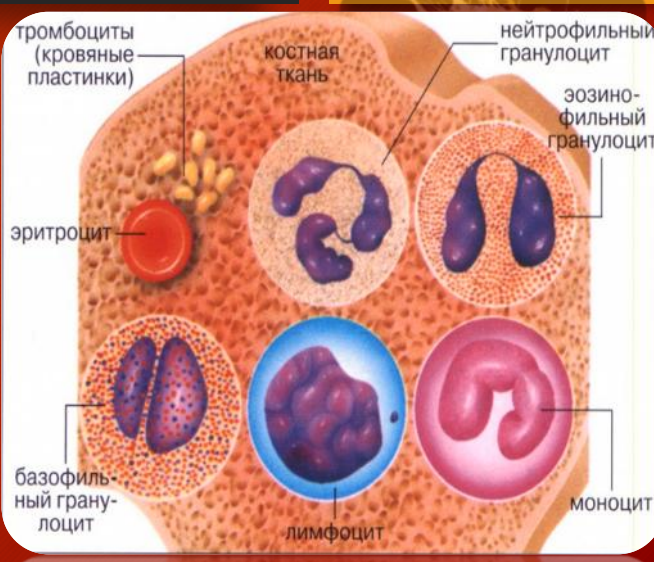
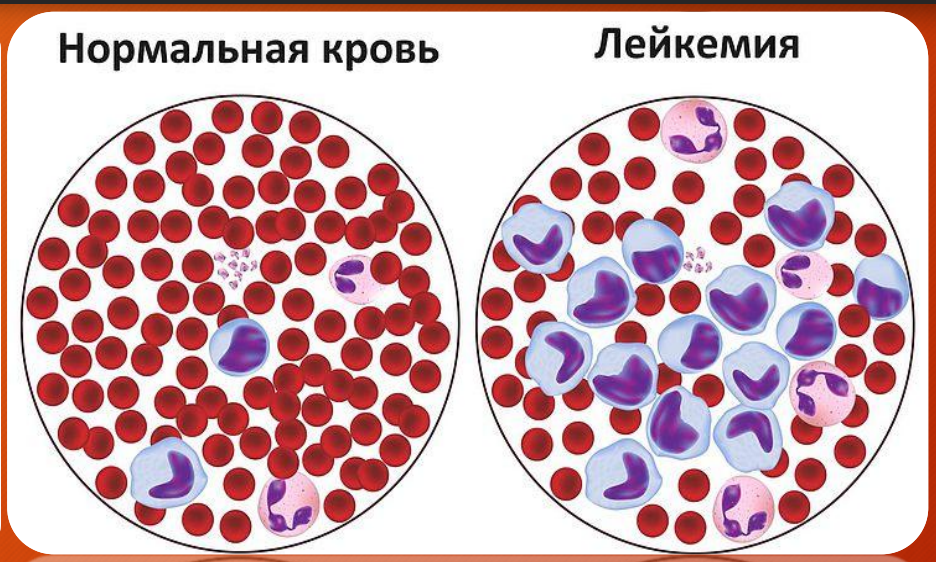
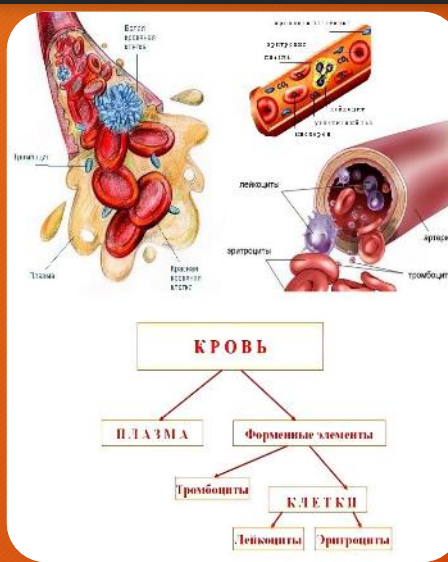
- Если все эритроциты одного человека можно было бы уложить в ряд, то получилась бы лента, **три раза опоясывающая земной шар** по экватору
- Если считать эритроциты со скоростью 100 тыс. штук в минуту, то для того, чтобы пересчитать их все, понадобилось бы **450 тыс. лет.**
- Эритроциты человека в 3 раза меньше эритроцитов лягушки, но зато число их в **1 куб мм крови в 13 раз больше.**
- В один день костный мозг производит **320 млрд. клеток эритроцитов, в 1 секунду - 2,5 млн. клеток.**
- Длительность жизни каждого эритроцита составляет в среднем 120 дней.
- В одном кубическом миллиметре крови в среднем содержится 4,5 миллионов эритроцитов.
- Лейкоциты в организме человека живут 2-4 дня, а эритроциты - 3-4 месяца.

- Результаты исследования, проведенного международной группой специалистов, позволили установить тот факт, что тромбоциты, ответственные за свертывание крови, способны размножаться самостоятельно, не взирая на отсутствие у себя клеточного ядра.
- Если все тромбоциты расположить в цепочку, то получится расстояние в 6000 км (от Москвы до Читы).
- Относительно недавно установлено также, что тромбоциты играют важнейшую роль в заживлении и регенерации поврежденных тканей, освобождая из себя в раневые ткани факторы роста, которые стимулируют деление и рост поврежденных клеток.

-



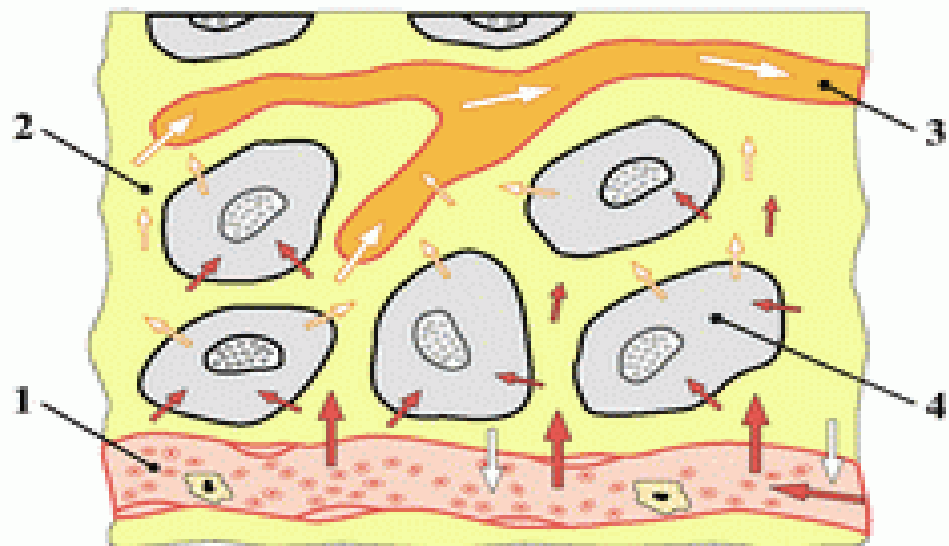
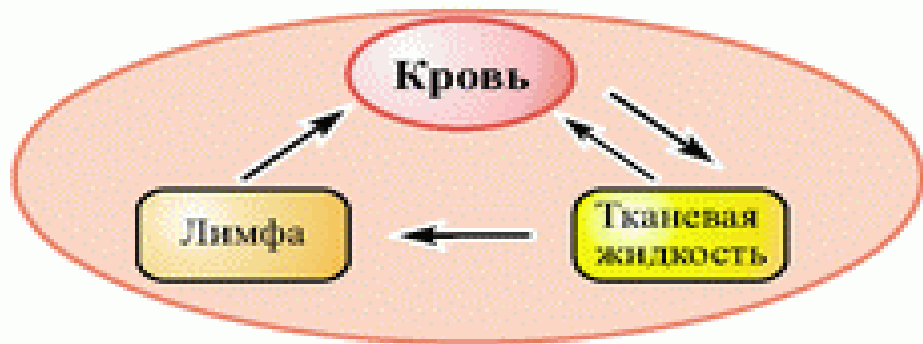
Дополнительные материалы





ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА

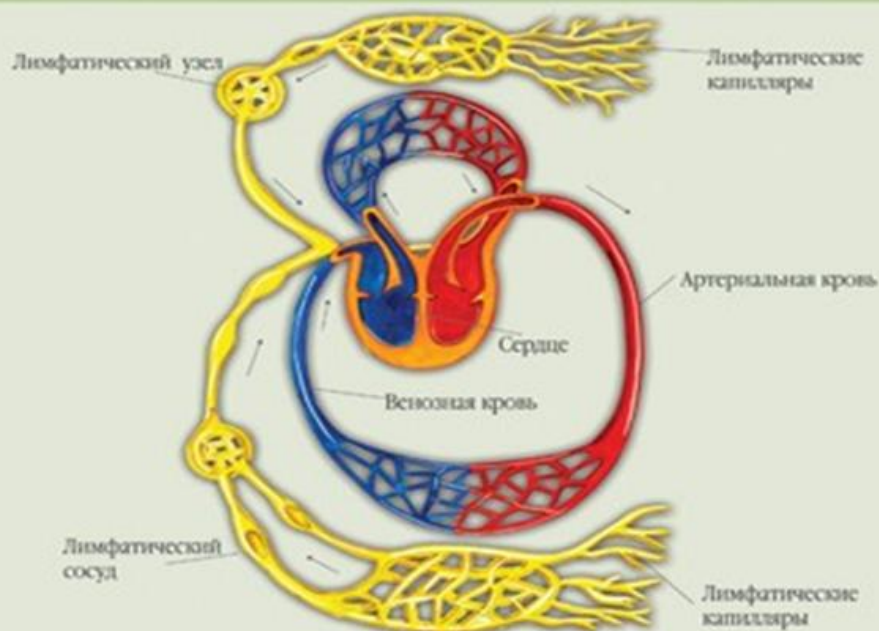
Кровь, лимфа и тканевая жидкость - внутренняя среда организма, осуществляющая обмен веществ клеток тела с внешней средой и поддерживающая гомеостаз организма.



- 1 - Кровеносный капилляр
- 2 - Тканевая жидкость
- 3 - Лимфатический капилляр
- 4 - Клетка

5. СВЯЗЬ КРОВООБРАЩЕНИЯ И ЛИМФООБРАЩЕНИЯ

Общая схема связи

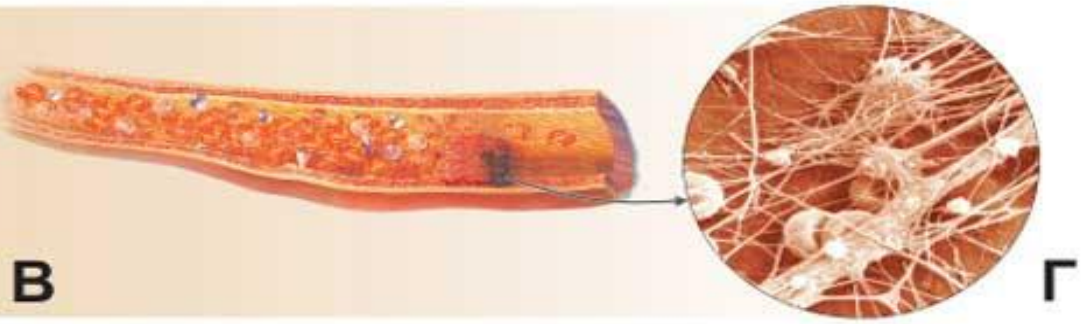


Взаимодействие крови и лимфы в тканях



- Внутренняя среда организма:
- кровь (5 – 5,5 л)
 - лимфа (2,8 л)
 - тканевая жидкость (28 л)

ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВИ



СОСТАВ КРОВИ





СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ

Свертывание крови - защитная реакция организма животных и человека, предотвращающая потерю крови при нарушении целостности кровеносных сосудов.

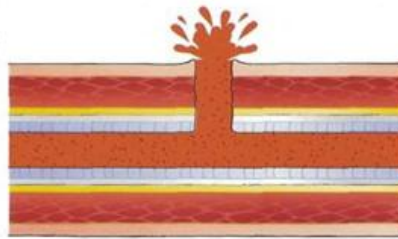


Как происходит свертывание крови

Кровь проходит полный круг кровообращения в организме человека каждую минуту, поэтому при повреждении сосуда моментально запускается процесс свертывания крови с целью предотвращения избыточной кровопотери. Этот процесс носит название гемостаза.

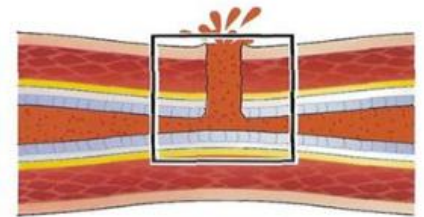
В обычных условиях кровь находится в сосудистом русле в жидком состоянии благодаря наличию в кровотоке естественных антикоагулянтов. При повреждении сосудистой стенки запускается каскад химических реакций, направленных на остановку кровотечения, - гемостаз. При патологии гемостатических механизмов даже мелкая ранка может привести к смертельному кровотечению. В процессе гемостаза участвуют многочисленные факторы коагуляции (свертывания крови), присутствующие в плазме, а также химические вещества, которые высвобождаются из тромбоцитов и поврежденных клеток.

ФАЗЫ ГЕМОСТАЗА
Процесс гемостаза включает три основные фазы, быстро следующие друг за другом после повреждения сосуда.



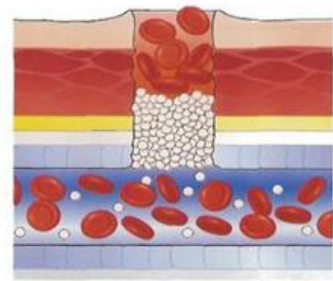
Повреждение сосудистой стенки

Через дефект сосудистой стенки кровь покидает сосудистое русло, что приводит к уменьшению объема циркулирующей крови. Избыточной кровопотери не происходит благодаря механизму гемостаза.



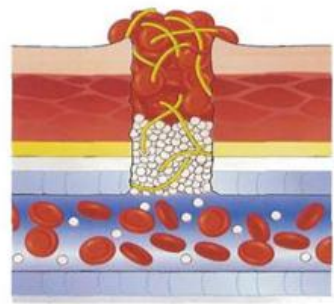
Первая фаза

Во время первой фазы свертывания крови происходит вазоконстрикция; поврежденный кровеносный сосуд сокращается, что ограничивает кровопотерю.



Вторая фаза

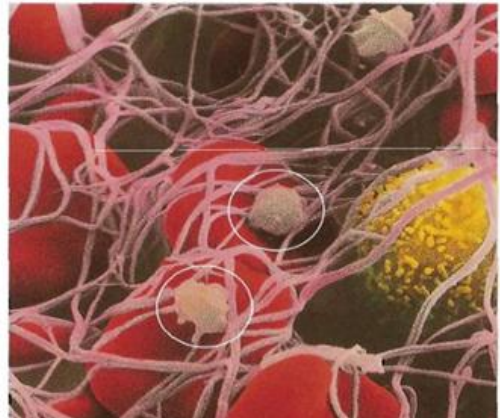
Вторая фаза гемостаза - формирование рыхлой тромбоцитарной пробки. Тромбоциты (белые) слипаются друг с другом и временно блокируют дефект сосудистой стенки.



Третья фаза

В этой фазе происходит образование тромба - сложной комплекса сети фибриновых волокон (желтые нити) и клеток крови, который перекрывает дефект сосуда до его полного восстановления.

Как формируется тромб



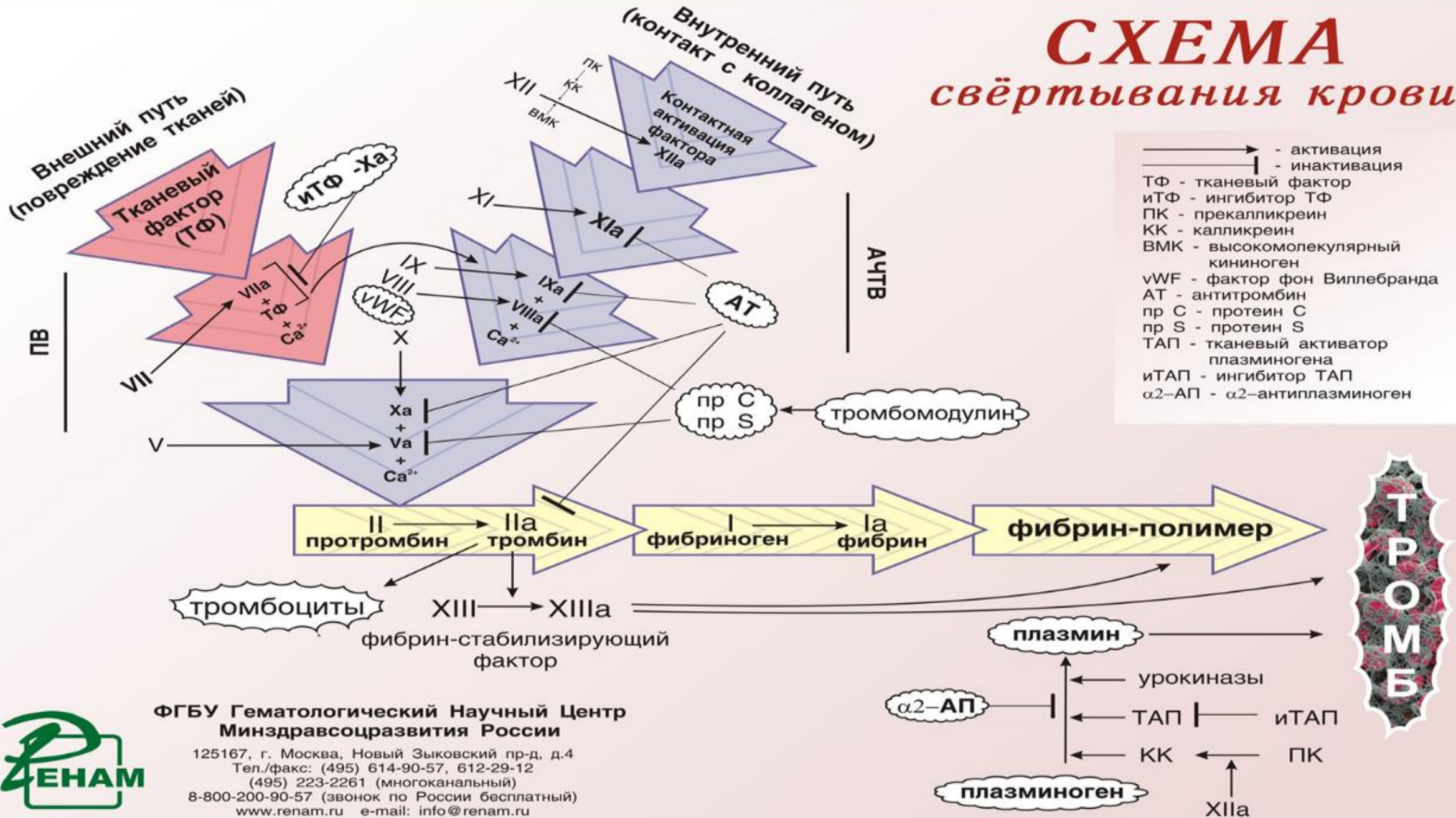
Формирование кровяного сгустка - чрезвычайно сложный процесс, требующий участия более 30 различных химических веществ. Некоторые из них - факторы коагуляции - стимулируют свертывание крови, другие - антикоагулянты - ингибируют (тормозят). Процесс свертывания крови запускает каскад биохимических реакций, протекающих с участием тринадцати факторов коагуляции. Формируется сложный ферментативный комплекс - активатор протромбина, который способствует

превращению плазменного белка протромбина в более мелкий белок тромбин. Тромбин, в свою очередь, катализирует взаимодействие молекул фибриногена, находящихся в плазме крови, с образующимся ячеистой структурой - сетью фибриновых волокон. Эти нити улавливают кровяные клетки, выходящие из кровотока через дефект в сосудистой стенке.

Огромное количество участников процесса гемостаза требует тщательной и точной регуляции. Нарушения регуляции процесса свертывания крови могут быть очень опасны: например, избыточное тромбообразование может привести к закупорке сосудов, кровоснабжающих те или иные органы или конечности.

Густая сеть фибриновых волокон задерживает клетки крови в процессе формирования кровяного сгустка. На этой микрофотографии показаны также лейкоциты (желтые) и тромбоциты (обведены) в составе тромба.

СХЕМА свёртывания крови

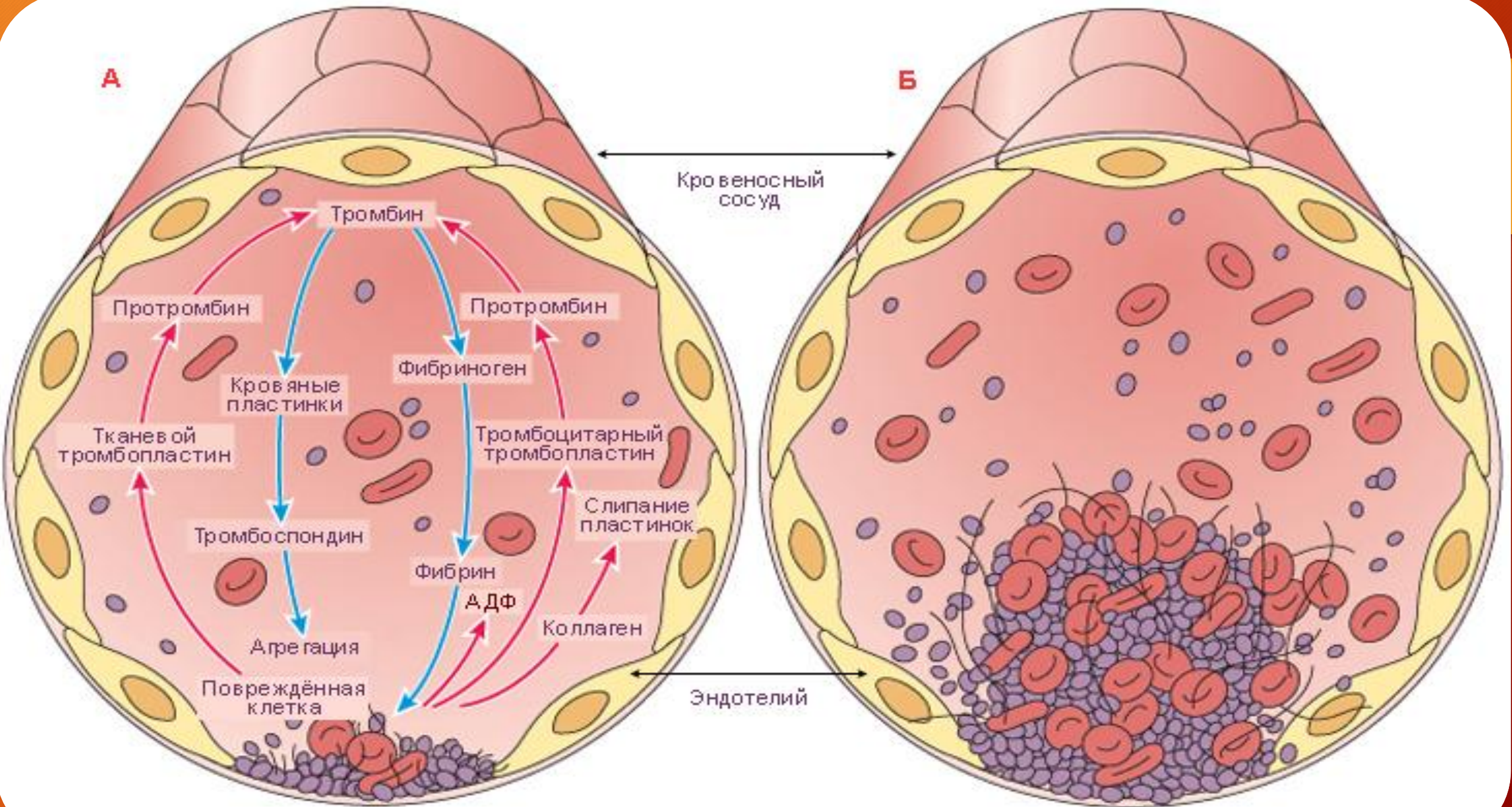


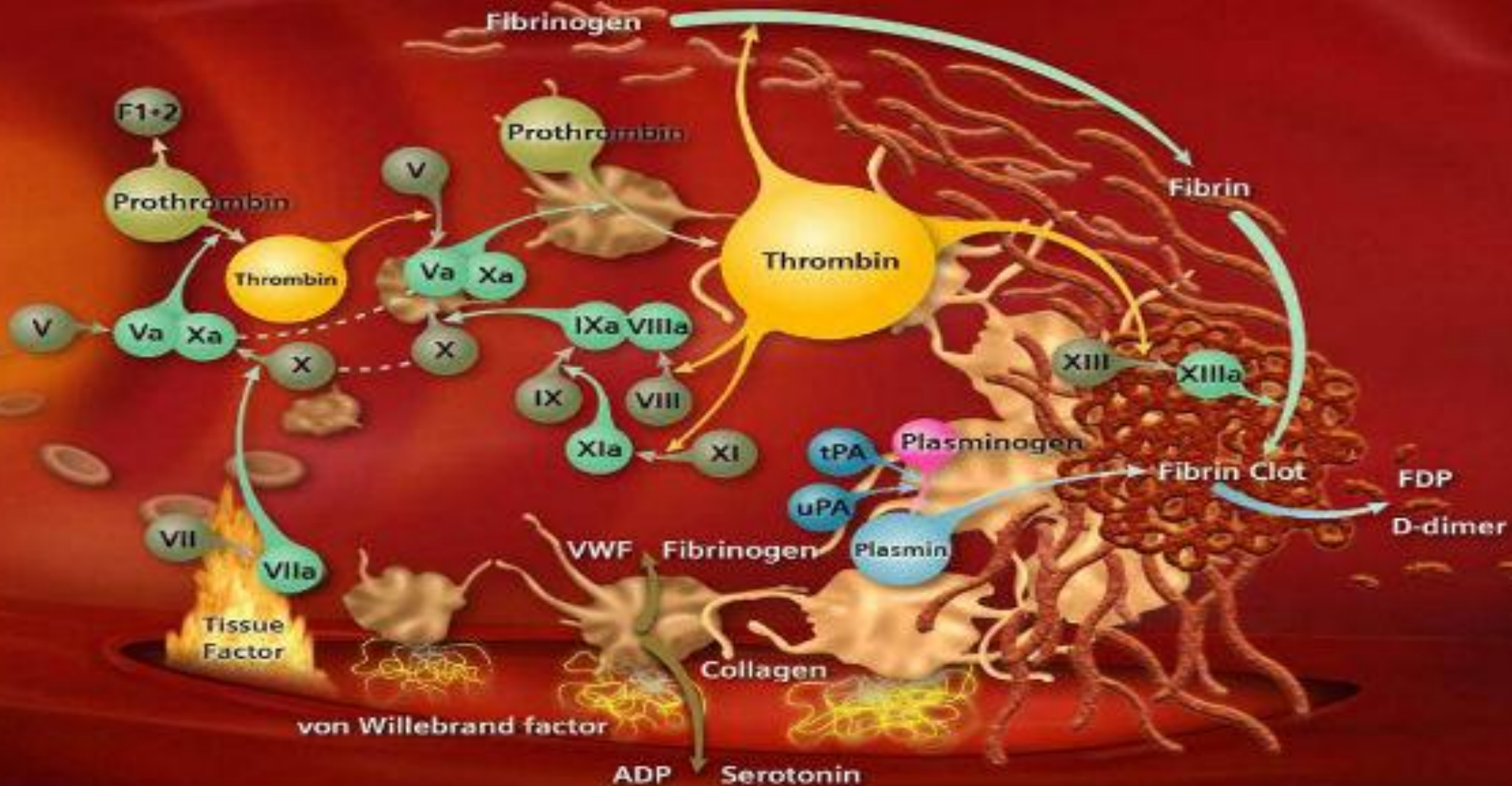
**ФГБУ Гематологический Научный Центр
Минздравсоцразвития России**

125167, г. Москва, Новый Зыковский пр-д, д.4
Тел./факс: (495) 614-90-57, 612-29-12
(495) 223-2261 (многоканальный)
8-800-200-90-57 (звонок по России бесплатный)
www.renam.ru e-mail: info@renam.ru

А**Б**Кро веносный
сосуд

Эндотелий



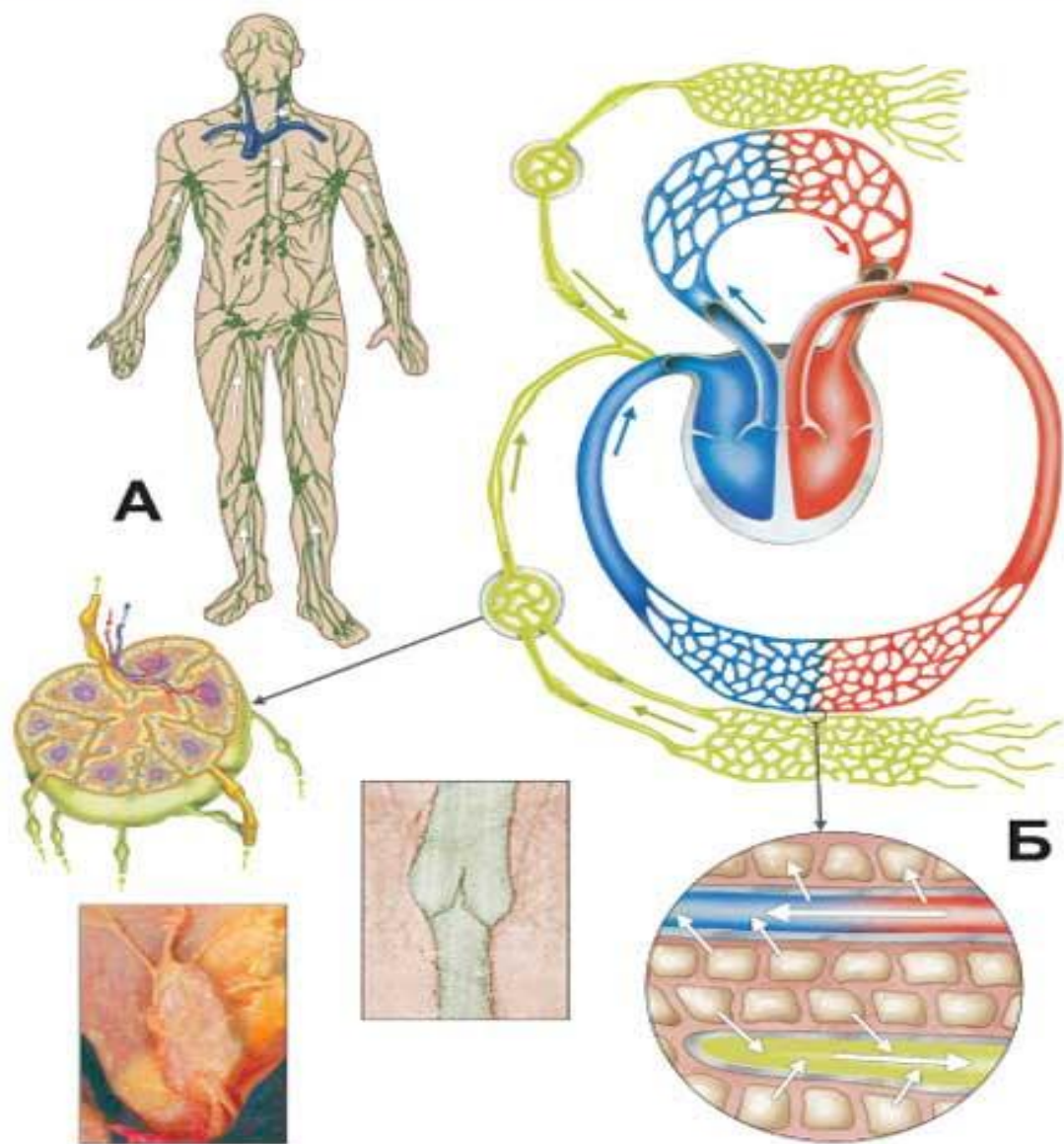


В процессе свертывания крови взаимодействуют между собой различные факторы, приводящие к остановке кровотечения.

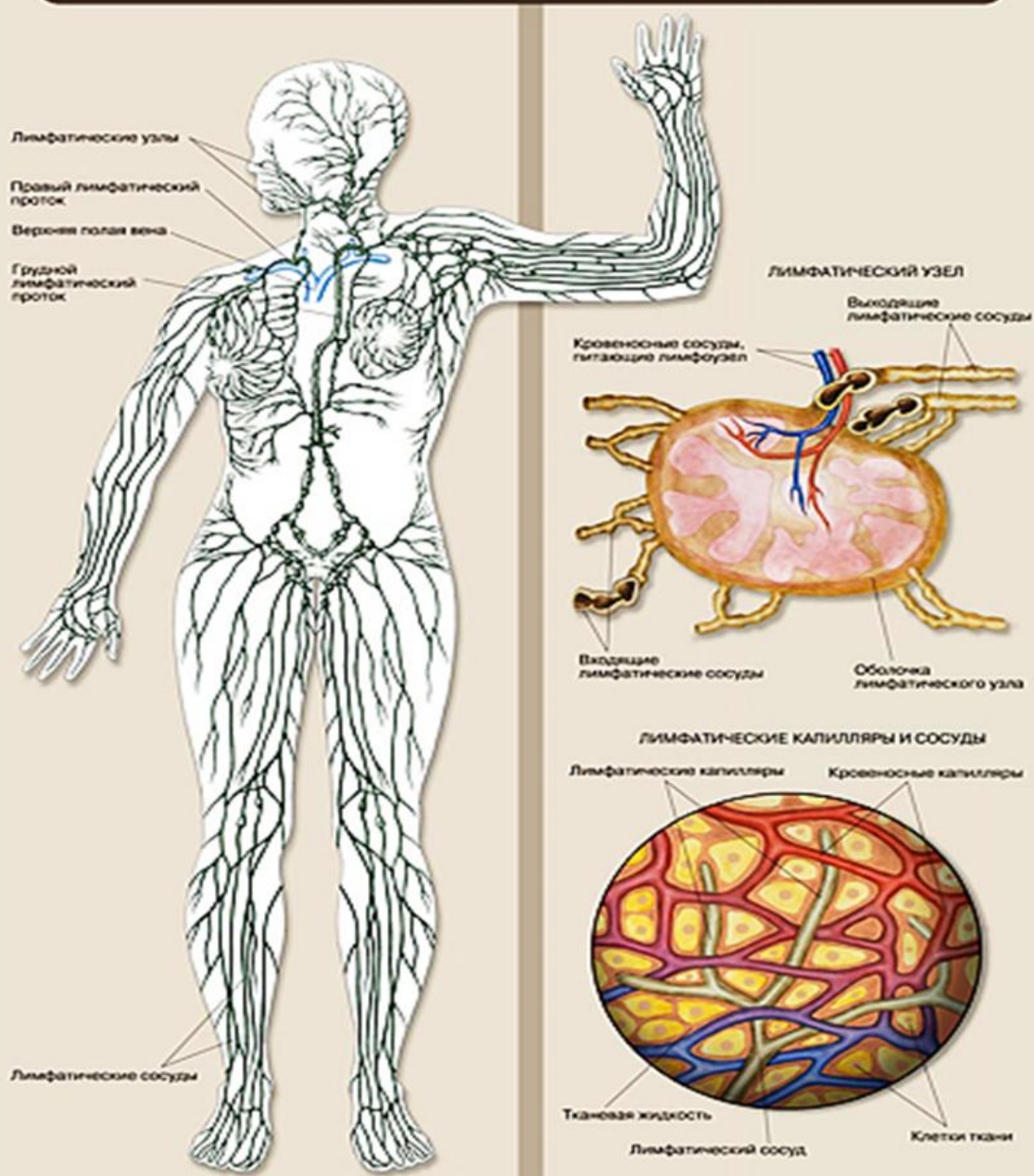
Кровопотеря, %		Критические значения	Последствия
до 15		I Нормальная компенсация возможна	Отсутствуют или транзиторная гипотензия
	до 30	II Волемиа < 90% от нормальной	Уменьшенный сердечный выброс
	до 40	III Гематокрит < 25%	Недостаточный объем транспорта кислорода
	до 60	IV Коллоидно-осмотическое давление < 15 мм рт. ст.	Риск отека легких
	до 80	V Факторы свертывания < 30% от нормы	Нарушения в системе свертывания крови
	более 80	VI Тромбоциты < 50 000 в 1 мм ³ крови	

Рис. 2. Критические значения параметров крови при разной степени кровопотери (Reissigl, 1999)

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА



ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА



КРОВЕНОСНАЯ И ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМЫ

ОСНОВНЫЕ АРТЕРИИ И ВЕНЫ

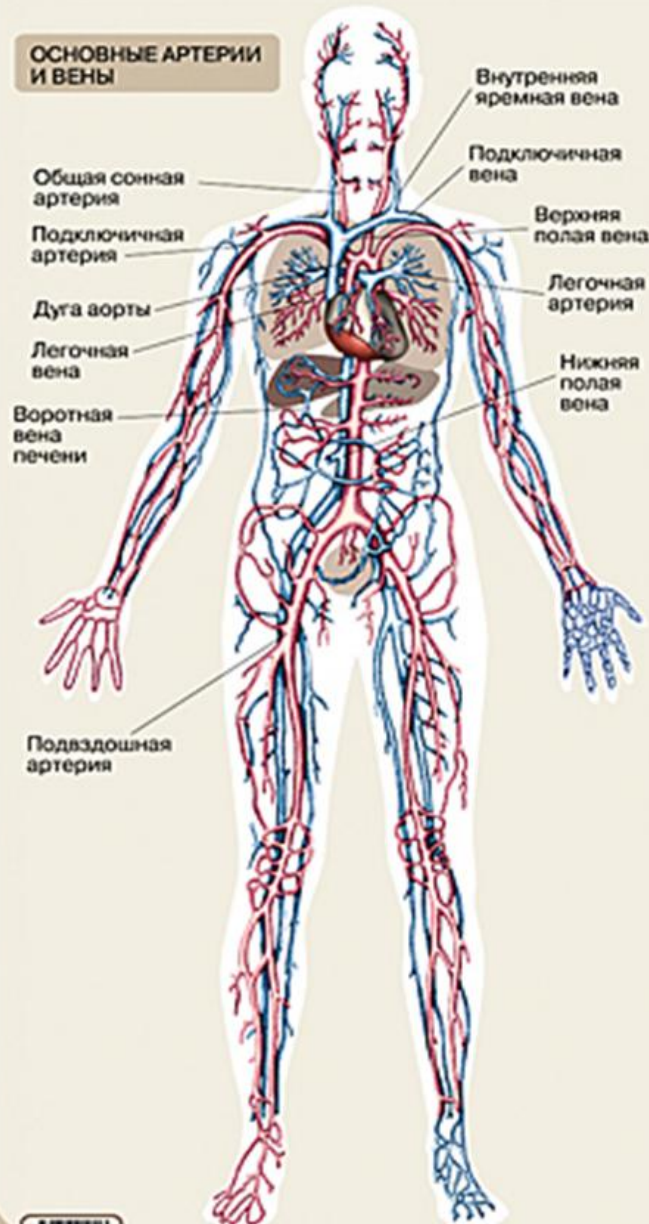
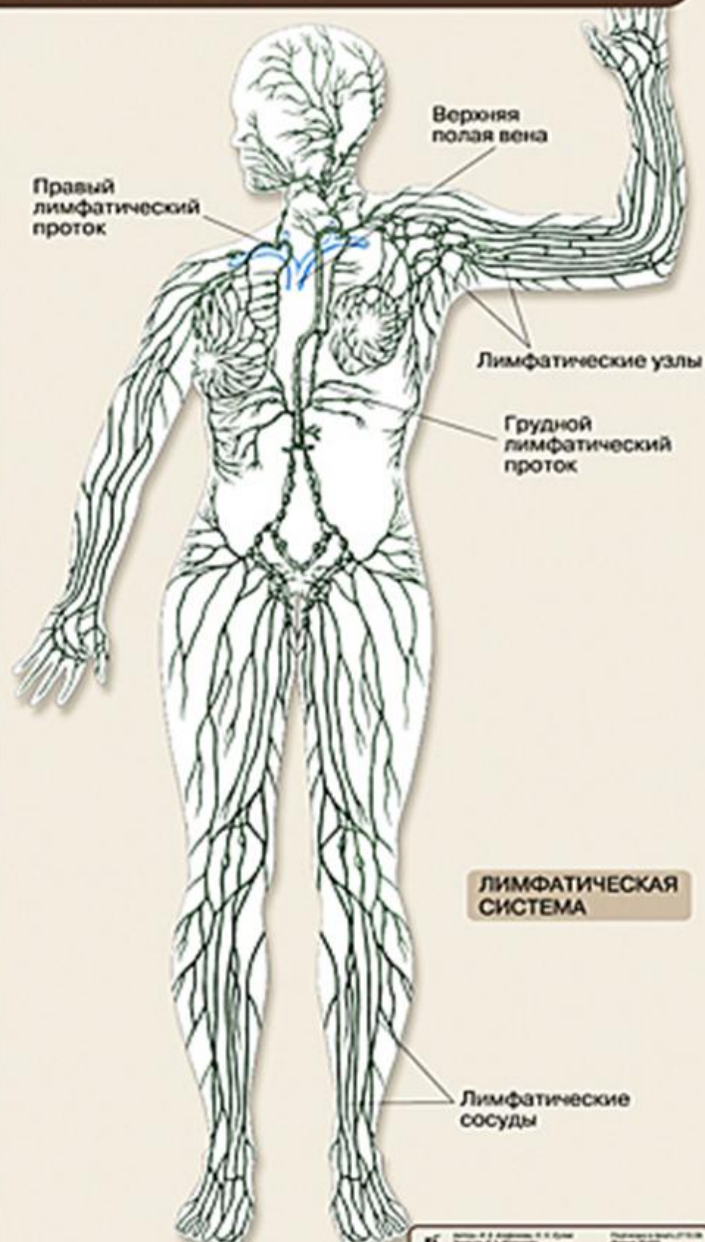


СХЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ



**Диагностика
причин
кровооточивости**
геморрагические сыпи,
кровоизлияния и т.д.



**Перед плановыми
операциями**
Профилактика
послеоперационных
кровоотечений и тромбозов

Анализ крови на гемостаз

**Диагностика,
лечение и
профилактика
тромбозов**
Инфаркты, инсульты



**В акушерстве и
гинекологии**
Планирование беременности
при привычном
невынашивании, бесплодии

Механизм иммунитета

Иммунитет - обеспечивается деятельностью лейкоцитов - фагоцитов и лимфоцитов.

Клеточный (фагоцитарный) иммунитет
(открыл М.И. Мечников в 1863 г.)

Мононуклеарная фагоцитарная система

Микрофаги

Фагоциты

Макрофаги

Нейтрофилы, образующиеся в костном мозге, способны переваривать микроорганизмы. Это амебодные клетки, которые могут проникать через стенки кровеносных сосудов и мигрировать в места повреждения клеток и тканей.

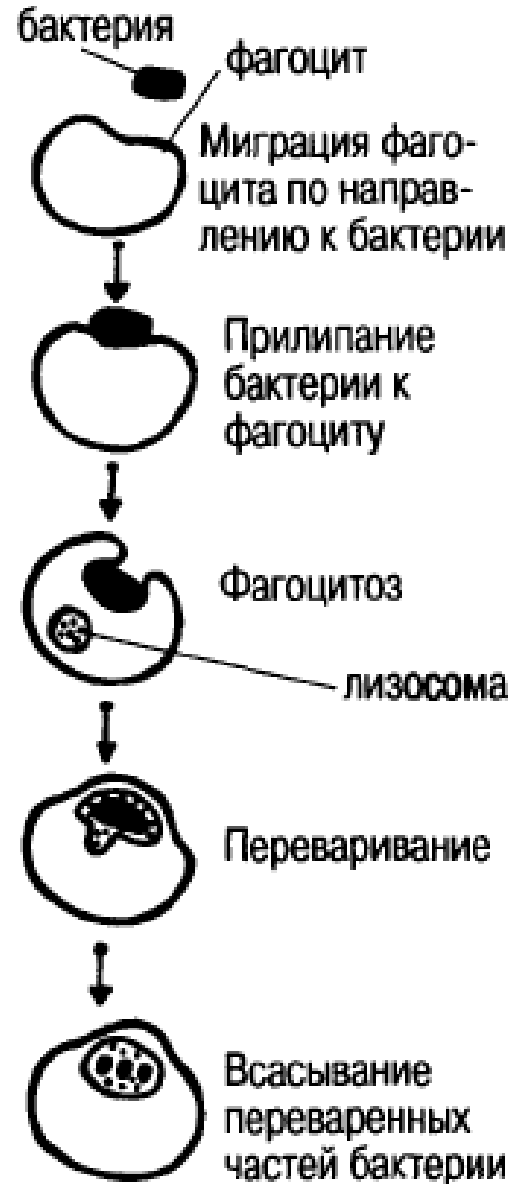
Фиксированные в тканях печени, селезенке, лимфоузлов клетки (моноциты), способны захватывать и переваривать (или удерживать длительное время) грибки, простейших, комплексы "антиген-антитело" или переродившиеся клетки организма.

Местный очаг воспаления - место взаимодействия фагоцитов и чужеродных тел.

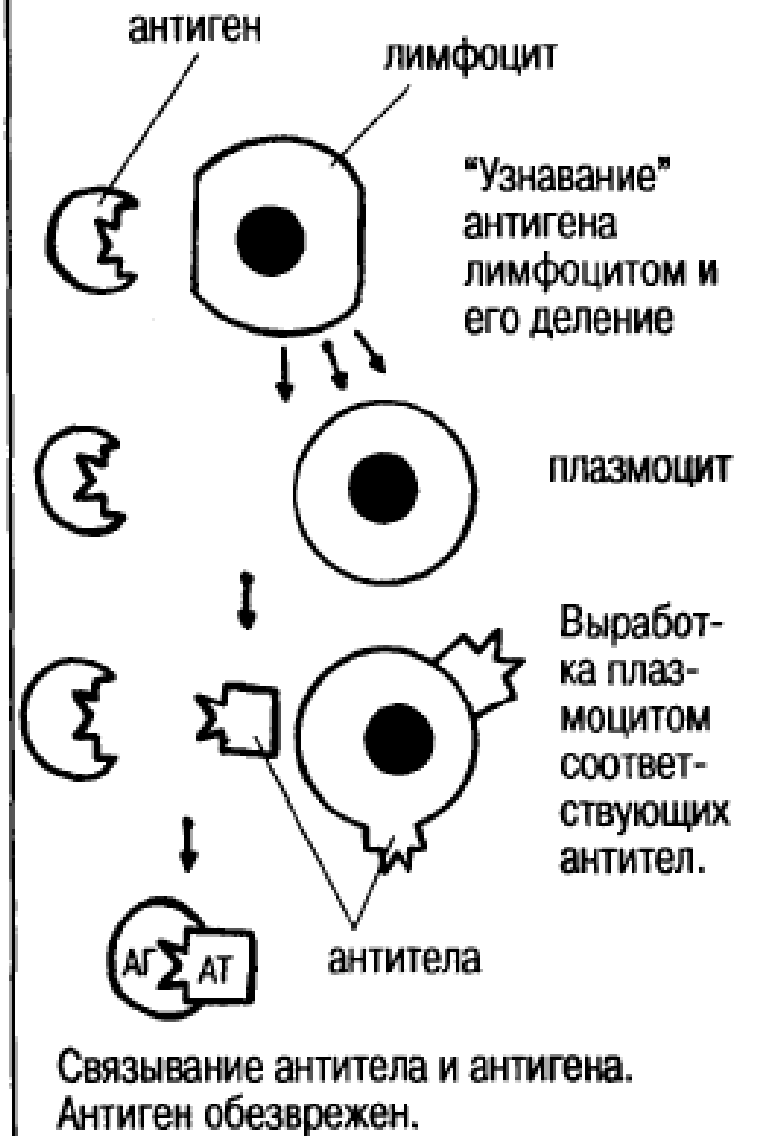
Фагоцитоз:
захват и переваривание бактерии нейтрофилом
(из Н. Грина и соавторов, 1993)



Механизм клеточного иммунитета



Механизм гуморального иммунитета



КЛАССИФИКАЦИЯ ИММУНИТЕТА

Иммунитет

Естественный

Искусственный

Активный

Пассивный

Активный

Пассивный

Видовой

Наследственный

Приобретённый в ходе болезни

Антитела передаются ребёнку с молоком матери

Вакцинация – введение ослабленных антигенов, вызывающих образование собственных антител

Введение лечебной сыворотки, содержащей антитела, выработанные в организме донора

Некоторые болезни свойственны только определённым организмам, например, человек не болеет чумкой собак

Наследственный, или врождённый, иммунитет передается организму с генетическим материалом от предков

Приобретенный иммунитет возникает в том случае, когда организм сам выработал антитела к какому-либо антигену и сохранил память о структуре этого антигена

Способствующие свертыванию крови

Арника горная, барбарис, тысячелистник обыкновенный, водяной перец, крапива двудомная, калина, бадан толстолистный, горец змеиный, гранат, грыжник, дуб, дурнишник зобатый, ежевика, зверобой продырявленный, лапчатка прямостоячая, лагохилус, медуница мягкая, ольха серая, пастушья сумка, подмаренник настоящий, репешок лекарственный, спорыш, таволга вязолистная, тимьян, хвощ полевой, черника, шалфей лекарственный, шлемник байкальский, яснотка глухая

Снижающие свертывание крови

Клевер луговой, каштан конский, донник лекарственный, барвинок малый, вздутоплодник мохнатый, валериана, морская капуста, лен посевной, морковь посевная, гинкго двулопастный и др.

Совместимость при переливании крови

Сегодня под переливанием крови чаще подразумевается передача ее отдельных компонентов.

Цельную кровь переливают редко, поскольку чем больше компонентов, тем больше риск осложнений

Переливаемые компоненты крови



- эритроцитарная масса (анемия, в т.ч. при большой кровопотере)
- лейкоцитарная масса (сепсис новорожденных, лучевая болезнь, химическое поражение)
- тромбоцитарная масса (заболевания кроветворной системы)
- свежезамороженная плазма (заболевания печени, большая кровопотеря)
- другие

Таблица совместимости эритроцитов

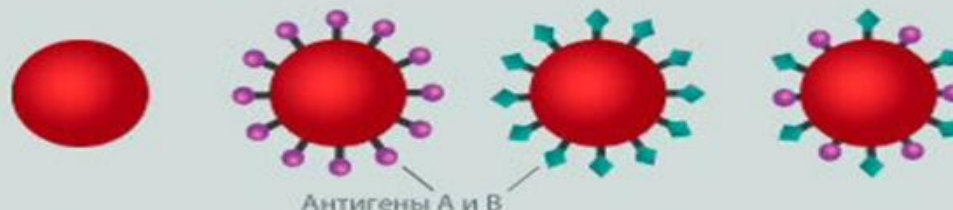
Реципиент	Донор							
	I группа		III группа		II группа		IV группа	
	Rh-	Rh+	Rh-	Rh+	Rh-	Rh+	Rh-	Rh+
IV группа	Rh+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Rh-	✓		✓		✓	✓	
II группа	Rh+	✓			✓	✓		
	Rh-	✓			✓			
III группа	Rh+	✓	✓	✓	✓			
	Rh-	✓		✓				
I группа	Rh+	✓						
	Rh-	✓						

У других компонентов крови также есть характеристиками, создающие ограничения для донорства

Совместимость (на примере эритроцитов)

На поверхности эритроцитов (красных клеток крови) имеются генетически обусловленные макромолекулы — антигены. Свойственный конкретному человеку набор антигенов не меняется на протяжении жизни

I группа (0) II группа (A) III группа (B) IV группа (AB)



Кровь донора и реципиента должна быть совместима:

- по группе крови в системе AB0 (определяется антигенами A и B)
- по резус-фактору (определяется наличием/отсутствием одноименного антигена)



При переливании несовместимой крови эритроциты склеиваются между собой, что может привести к смерти реципиента ▼

Склеивание эритроцитов



Совместимая кровь



Склеивание эритроцитов приводит к их разрушению

Всего в России с 1832 до конца 19в проведено 60 гемотрансфузий, в мире-347 к 1875г , 65% из них закончились смертью.

•1901г К. Ландштейнер выделил 3 группы крови, в 1907г Я. Янский установил четвертую.

•1914г русские ученые В.А.Юревич и Н.К.Розенгарт предложили использовать цитрат натрия для предупреждения свертывания крови.

•1919г – 1ое переливание крови с учетом групп крови В.Н.Шамановым.

•1934г А.Н.Филатов и Н.Г.Карташевский впервые в мире произвели фракционирование крови.

•Вторая половина 20 века разрабатываются способы консервирования крови.

•Начало 60-х годов Ж.Доссе описал свойства общих АГ лейкоцитов.



Зачем мы сдаем кровь?

В организме здорового человека показатели компонентов крови (плазмы и форменных элементов) колеблются в пределах определенных значений. У детей и взрослых они могут отличаться. Когда мы болеем, показатели нашей крови значительно изменяются. Вот почему при любых заболеваниях врачи рекомендуют сдавать кровь на анализ. Например, кровь берут для того, чтобы определить уровень белка, сахара, гормонов и минеральных солей в плазме.

Тип клеток	Когда имеет место понижение?	Когда имеет место повышение?
Эритроциты	<ul style="list-style-type: none">- химическое повреждение костного мозга- анемия- кровотечение- беременность	<ul style="list-style-type: none">- полицитемия (повышенное содержание всех клеток крови)- нахождение на больших высотах (альпинисты)
Лейкоциты	<ul style="list-style-type: none">- химическое повреждение костного мозга- некоторые злокачественные процессы	<ul style="list-style-type: none">- бактериальные и вирусные инфекции- воспаление- паразитарные заболевания- лейкозы
Тромбоциты	<ul style="list-style-type: none">- химическое повреждение костного мозга- анемия- передозировка лекарственных препаратов	<ul style="list-style-type: none">- полицитемия- некоторые виды лейкозов- злокачественные заболевания

Признаки сравнения	Тромбоциты
1. Форма	Кровяные пластинки – без ядра
2. Количество в 1 мм ³	180-320 тыс.
3. Место образования	Красный костный мозг
4. Продолжительность жизни	живут 5-8 дней
5. Функции	функция – свертывание крови

Название фактора	Количество в 1 мл крови (активность)	Достаточный для гемостаза минимум
I. Фибриноген	300 (170-450) мг	50 мг
II . Протромбин	200мкг/70-130%	80 мкг/40%
III . тромбопластин	-	-
IV . Ионы Ca + +	2,35 - 2,752 ммоль/л	-
V. AC - глобулин	25мкг/80-110%	2,5-4мкг/10-15%
VII . Проконвертин	2 мкг/ 70-130%	0,2 мкг / 10%
VIII . Антигемофильный глобулин А	50мкг/ 80-120%	5-7мкг/ 10-15%
IX . Кристмас - фактор	3-4 мкг/ 70-130%	4-6мкг / 20-30%
X. фактор Стюарта - Прауэра	6-8 мкг/ 70-140%	0,15мкг/ 20%
XI . Предшественник тромбопластина	7 мкг/ 70-130%	15 мкг/ 15-20%
XII . фактор Хагеманн	40 мкг	не установлено
XIII . Фибриназы Фибрин - стабилизирующий фактор	не установлено	10%

Витамин " К" -зависимые факторы : II , VII , IX , X.

Чувствительные к тромбина факторы : I , V , VIII , XIII .

Факторы контакта : XII , XI , VM - кининоген , прекалликреин .

Факторы - плазменные протеазы (ферментные) : XII , XI , X , IX , X , VII , II , Плазмин

Использованные Интернет-ресурсы:

- http://www.shehetov.ru/view_post.php?id=43
- <http://planeta.edu.tomsk.ru/files/site/school198/plasma.htm>
- http://evolution.verges.ru/readarticle.php?article_id=474
- <http://www.med2.ru/upcoming.php?page=27&part=upcoming&order=newest&category=othe>
- http://gosacad.karelia.ru/structure/ibc_main/150320077.html
- <http://health.km.ru/magazin/view.asp?id=EAC5609EB4264DF5B021F104A84896F7>
- <http://med-dovidka.com.ua/content/view/221/211/> <http://www.diary.ru/~ksan/p57392347.htm>
- <http://www.krov.h1.ru/limfa/limfa.htm>
- <http://www.nivagold.ru/raznoe1/gostevay/gost.htm>
- <http://fotki.yandex.ru/users/kuzminvladi/view/15379/>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki>
- <http://www.shvedun.ru/levenhug20.htm>
- <http://www.podrujka.com/?start=120>
- <http://planeta.edu.tomsk.ru/files/site/school198/sreda.htm>