

# **Внутренняя среда** **организма**

**Внутренняя среда**- единая  
система жидкостей- является  
естественным продолжением водной  
основы клеток

# Внутренняя среда организма.

- Кровь
- Тканевая жидкость
- Лимфа
- Цереброспинальная жидкость

# Гомеостаз.

ГОМЕОСТАЗ – ОТНОСИТЕЛЬНО  
ПОСТОЯННОЕ СОСТОЯНИЕ  
ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ОРГАНИЗМА.

*Термин «гомеостаз»*

*Предложил У. Кеннон в 1929 г.*

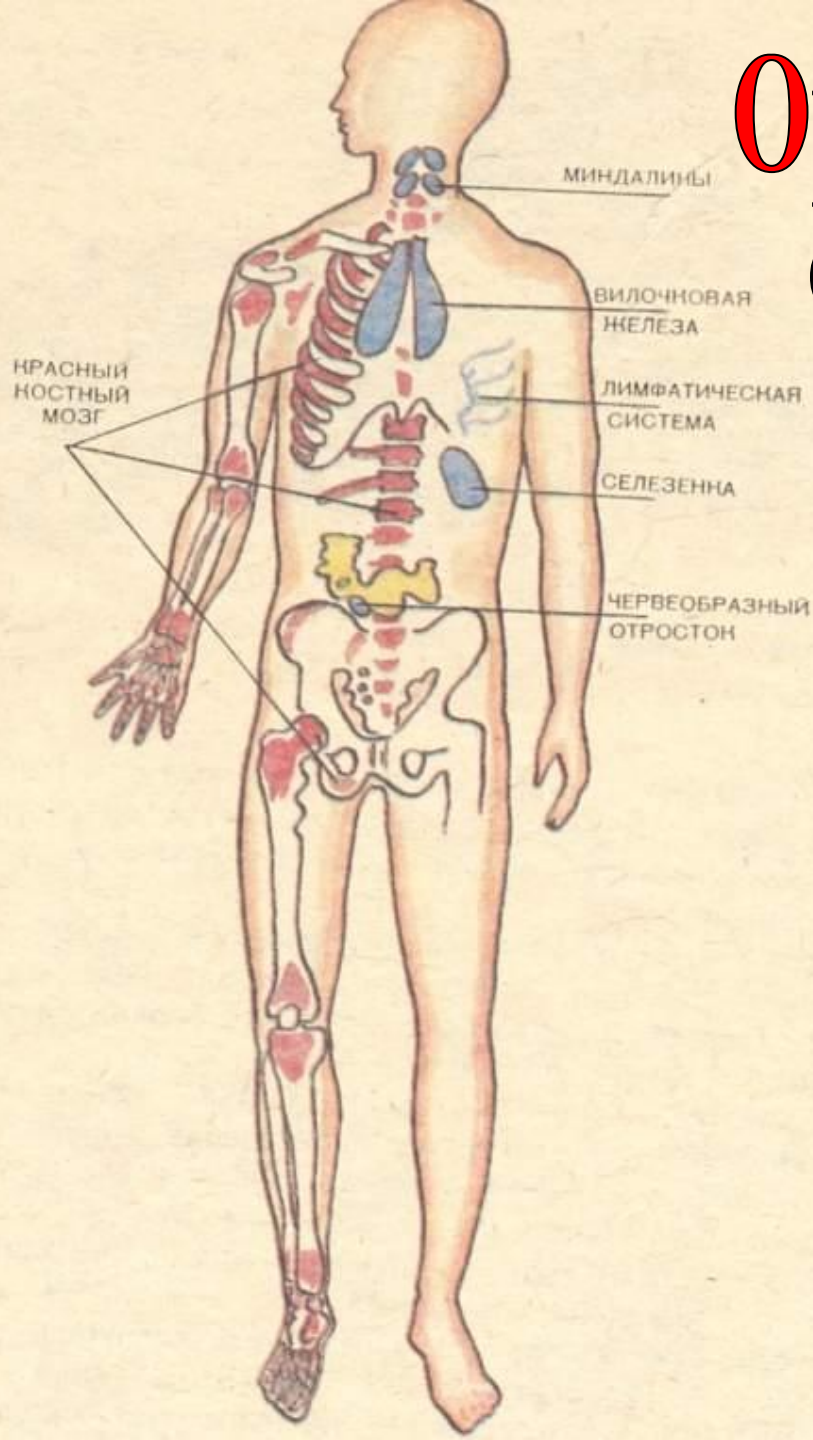
# Органы кроветворения

## образование

## накопление

## разрушение

# клеток крови

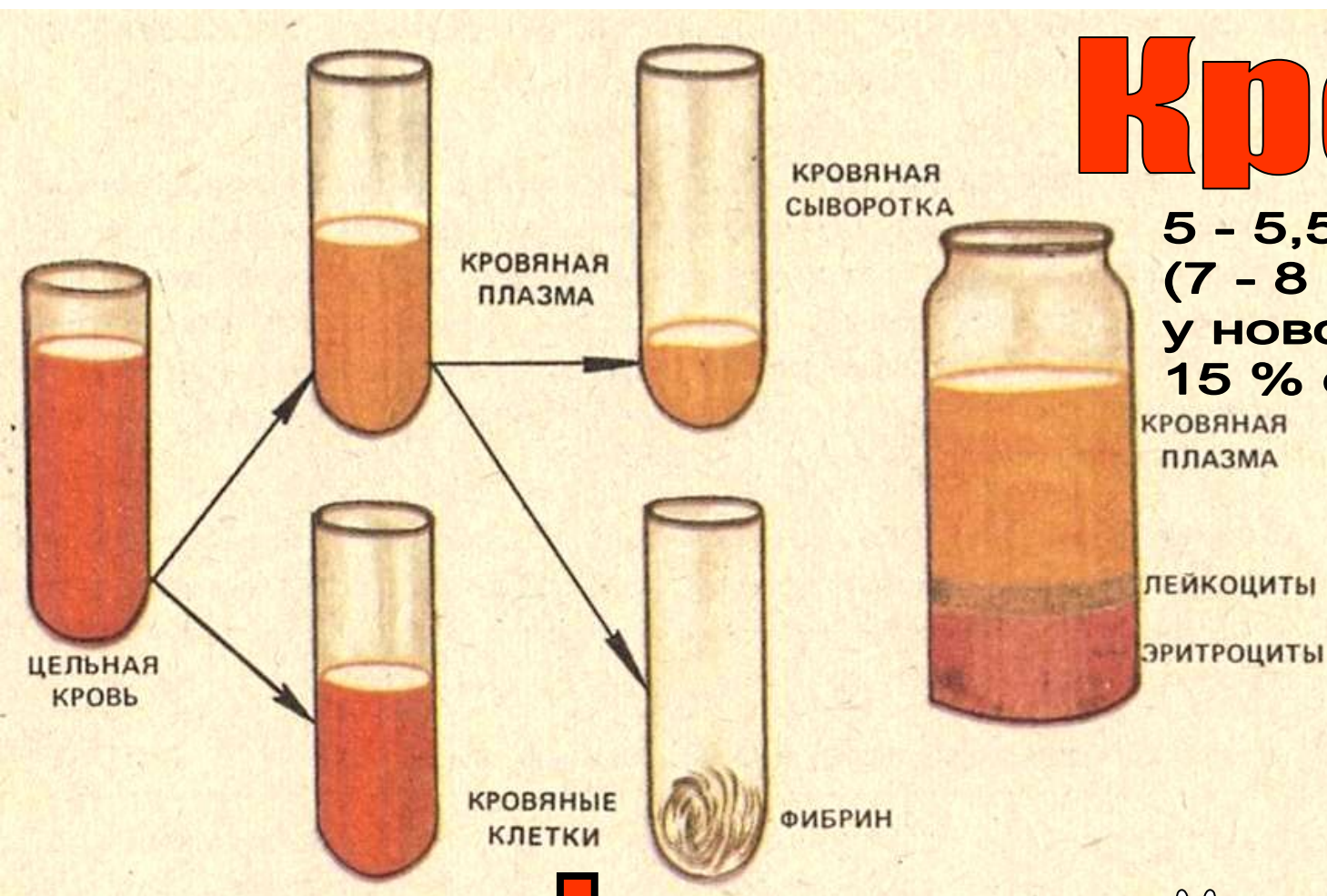


До 1 л. крови находится в **кровяном депо** – селезенке, коже, печени, лёгких.

При недостатке кислорода – при усиленной работе мышц, потере крови – запасы крови из **депо** поступают в общий кровоток

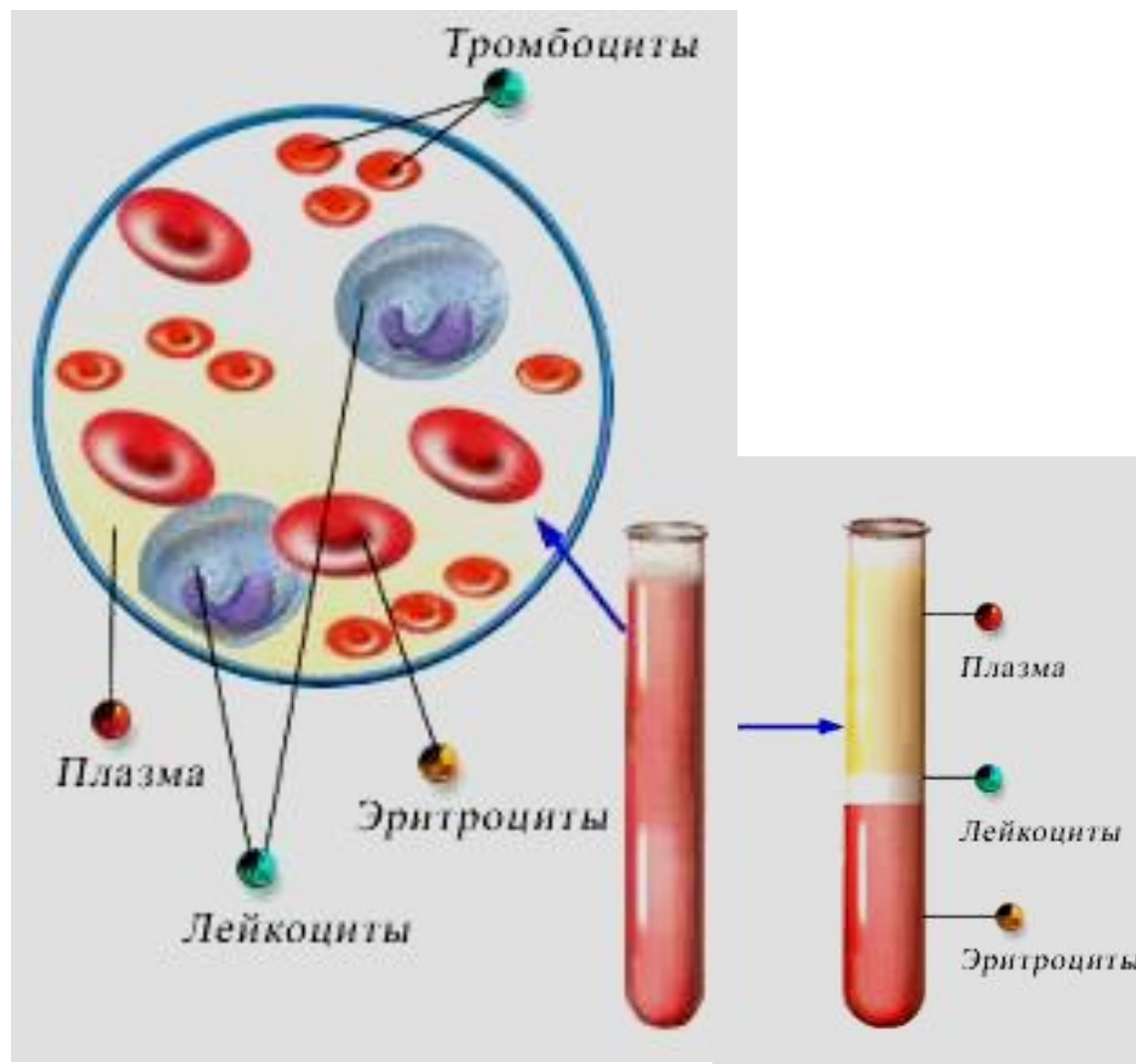
# КРОВЬ

5 - 5,5 л  
(7 - 8 % от массы);  
у новорождённых  
15 % от массы



↓  
форменные элементы

лейкоциты  
эритроциты  
тромбоциты



**Плазма** (55% объема крови)

Состав: 90-92% вода, 7% белки,

0,8% - жиры, 0,12% - глюкоза,

мочевина -- 0,05%,

минеральные соли - 0,9% (мочевой кислоты), NaCl.

Ацидоз и алкалоз - изменение кислотности плазмы -  
сопровождает крупные воспалительные процессы.  
Наблюдаются при диабете, отравлениях, голодании,  
заболеваниях желудочно-кишечного тракта.

**Источник и место образования плазмы**

за счет поглощения белков, жиров и углеводов, а также  
минеральных солей пищи и воды.

**Местонахождение плазмы**

кровеносные сосуды (артерии, вены, капилляры).

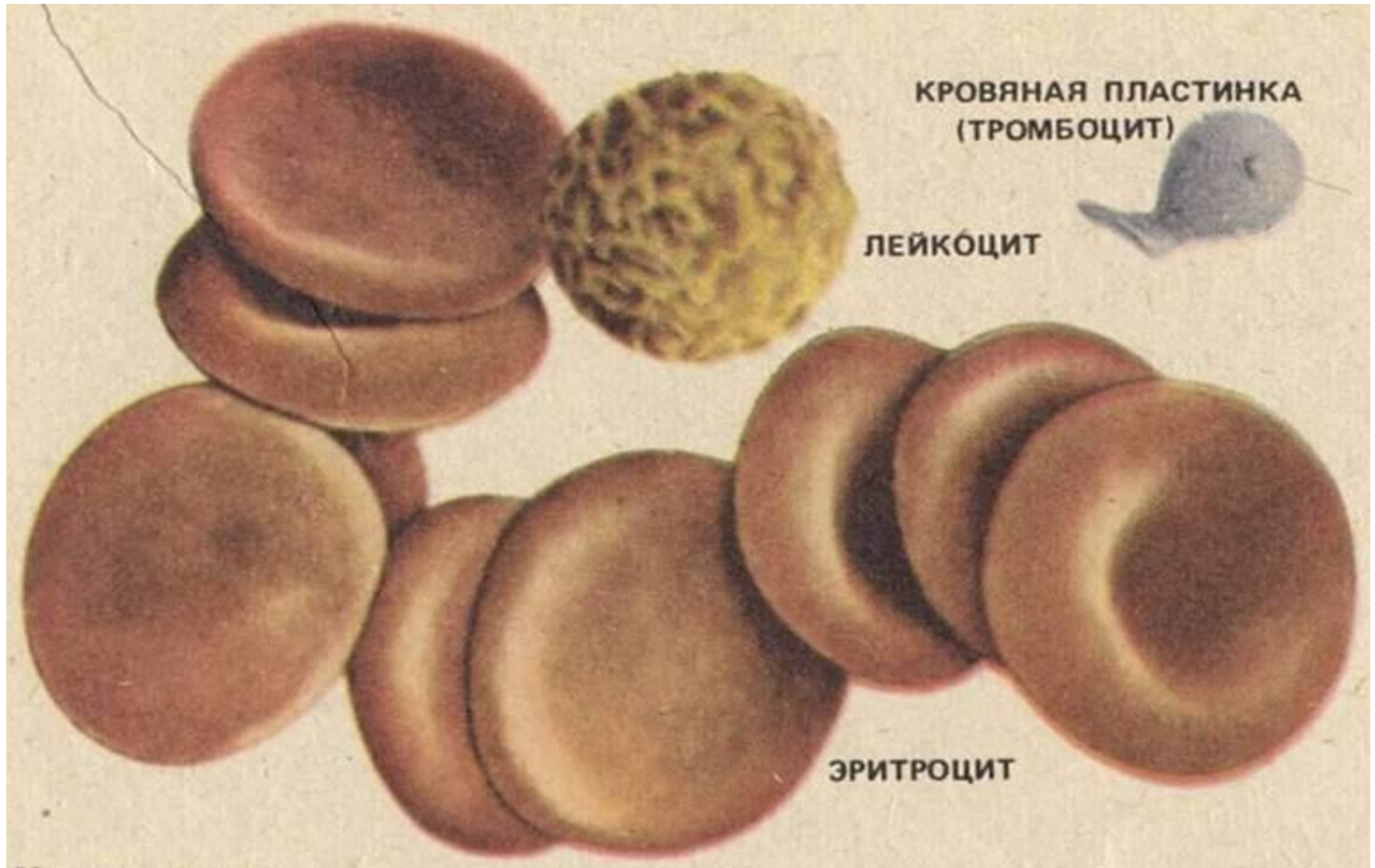


# Функции плазмы

- ✓ взаимосвязь всех органов организма в целом с внешней средой;
- ✓ механическая (придаёт органам упругость за счёт прилива);
- ✓ питательная (доставка питательных веществ);
- ✓ выделительная (выведение продуктов диссимляции,  $\text{CO}_2$  из организма);
- ✓ защитная (иммунитет, свертывание);
- ✓ терморегулирующая;
- ✓ регуляторная (гуморальная).

КЛЕТКИ КРОВИ

# ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



# ЭРИТРОЦИТЫ

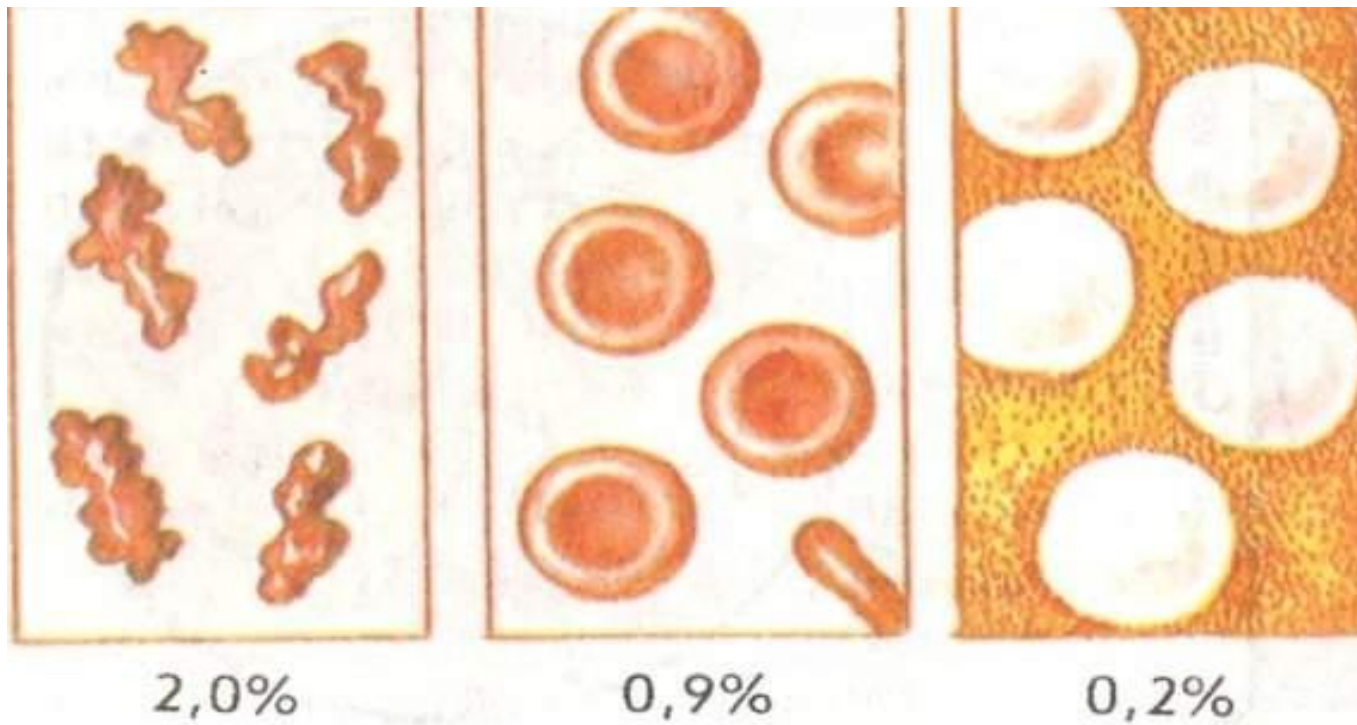
Общая площадь всех эритроцитов человека около **3700 кв. м.**, т. е. **более 1/3 га.**

В 100 мл крови (1 куб. мм.) новорожденного содержится **4,0-6,0 млн.** эритроцитов, взрослых - **4,0-5,5 млн.** эритроцитов.

Продолжительность жизни – **100 – 120 суток** (4 мес.)

Двигаются пассивно с током крови

В сутки в **красном костном мозге** образуется до **320 млрд.** эритроцитов. Разрушаются в **печени** и **селезёнке.**



**0,9%-ный раствор NaCl - физиологический раствор.  
Клетки в нем не изменяют своего объема.**

**При больших концентрациях соли в растворе клетки  
уменьшаются.**

**При меньших увеличиваются.**

**При концентрации 0,3% происходит разрушение эритроцитов  
(гемолиз).**

**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.**

**В один день костный мозг производит 320 миллиардов эритроцитов.**

**В одном эритроците 265 молекул гемоглобина.**

**Эритроциты человека в 3 раза меньше эритроцитов лягушки, но зато число их в 1 куб мм крови в 13 раз больше.**

**ФУНКЦИЯ** → **Транспортная**

**Особенности строения**

двоояковогнутая форма  
оболочка эластичная

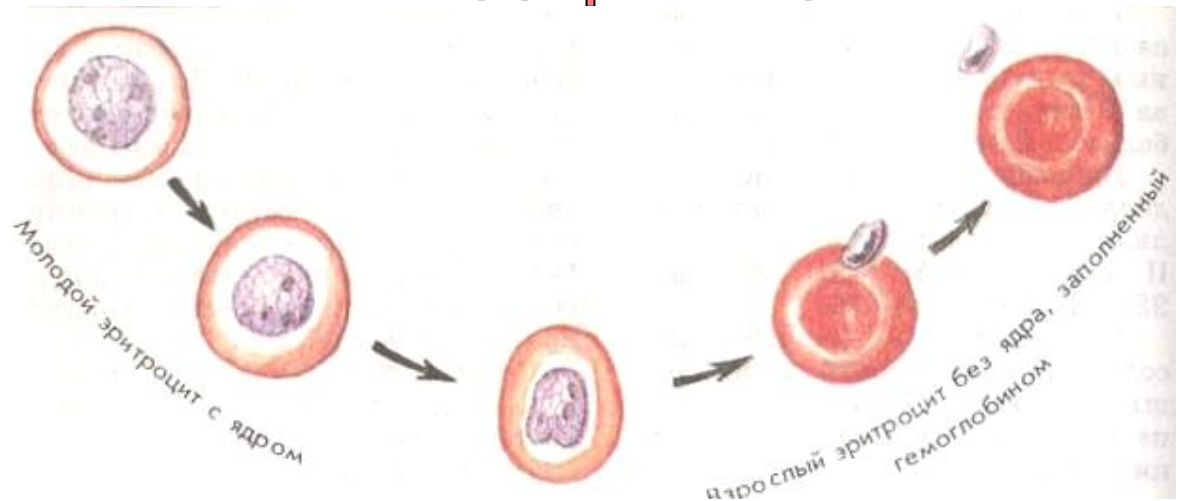
мелкие размером

круглые

**ГЕМОГЛОБИН**

безъядерные  
(зрелые)

железосодержащий белок



# ТРОМБОЦИТЫ



безъядерные

в 100 мл. (1 куб. мм) крови  
содержится до **400 тыс.**

Продолжительность жизни –  
от **нескольких часов** до **5 – 7**  
**дней.**

Функция – участвуют в **свёртываемости** крови.

Место образования – **красный костный мозг.**

Место разрушения – **селезёнка.**



**Свёртывание крови** – это защитное приспособление организмов, предохраняющее его от потери крови за счёт образования тромба.

**Тромб** – сгусток свернувшейся крови, закрывающей место повреждения стенки сосуда.

Повреждение стенки сосуда

Скопление тромбоцитов у места повреждения

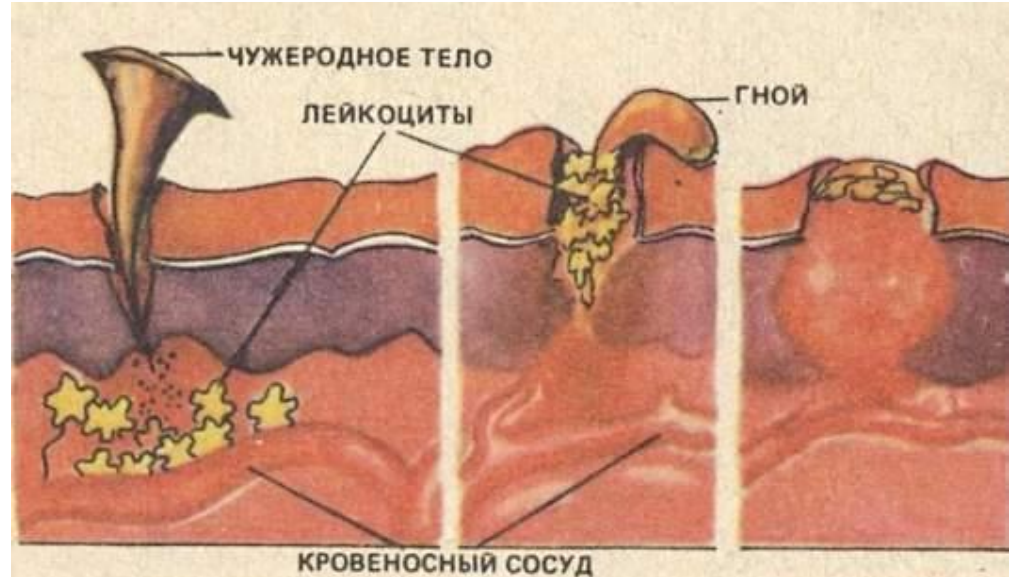
Образование рыхлой «пробки» из тромбоцитов

Выделение

**тромбопластина**  
из повреждённых  
тромбоцитов

**Протромбин**

(неактивированный фермент) превращается в **тромбин** (фермент, запускающий реакцию превращения фибриногена в фибрин)

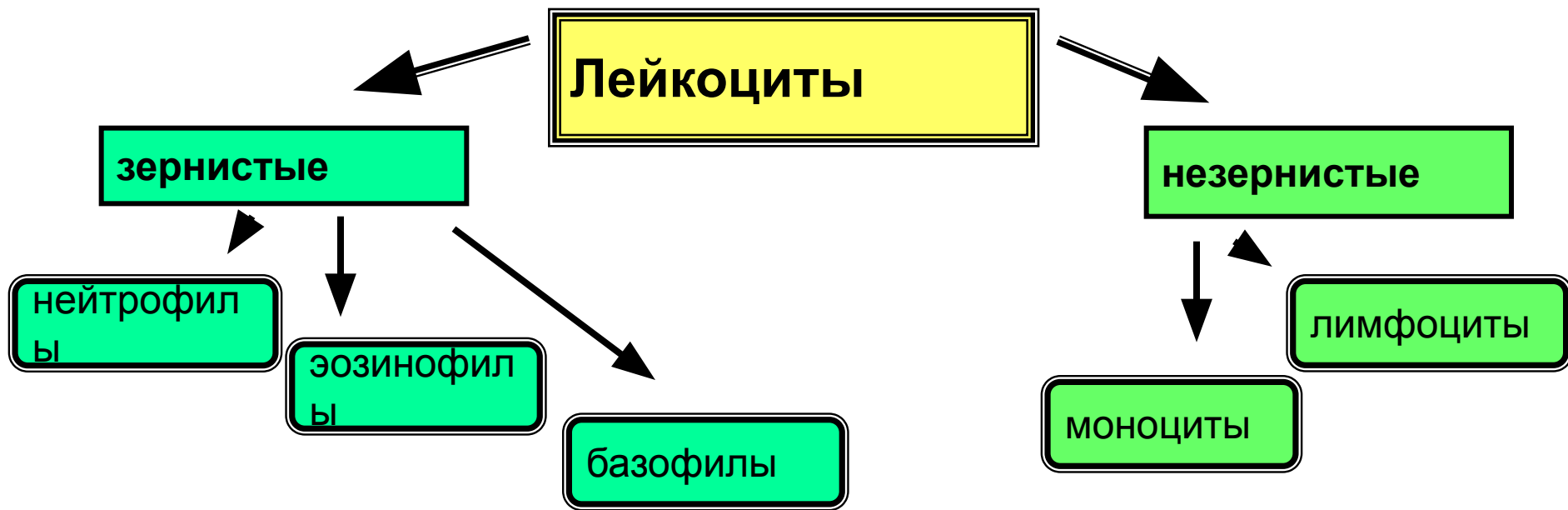


Превращение **фибриногена** (растворимый белок плазмы) в **фибрин** под действием **Ca**

Уплотнение «пробки» за счёт фибриновых нитей (нерастворимый белок)

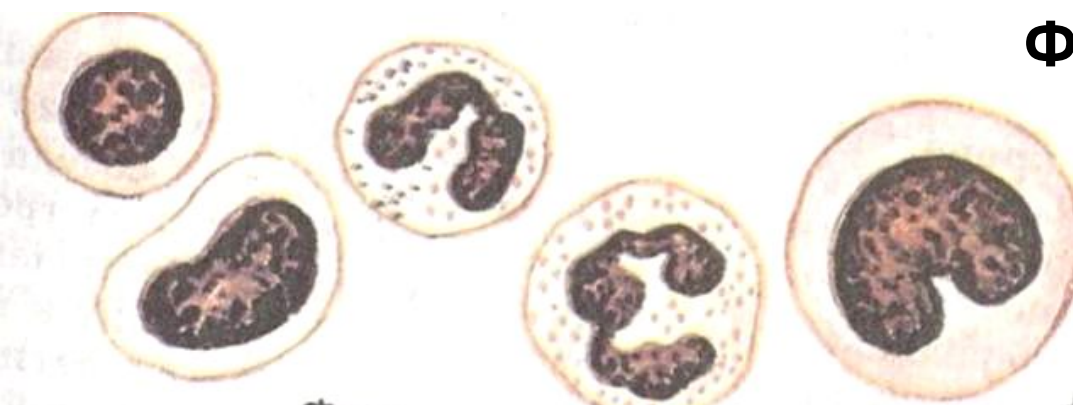
Образование **тромба**

- **Гемофилия** – это заболевание несвёртываемости крови.
- Кровь человека вне организма свёртывается за 12 – 15 мин



**Лейкоциты способны выходить из кровяного русла и накапливаться в местах поражения тканей организма.**

**Специальные лейкоциты образуют особые белки антитела, участвующие в обезвреживании чужеродных веществ.**



**Функция - защитная**

**Имеют ядро**

**Способны двигаться,  
даже за пределы  
кровенного русла.**

**В 100 мл (1 куб. мм.) крови  
новорожденного содержится 16-22 тыс. лейкоцитов,  
взрослых - 5-9 тыс. лейкоцитов.**

**Продолжительность жизни – 2 – 4 дня или  
несколько десятков лет**

**Лейкоциты, рождаясь в костном мозге, селезенке  
и лимфатических узлах.**

**Разрушаются всюду.**

**Илья Ильич Мечников**  
**(1845 – 1916)**



**Открыл фагоцитоз.**

**Лейкоциты –  
фагоциты,**

**что означает  
«клетки –  
пожиратели»**

Опиши клетки крови и их значение.

| Форма | Ядра | Количество (в 1 мм <sup>3</sup> ) | Значение |
|-------|------|-----------------------------------|----------|
|       |      |                                   |          |

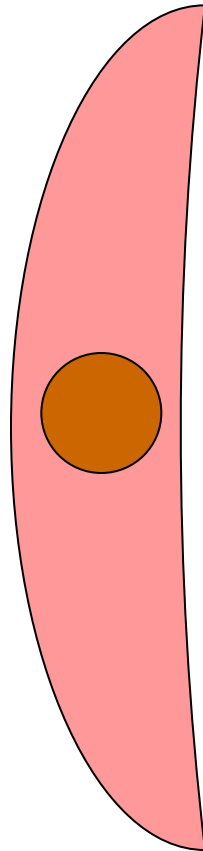
## Лабораторная работа № 5

Тема. Изучение строения эритроцита человека и лягушки.

Цель: найти отличительные особенности эритроцита человека и лягушки, связать строение с выполняемыми функциями.



**Эритроцит  
человека  
в 3 раза меньше**



**Эритроцит лягушки**

**Крупные размеры**

**Овальная форма**

**Ядро**

**Гемоглобин**

# Ход работы

1. Рассмотреть и зарисовать эритроциты крови человека и лягушки (вид сбоку и спереди).
2. Сравнить эритроциты человека и лягушки: цвет, размеры, наличие ядра, форма, количество (приблизительно) в поле зрения микроскопа.
3. Результаты оформите в таблице.

| Признаки | Эритроциты лягушки | Эритроциты человека |
|----------|--------------------|---------------------|
|          |                    |                     |

## Вывод.

Каковы черты сходства и различия в строении эритроцитов человека и лягушки?

\* Объясните связь строения эритроцитов человека и лягушки с выполняемой ими функцией.

\* Чья кровь - человека или лягушки - переносит больше кислорода. Почему?

\* В каком направлении шла эволюция эритроцитов позвоночных животных?



# группы крови

- **Группа крови** - это иммуно-генетические признаки крови, позволяющие объединять кровь людей в определенные группы по сходству антигенов

Группы крови были открыты в 1900 году К.Ландштейнером, который смешивая эритроциты одних лиц с сывороткой крови других лиц, обнаружил, что при одних сочетаниях кровь свертывается, образуя хлопья (реакция агглютинации), а при других нет. На основании этих исследований Ландштейнер разделил кровь всех людей на три группы. В 1907 году была обнаружена еще одна группа крови.

# В 1901 году Карл Ландштейнер установил наличие

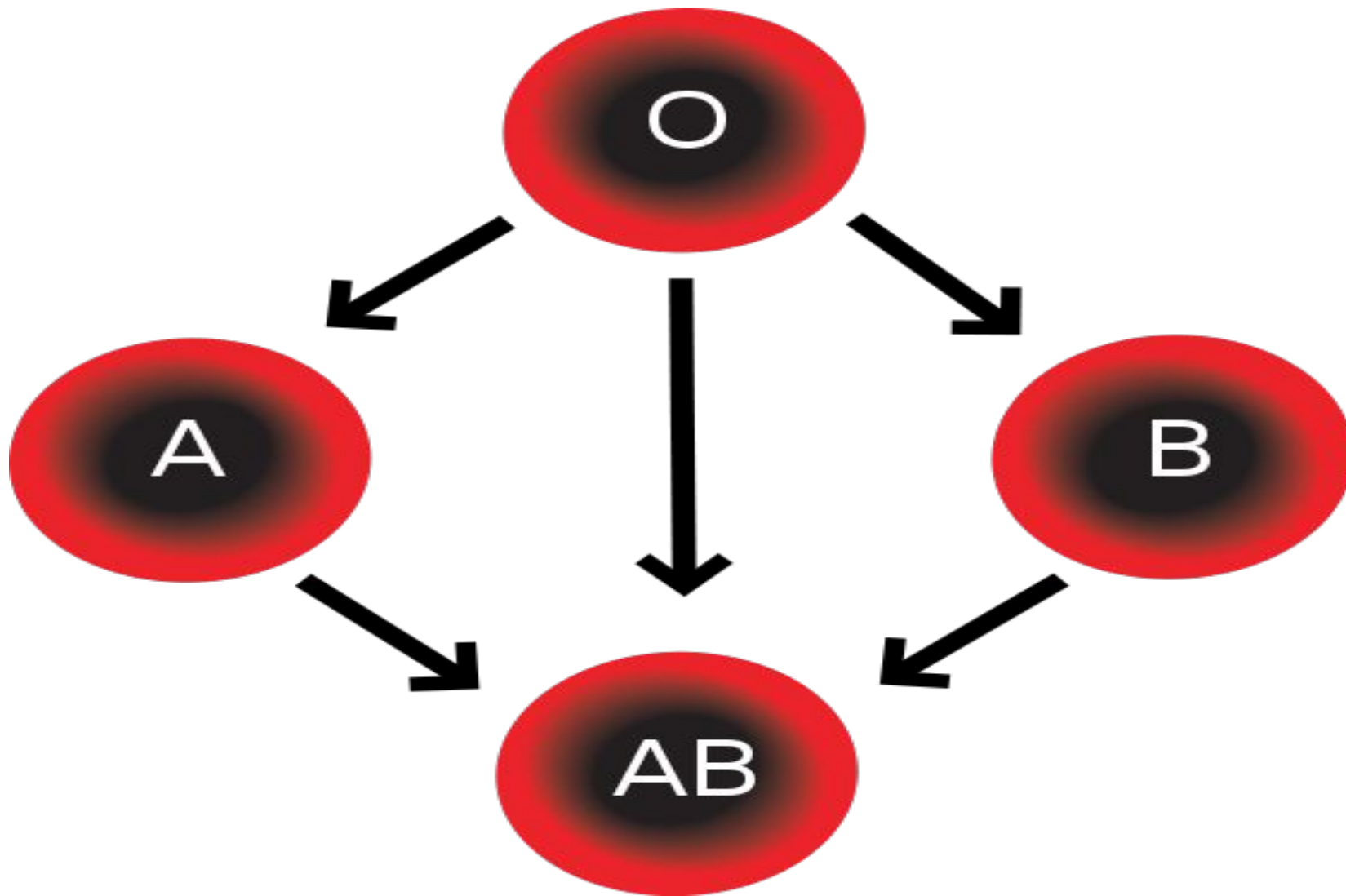
- В плазме крови человека могут содержаться агглютинины  $\alpha$  и  $\beta$ , в эритроцитах — агглютиногены А и В, причём из белков А и  $\alpha$  содержится один и только один, то же самое — для белков В и  $\beta$ .
- Таким образом, существует четыре допустимых комбинации; то, какая из них характерна для данного человека, определяет его группу крови:
  - $\alpha$  и  $\beta$ : первая (О)
  - А и  $\beta$ : вторая (А)
  - $\alpha$  и В: третья (В)
  - А и В: четвёртая (АВ)

Резус-фактор — это антиген (белок), который находится на поверхности красных кровяных телец (эритроцитов).

Он обнаружен в 1919 г в крови обезьян, а позже — и у людей. Около 85 % европейцев (99 % индейцев и азиатов) имеют резус-фактор и соответственно являются резус-положительными.

Остальные же 15 % (7 % у африканцев), у которых его нет, — резус-отрицательный.

# Схема переливания крови



# **ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «КРОВЬ.»**

**Дайте определения:**

гомеостаз, агглютинация, гепарин

**Дайте определения:**

Резус-фактор, фибриноген,  
гемоглобин

# Вариант 1

## Клетки крови

- 1. Лимфоциты
- 2. Эритроциты
- 3. Тромбоциты
- 4. Лейкоциты

## Выполняемая функция

- А. Транспорт кислорода и углекислого газа
- Б. Свертываемость крови
- В. Клеточный иммунитет
- Г. Выработка антител



# Вариант 2

## Компоненты крови

1. Соли кальция
2. Плазма
3. Антитела
4. Эритроциты

## Выполняемая функция

- А. Транспорт кислорода и углекислого газа
- Б. Свертываемость крови
- В. Обеспечивают иммунитет
- Г. Транспорт веществ: питательных, продуктов жизнедеятельности, гормонов, витаминов

| Группы крови | Может принимать<br>кровь групп | Может отдавать кровь<br>группам |
|--------------|--------------------------------|---------------------------------|
| I            |                                |                                 |
| II           |                                |                                 |
| III          |                                |                                 |
| IV           |                                |                                 |