

# **Внутренняя среда организма**

## **Значение крови, ее состав**

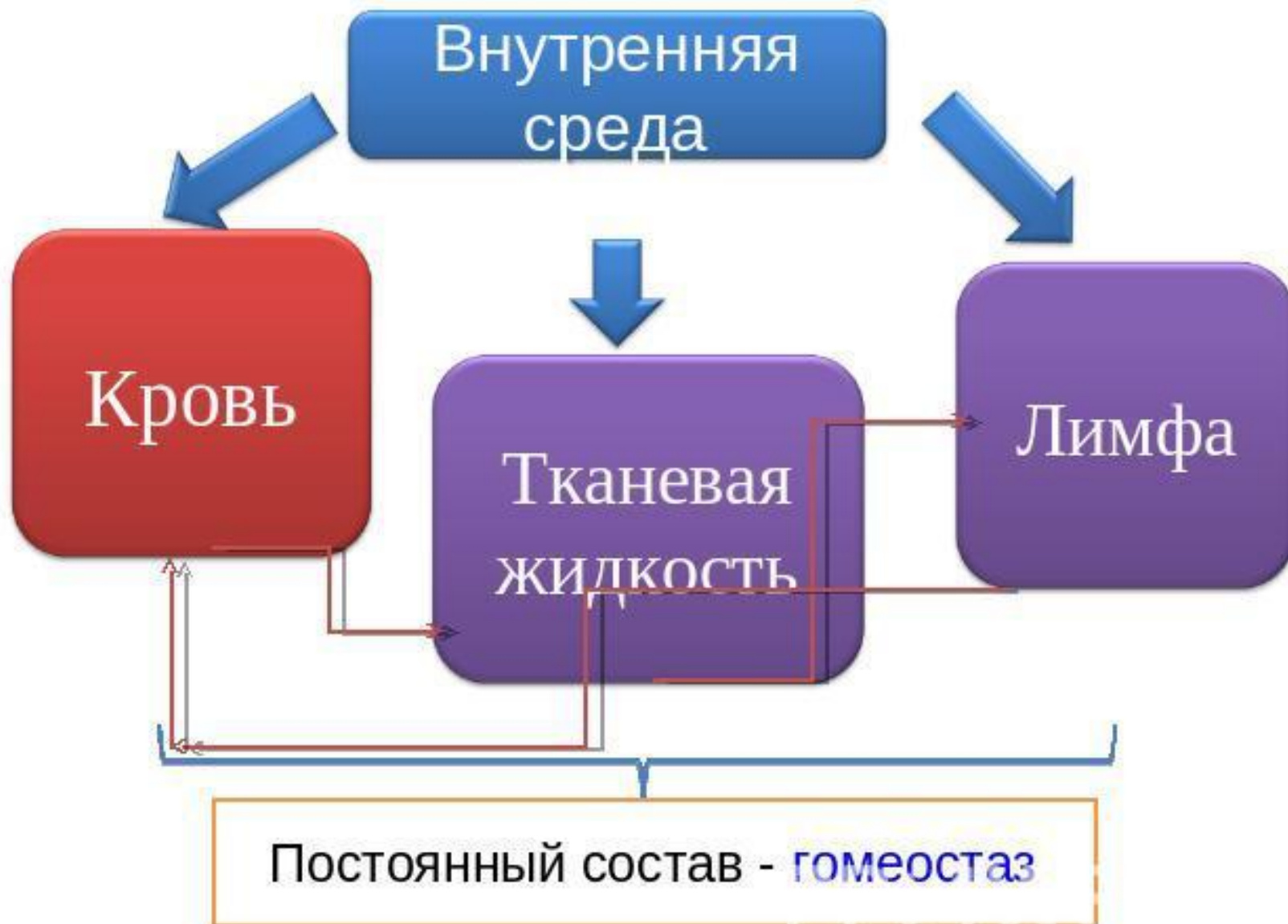
# Словарь

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

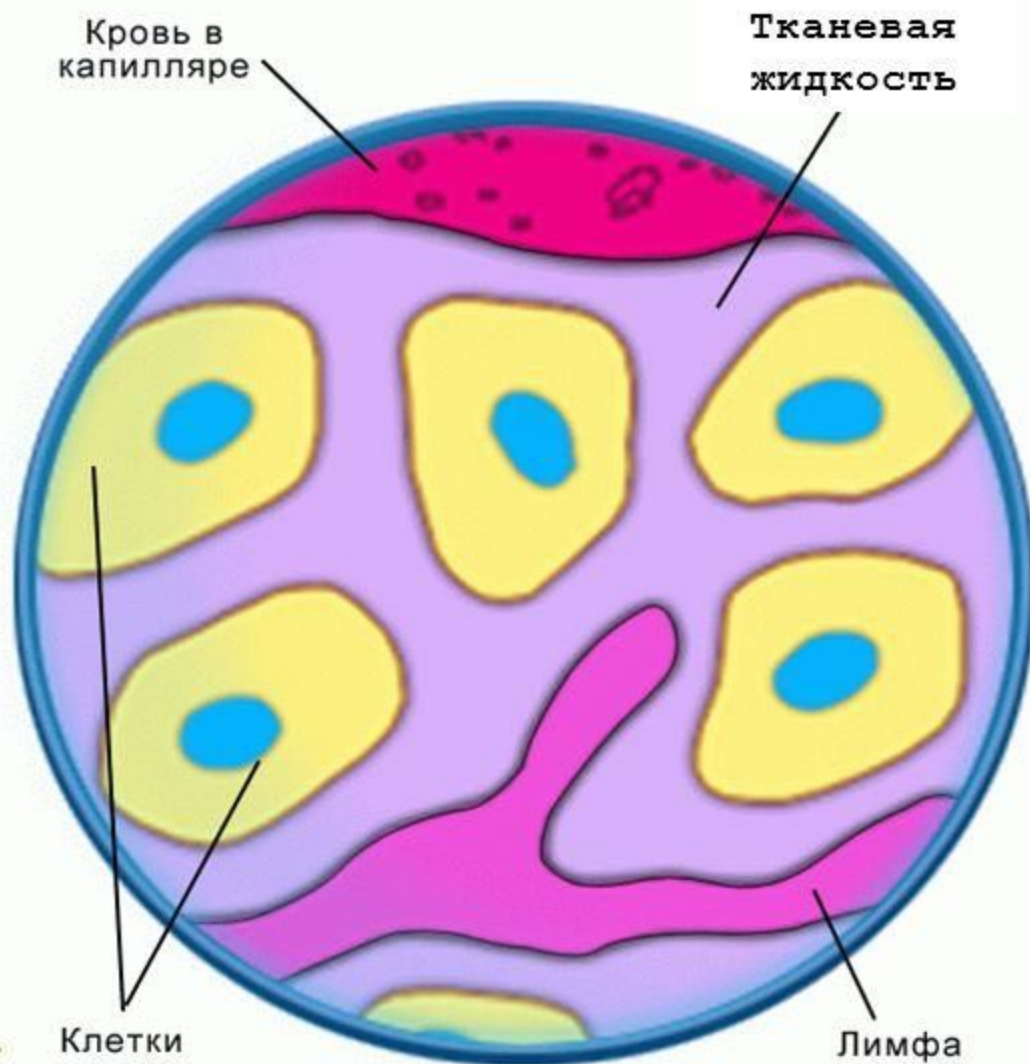


Термин

«внутренняя среда»  
предложил  
французский физиолог  
Клод Бернар (1878г)



# Внутренняя среда организма



# **Внутренняя среда организма**

## **Компоненты и их расположение**

**Кровь**

**Сердце и  
кровеносные  
сосуды**

**Тканевая  
жидкость**

**Между  
клетками  
тканей**

**Лимфа**

**Лимфатические  
сосуды**

# История крови

Уже в незапамятные времена люди поняли значение крови для жизни. Жизнь человечества неизменно была связана с охотой и войнами.

А значит, неизменно человек получал раны и терял кровь.

Еще не зная ее значения и состава, он увидел, что большая потеря ее приводит к угасанию жизни. Так человек сделал вывод: кровь – источник жизни.

В глубокой древности кровь расценивали как лечебное средство.

Гиппократ назначал пить кровь душевнобольным, больным эпилепсией.

В произведениях Плиния, Гомера есть упоминания о том, что ослабевшим людям, старикам давали пить свежую кровь погибших гладиаторов прямо на аренах римского цирка. В произведениях греческих и римских философов – в начале нашей эры – высказывалась идея омоложения пожилых людей вливанием в их сосуды крови молодых животных. Несмотря на то, что в эпоху средневековья инквизиция свирепо расправлялась со всеми, кто осмеливался высказывать передовые взгляды, сами «отцы» церкви не спешили покидать грешную землю. Так, папа Иннокентий VIII с целью продлить себе жизнь омоложением принимал лекарство, приготовленное из крови трех десятилетних мальчиков. Вскоре, впрочем папа умер, одновременно погубив три молодые жизни.

Долгое время за кровью признавали могучую и исключительную силу:

кровью скрепляли священные клятвы;  
жрецы заставляли своих деревянных идолов «плакать кровью»;

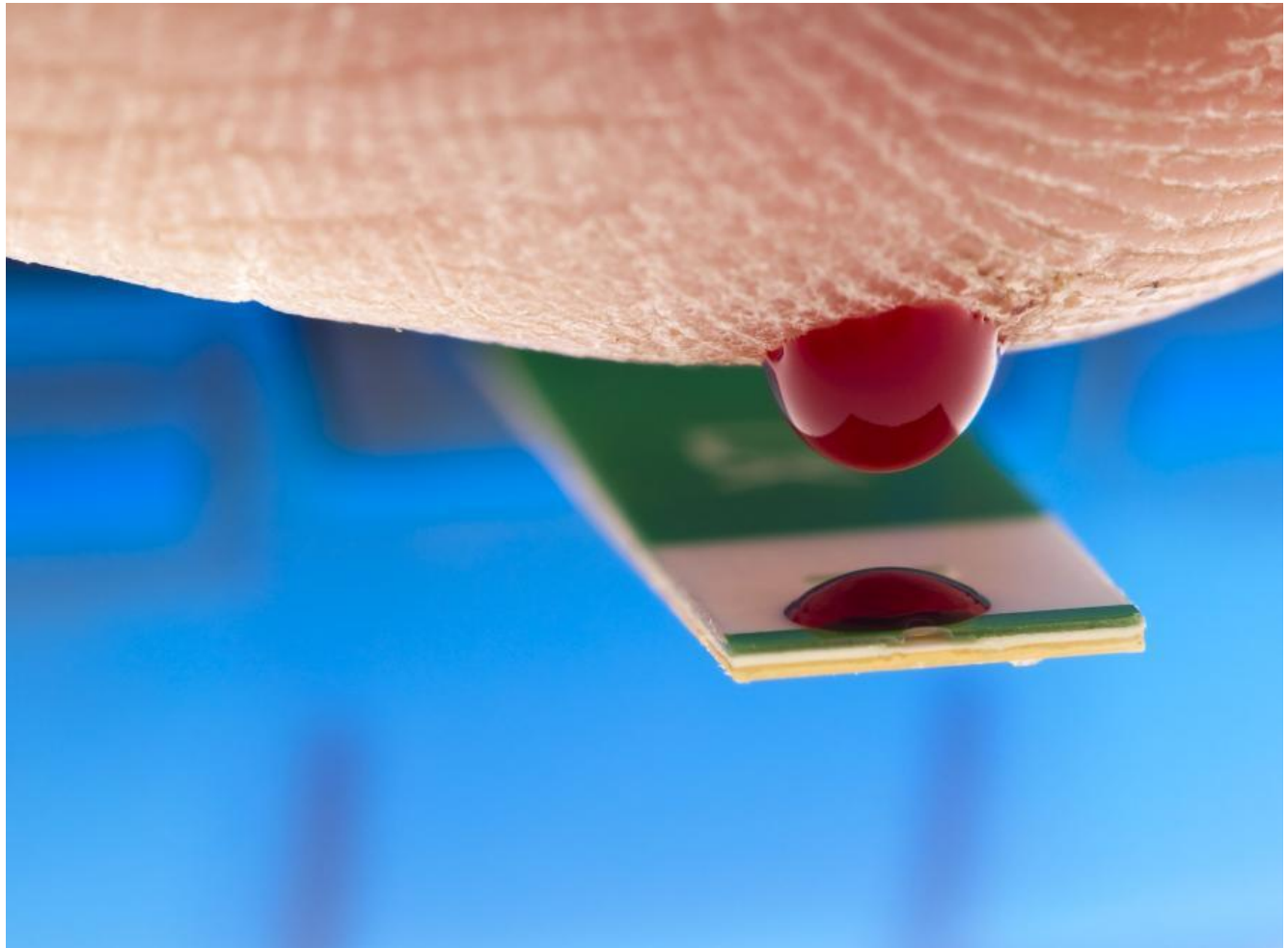
древние греки приносили кровь в жертву своим богам.

Философы Древней Греции считали **кровь носителем души**. Древнегреческий врач Гиппократ назначал душевнобольным кровь здорового человека, считая, что в крови здоровых людей – здоровая душа.

Действительно, **кровь – самая удивительная ткань нашего организма**. Подвижность крови – важнейшее условие жизни организма.



# *Наука о крови-* *гематология*



# Объём крови



Объём крови  
составляет  
4-6 литров

Количество крови  
зависит от возраста  
и массы тела  
человека.



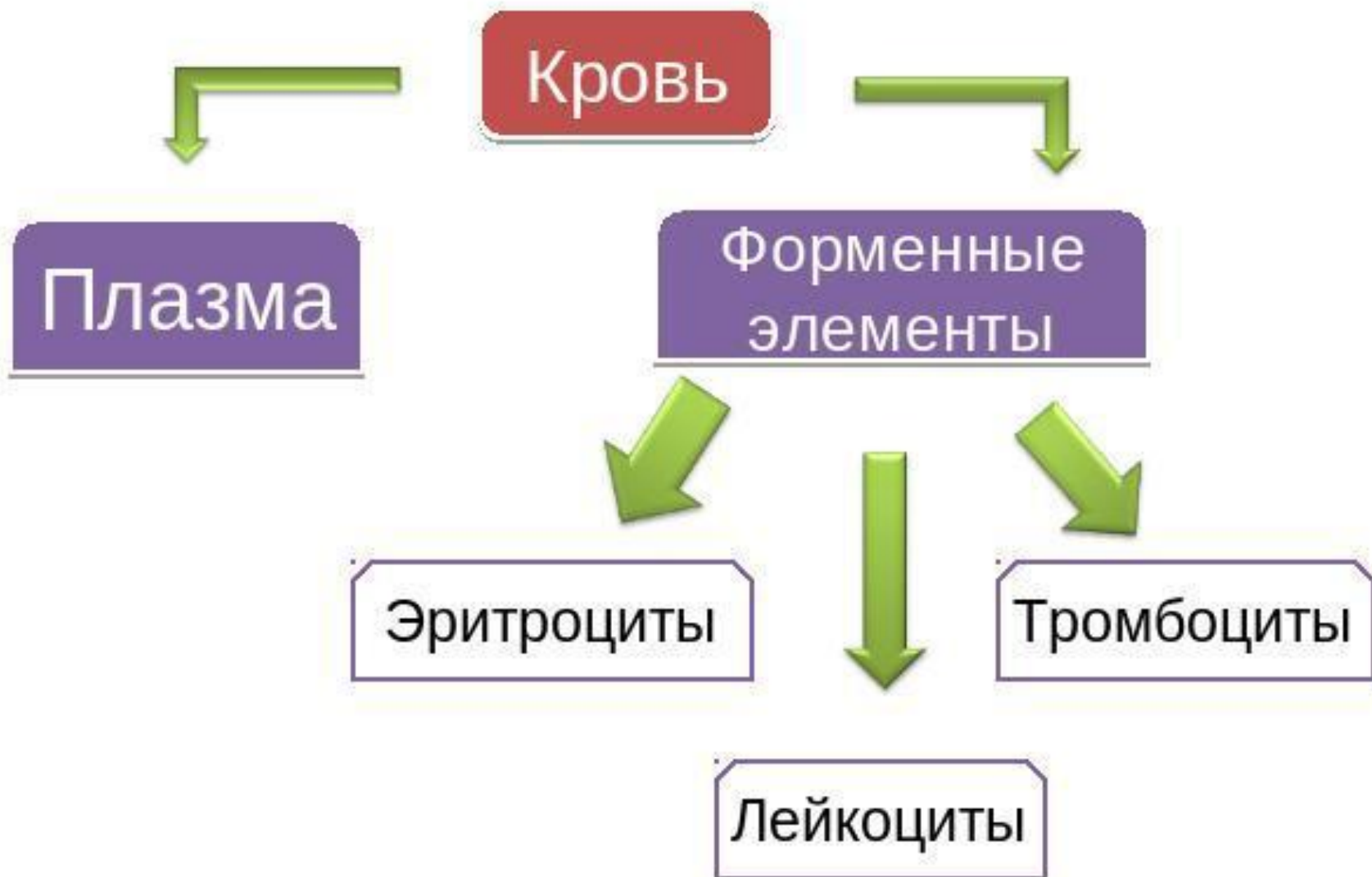
***Кровь – зеркало организма.***

*Клод Бернар*

---

*«**Кровь** как зеркало  
отражает многое из того,  
что происходит в  
организме».*

***Н.А. Кассирский***



## **Кровь выполняет различные физиологические функции**

**Дыхательная** – главная - перенос кислорода от легочных альвеол в ткани и перенос двуокиси углерода от тканей в легкие.

**Питательная** функция крови состоит в переносе питательных веществ (аминокислот, жиров, глюкозы, солей и др.) от пищеварительного тракта в ткани.

**Выделительная** - обеспечивает перенос конечных продуктов метаболизма от тканей к местам их выведения из организма (почки, слизистые оболочки кишечника, кожа и др. )

**Регуляторная** имеет гормоны

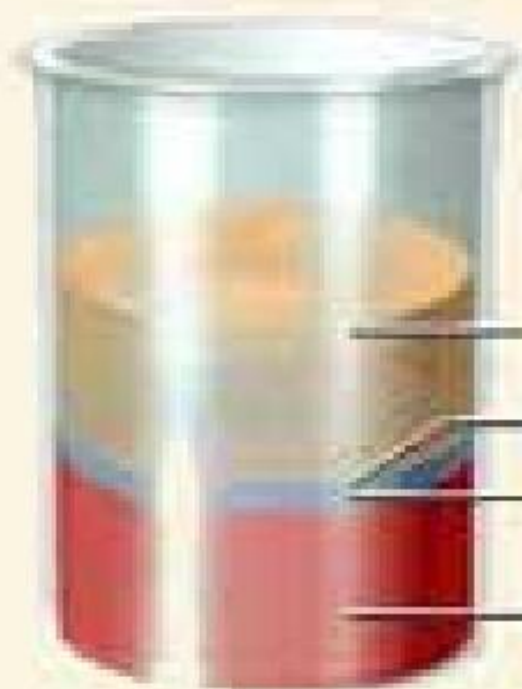
**Гидрорегуляторная** функция состоит в поддержании водного баланса тканей.

**Терморегуляторная** функция крови во многом определяет способность организма поддерживать постоянную температуру.

**Иммунная.** С помощью специализированных клеток и белков плазмы обеспечивается ликвидация старых и поврежденных клеток разрушение органических элементов, утративших физиологические функции, защита организма от неблагоприятных факторов внешней среды (токсических, микробных, вирусных, грибковых и др.)

# Кровь - сложный водный раствор

## КОМПОНЕНТЫ КРОВИ



плазма - 55%

тромбоциты - 1%

белые клетки крови - 3%

красные клетки крови - 41%

# Кровь.

## Состав крови

### Плазма

50-60 % объёма крови

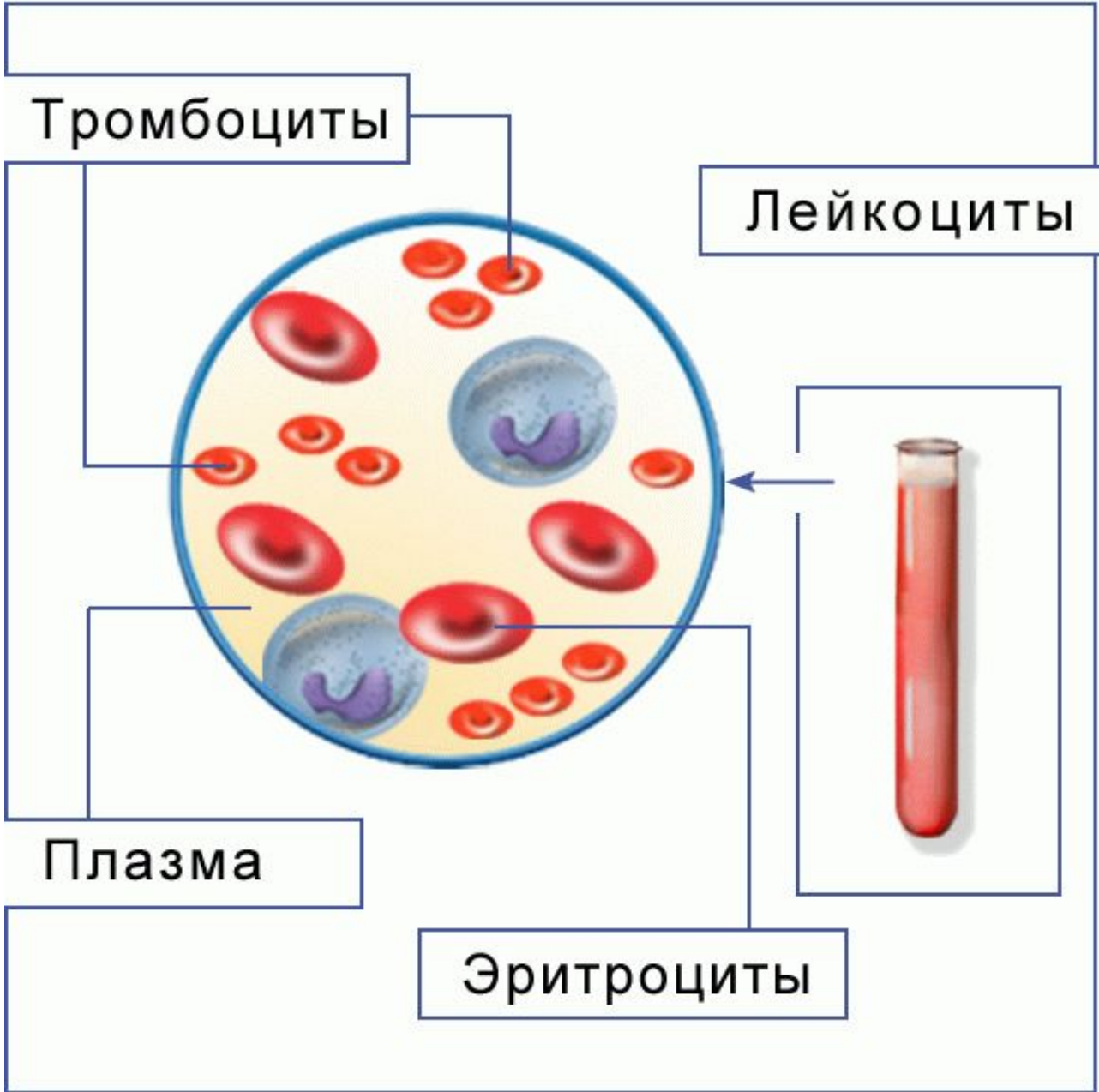
- Вода 90-92 %
- Белки 7 %
- Жиры 0,8 %
- Глюкоза 0,12 %
- Мин. соли 0,9 %
- ферменты
- Гормоны
- Продукты жизнедеятельности

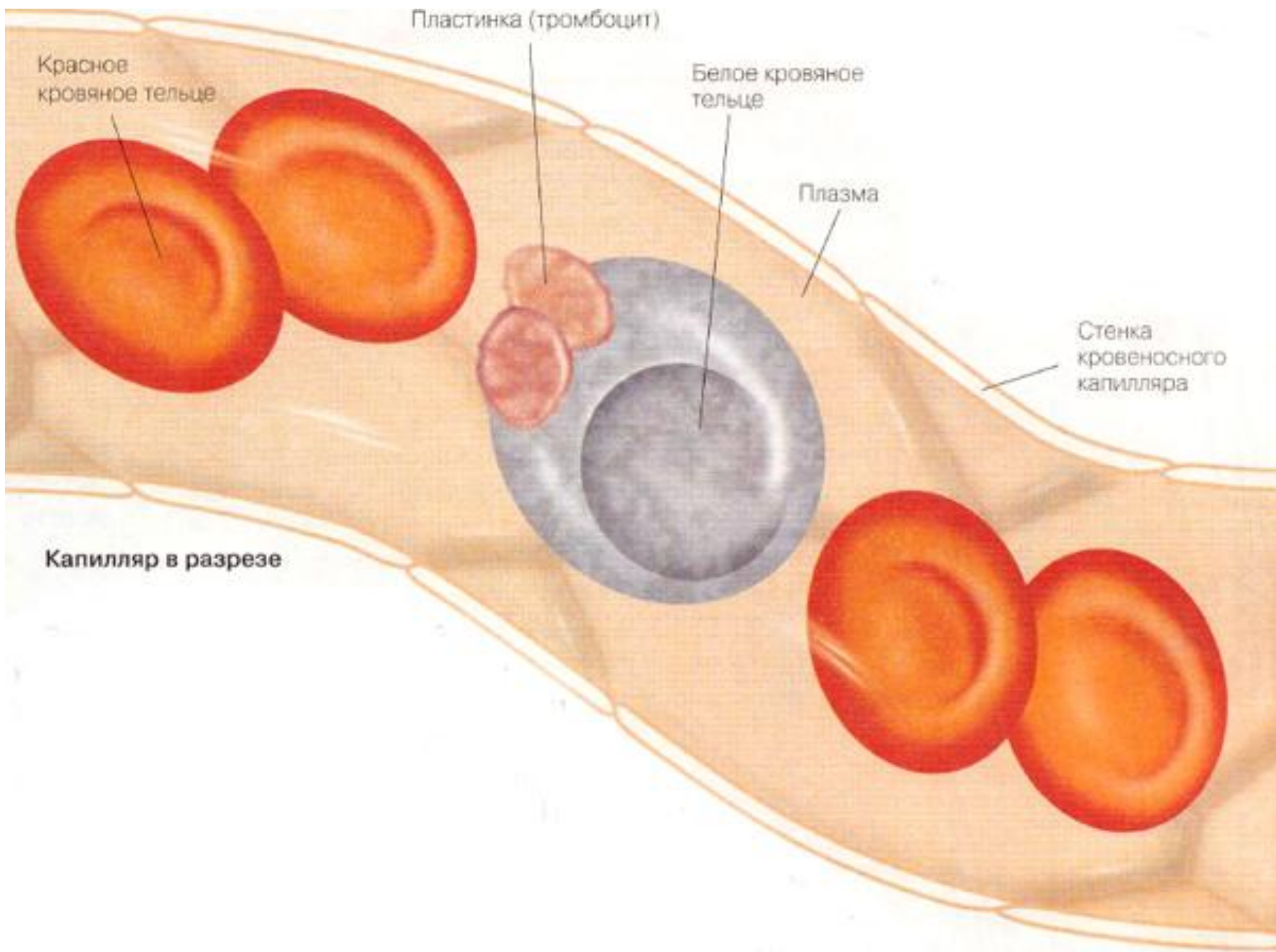
### Форменные Элементы

50-40 % объёма крови

- Эритроциты
- Лейкоциты
- Тромбоциты







## *Количественный состав крови*



- 1 куб.мм - 4,5-5,5 млн. эритроцитов;
- 1 куб.мм - 6000 - 8000 лейкоцитов;
- 1 куб. мм - до 400000 тромбоцитов.

# ЭРИТРОЦИТЫ



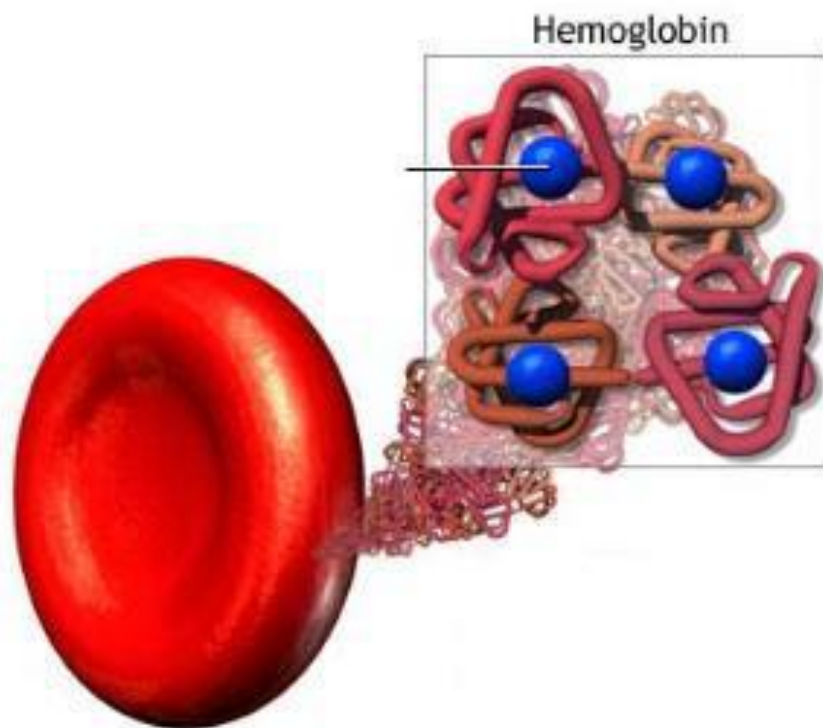
**Впервые в крови, с помощью микроскопа их обнаружил Антоний ван Левенгук. Он назвал их карпускулами, что означает по латыни тельца.**

**В переводе с греческого «Эритос»-красный, «Цитос»-клетка, сосуд.**

# Эритроциты

4,5-5 млн. в 1 см<sup>3</sup>

3



## Строение

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

## Функции



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



# Эритроциты-красные кровяные тельца



- Место образования – красный костный мозг
- Количество в  $1 \text{ мм}^3$  крови – 5 млн.
- Строение, состав – форма двояковогнутого диска, в зрелом состоянии не имеет ядер, содержит белок гемоглобин
- Функция – обеспечивает транспорт газов ( $\text{O}_2$  и  $\text{CO}_2$ )
- Место разрушения – печень и селезёнка

***В 1 мм<sup>3</sup> содержится 4 – 5 мл. эритроцитов, а всего в крови человека их 25 триллионов.***

***Если положить все эритроциты друг на друга, то получится «столбик» высотой 62 тыс. км.***

***На оси этой длины могло бы вращаться несколько таких планет как наша Земля.***

***Общая поверхность всех эритроцитов составляет 3800 м<sup>2</sup>. Это в 1500 раз больше всей поверхности человеческого тела.***

# Подумать только...

□ Если все эритроциты человека уложить рядом, то получится лента **3 раза** опоясывающая земной шар по экватору.



□ Если считать число эритроцитов со скоростью 100 штук в минуту, то для того, чтобы пересчитать их все, потребуется почти **450 тысяч лет!**



# ЛЕЙКОЦИТЫ

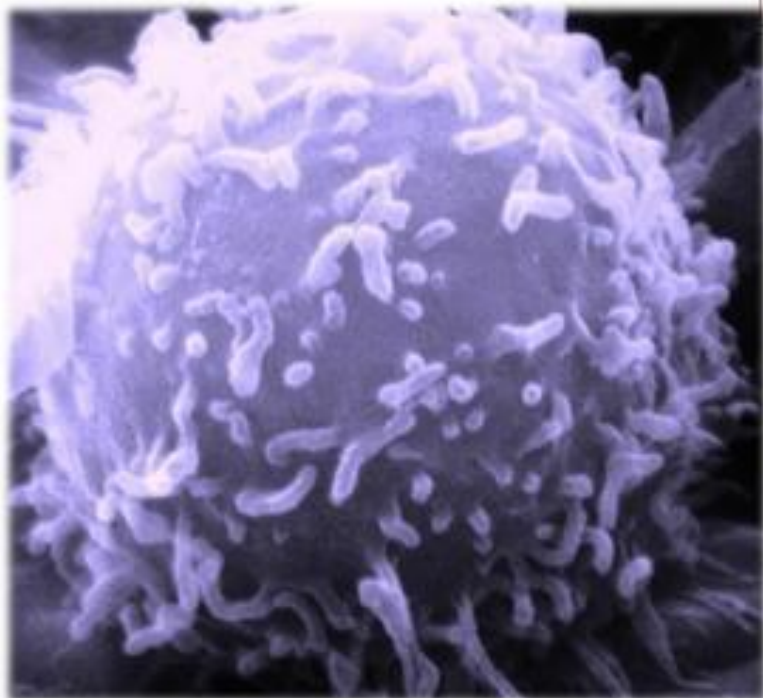
Свое название они получили от греческого слова «ЛЕУЦОС»- белый, бесцветный.

Это самые крупные клетки крови человека. Существуют несколько групп лейкоцитов, отличающихся друг от друга строением ядра и размерами: нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, моноциты и лимфоциты.



# Лейкоциты

6-8 тыс. в 1 см<sup>3</sup>



## Строение

Белые амебообразные  
клетки с ядром

## Функции



Иммунитет

# Виды лейкоцитов

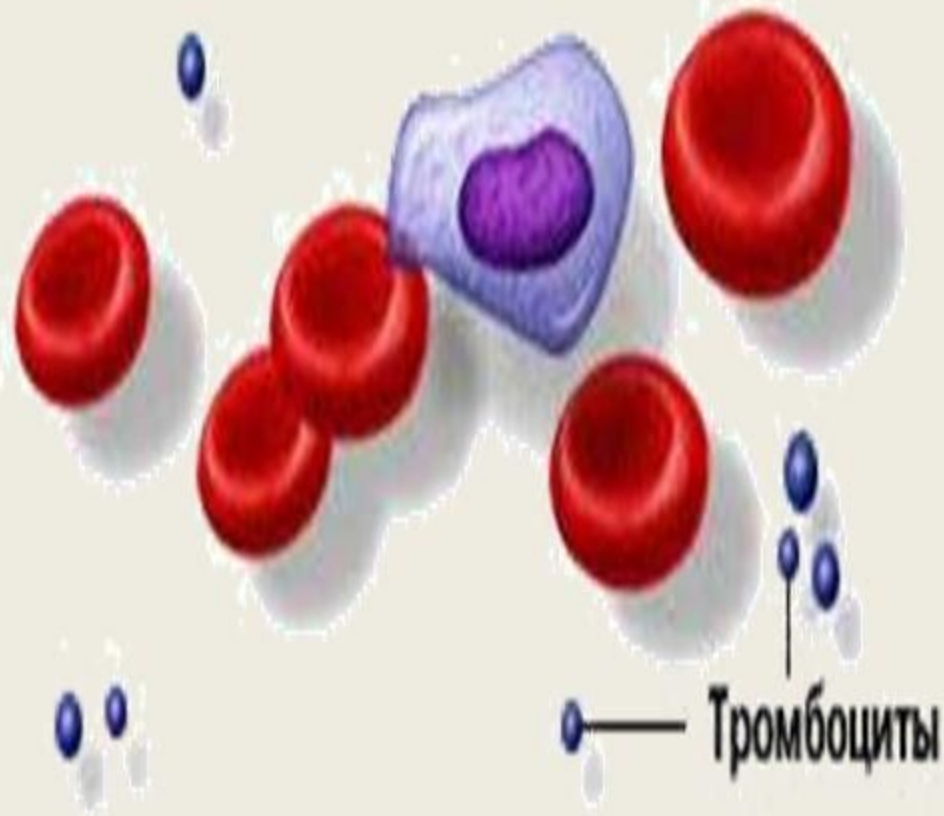


а) **Гранулоциты** - лейкоциты, содержащие в цитоплазме зерна (гранулы). Защищают организм от бактерий и токсинов

б) **Лимфоциты** - лейкоциты, обеспечивающие иммунитет

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

# ТРОМБОЦИТЫ

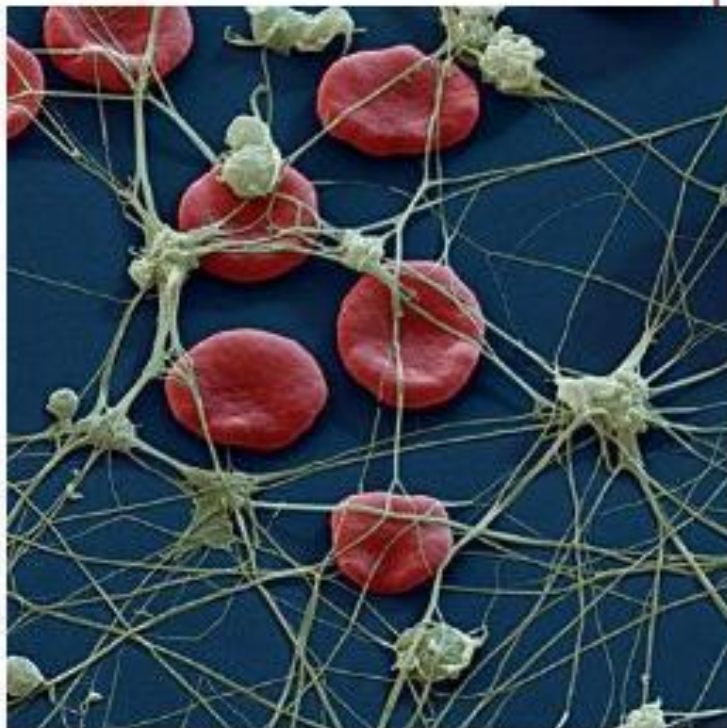


Эти кровяные пластинки получили свое название от греческого слова «Тромбос» - пробка, сгусток крови и «цитос» - клетка.

Дословный перевод – клетки, образующие сгусток. Тромбоциты – безъядерные, дисковидные пластинки, диаметром 2-5 мкм.

# Тромбоциты

300-400 тыс. 1  
см<sup>3</sup>



## Строение

Кровяные тельца  
без ядра

## Функция



Свертывание  
крови

# Тромбоциты – кровяные пластинки



- Место образования – красный костный мозг
- Количество в 1 мм<sup>3</sup> крови – 200 – 300 тыс.
- Строение, состав – части клеток красного мозга
- Функция – участвуют в свёртывании крови
- Место разрушения – повреждённые сосуды

Травма  
сосуда

Тромбоциты выделяют  
ферменты

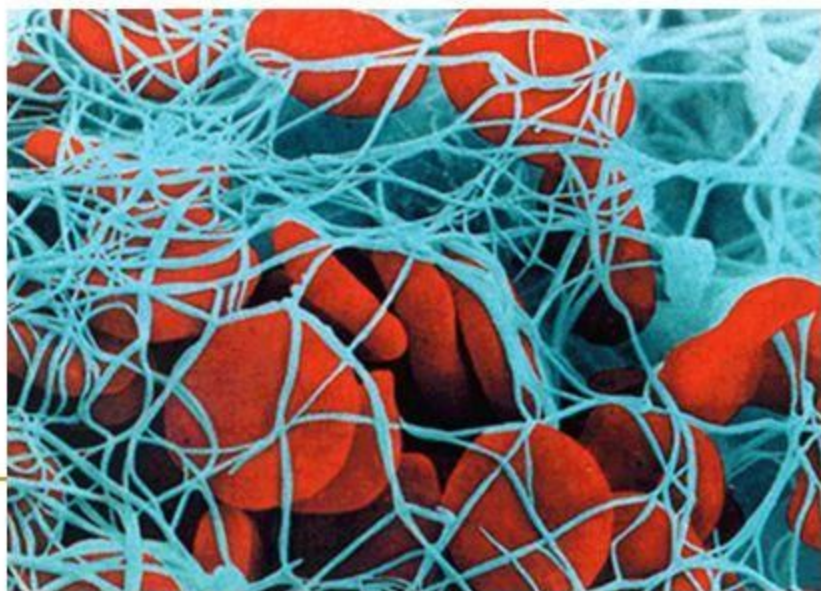
Растворимый  
белок  
плазмы крови  
фибриноген

Условия:

- 1) Соли кальция
- 2) Витамин К
- 3) Ферменты

Нерастворимый  
белок  
плазмы крови  
фибрин

тромб



# СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ

Ранение



Разрушение → Тромбопластин  
тромбоцитов



Соприкосновение  
с воздухом

Ca<sup>2+</sup> Ферменты  
плазмы  
Протромбин → Тромбин  
плазмы

↓  
Фибриноген плазмы

↓  
Фибрин (в виде нитей)

Тромб ←

+  
Клетки крови



# **ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВИ**

**ПРИЗНАКИ**

**ЭРИТРОЦИТЫ**

**ЛЕЙКОЦИТЫ**

**ТРОМБОЦИТЫ**

**1. КОЛИЧЕСТВО В**

**1 мм<sup>3</sup>**

**2. ФОРМА**

**3. ГДЕ**

**ОБРАЗУЮТСЯ**

**4. ПРОДОЛЖИ-**

**ТЕЛЬНОСТЬ**

**ЖИЗНИ**

**5. ОСОБЕННОСТИ**

**6. ФУНКЦИИ**

# ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВИ

ПРИЗНАКИ	ЭРИТРОЦИТЫ	ЛЕЙКОЦИТЫ	ТРОМБОЦИТЫ
1. КОЛИЧЕСТВО В 1 мм <sup>3</sup>	4 – 5 млн.	4 – 8 тыс.	200 – 400 тыс.
2. ФОРМА	ДВОЯКОВОГНУТЫЙ ДИСК	РАЗЛИЧНАЯ	ОКРУГЛАЯ
3. ГДЕ ОБРАЗУЮТСЯ	КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ	КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ	КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ
4. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ	120 – 130 сут.	3 – 5 сут.	5 -7 сут.
5. ОСОБЕННОСТИ	БЕЗЪЯДЕРНЫЕ, СОДЕРЖАТ ГЕМОГЛОБИН	СОДЕРЖАТ ЯДРО, СПОСОБНЫ К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ПЕРЕДВИЖЕНИЮ	БЕЗЪЯДЕРНЫЕ
6. ФУНКЦИИ	ДЫХАТЕЛЬНАЯ	ЗАЩИТНАЯ	СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ

*Лабораторная работа.*

## **«МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА И ЛЯГУШКИ»**

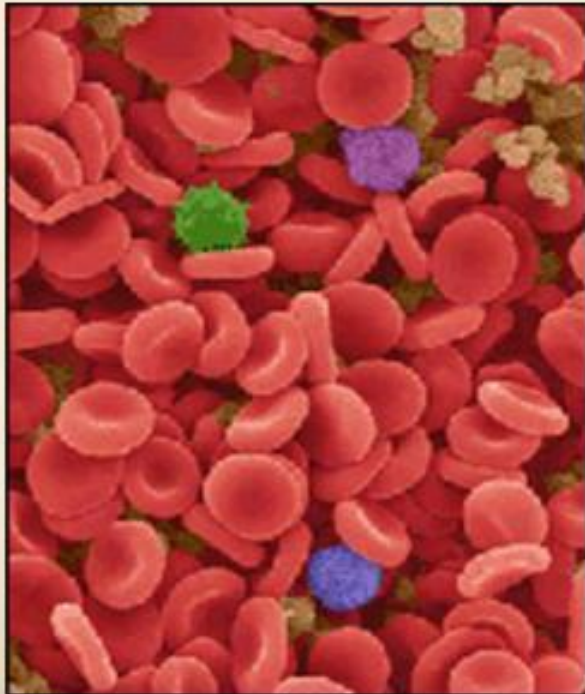


**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** познакомиться со строением эритроцитов человека и лягушки, найти черты сходства и различия; ответить на вопрос: «Чья кровь переносит больше кислорода – кровь человека или лягушки? Почему?».

**ХОД РАБОТЫ:**

1. Подготовить микроскоп к работе.
2. Рассмотреть препарат крови человека. Найти эритроциты и зарисовать один из них.
3. Рассмотреть препарат крови лягушки. Найти эритроциты и зарисовать один из них.
4. Сделать выводы:
  - Чем эритроциты лягушки отличаются от эритроцитов человека?
  - Чья кровь переносит больше кислорода – кровь человека или лягушки? Почему?

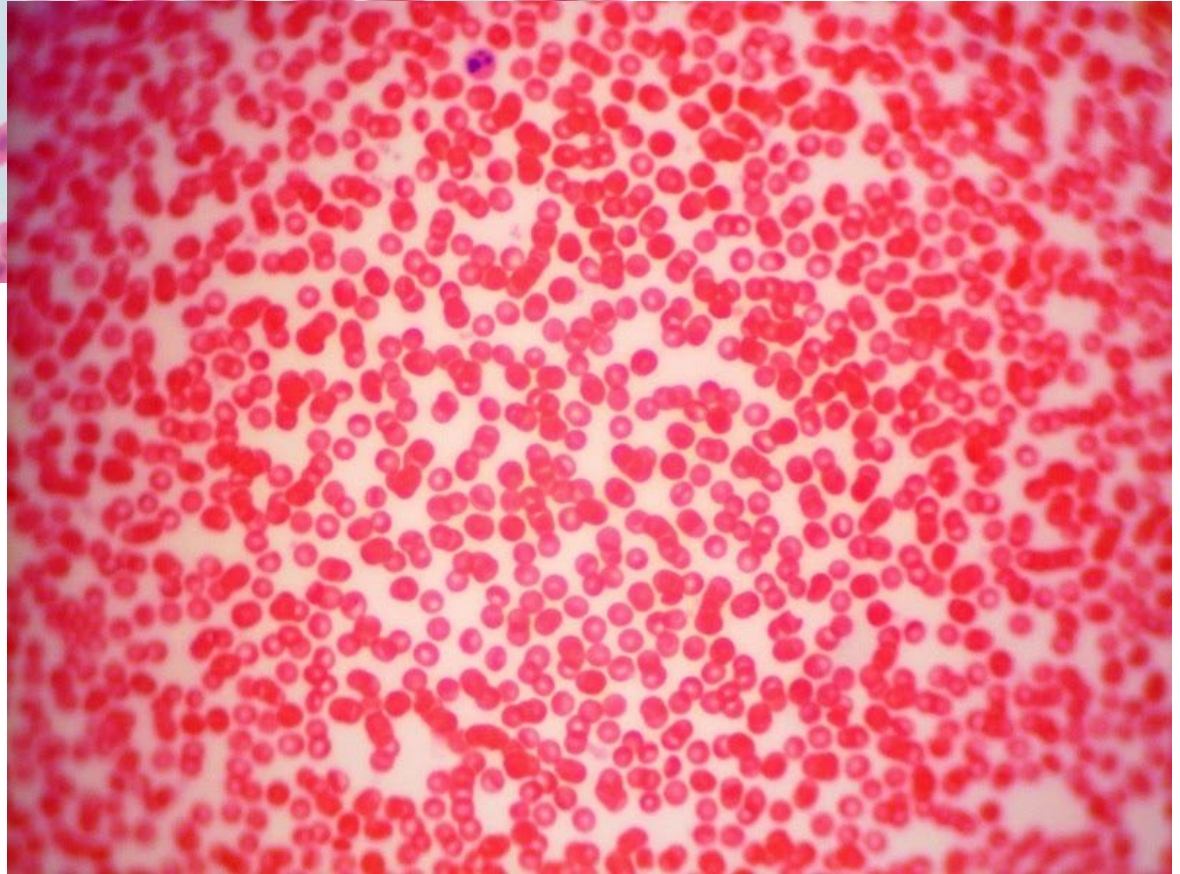
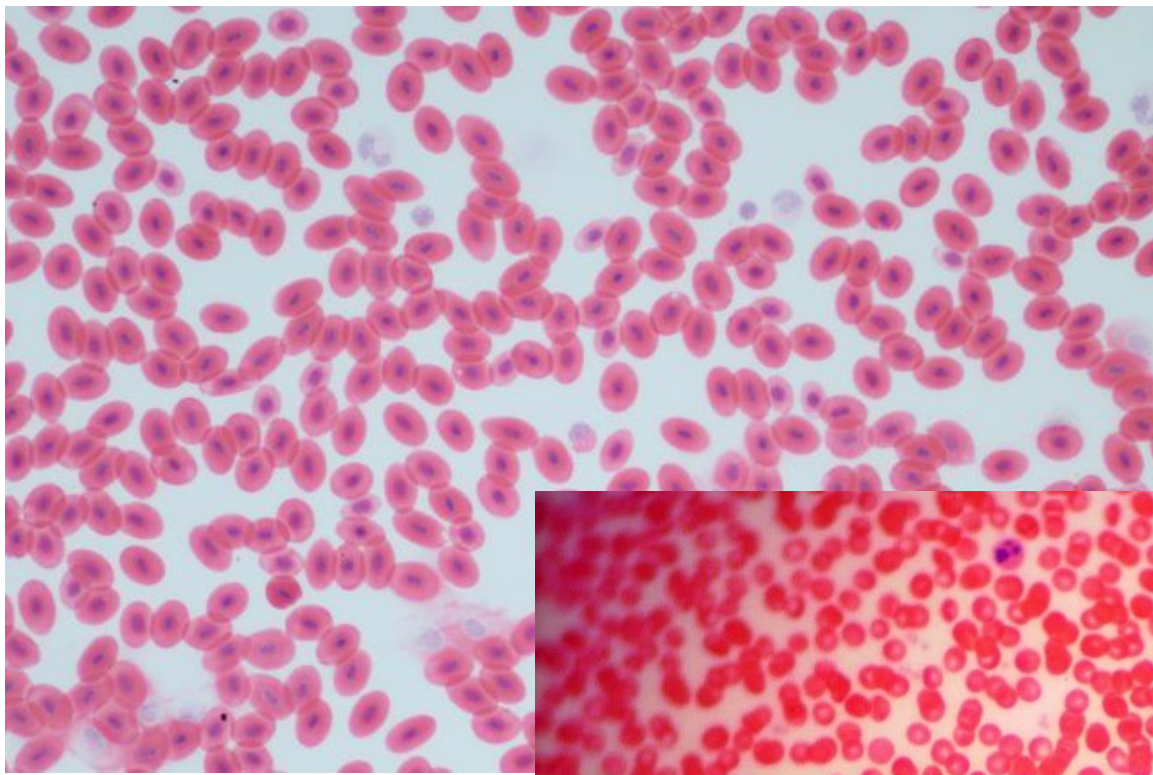
# Сравнение крови человека с кровью лягушки

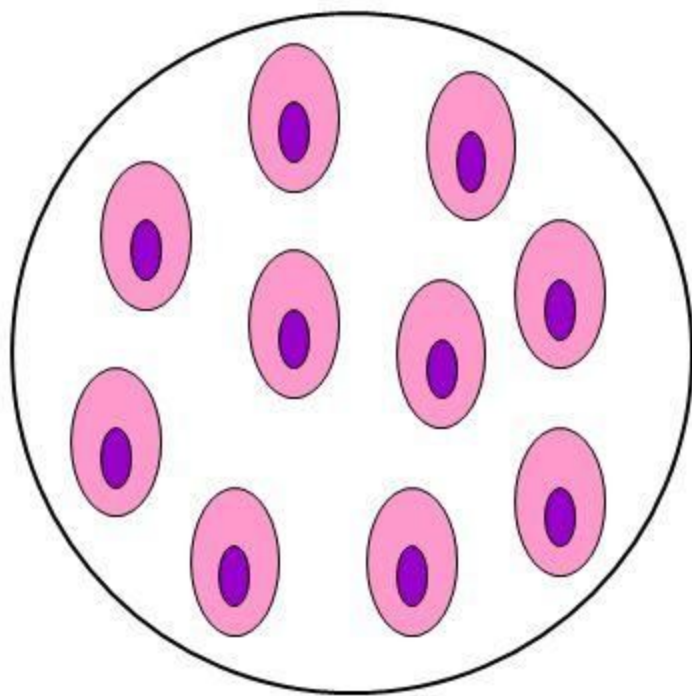


Кровь человека, ув. 1500 раз

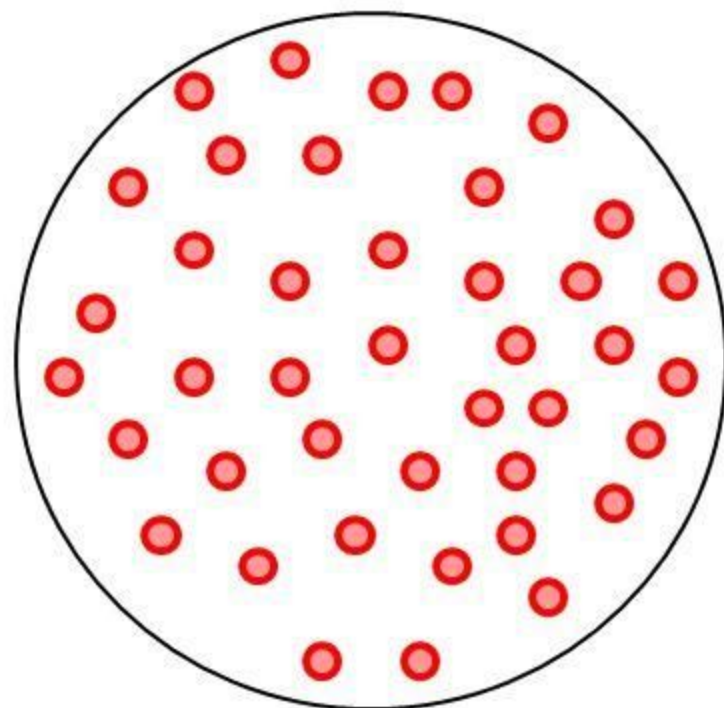
Кровь лягушки, ув. 600 раз





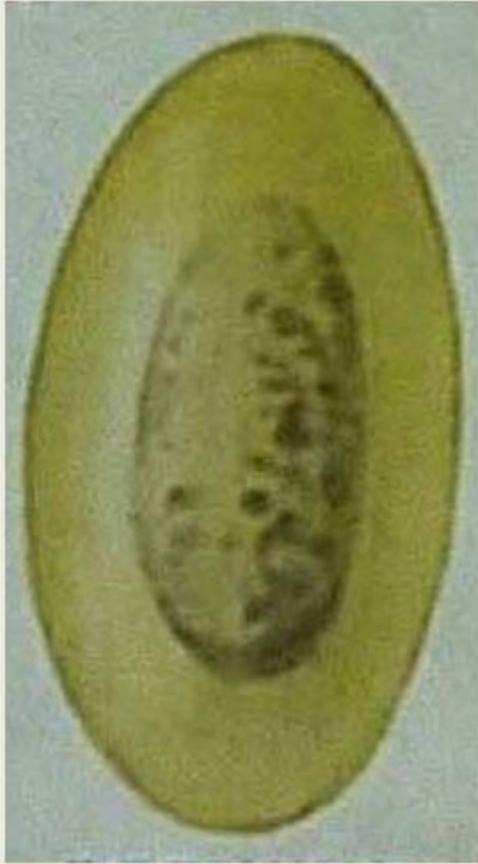


**Кровь лягушки  
под микроскопом**

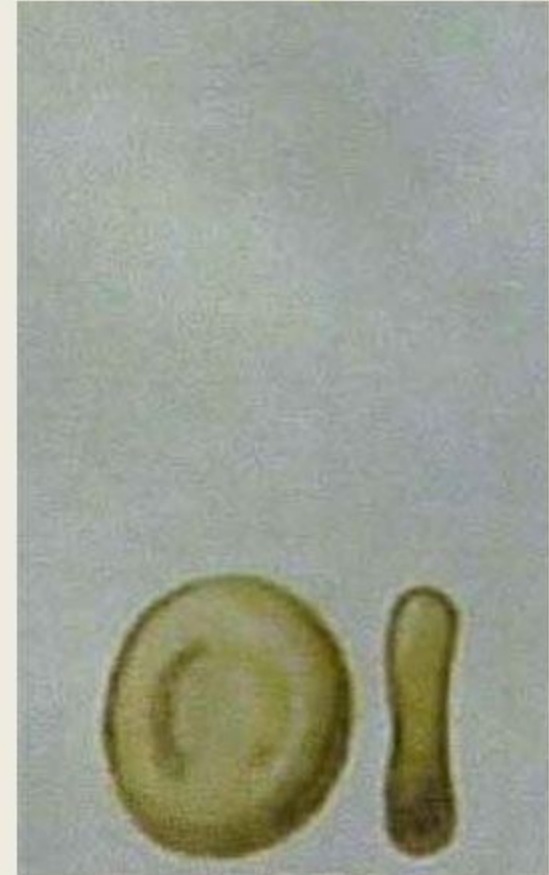


**Кровь человека  
под микроскопом**

# Чем отличаются эритроциты человека от эритроцитов лягушки?



ЛЯГУШКА



ЧЕЛОВЕК

# 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		



## **ВЫВОДЫ:**

- 1). Эритроциты человека, в отличие от эритроцитов лягушки, не имеют ядра и приобрели двояковогнутую форму.
- 2). Эритроциты человека переносят больше кислорода, чем эритроциты лягушки. Это объясняется, с одной стороны, тем, что эритроцит человека меньше по размерам, чем эритроцит лягушки, и поэтому быстрее переносятся током крови. С другой стороны, утратив ядро, эритроциты человека приобрели двояковогнутую форму, что значительно увеличило их поверхность и позволило одновременно переносить большое количество молекул кислорода.

**В крови лягушки эритроцитов меньше, они крупней, имеют овальную форму и ядро.**

**Строение эритроцитов человека соответствует выполняемой ими дыхательной функции. Благодаря мелким размерам, огромному количеству в крови, двояковогнутой форме, отсутствию в зрелых клетках ядра, эритроциты связывают большое количество кислорода и доставляют его тканям.**

# НАЙДИ ОШИБКУ!

**Эритроциты- красные кровяные клетки. Они очень малы. В  $1\text{мм}^3$  их 10 млн. Зрелые эритроциты имеют ядра. Эти клетки шаровидной формы, не способны к самостоятельному движению. Внутри клеток находится гемоглобин – соединение белка и меди. Эритроциты зарождаются в селезенке, а разрушаются в красном костном мозге. Основная функция эритроцитов – транспорт питательных веществ. Заболевание, связанное с уменьшением количества эритроцитов в крови, называется гриппом.**

# ПРОВЕРЬ СЕБЯ!

Эритроциты- красные кровяные клетки.

Они очень малы. В  $1\text{мм}^3$  их **5 млн.**

Зрелые эритроциты **не** имеют ядер. Эти клетки имеют форму двояковогнутой лепешки, не способны к самостоятельному движению.

Внутри клеток находится гемоглобин –

соединение белка и **железа** . Эритроциты

зарождаются в **красном костном мозге**, а

разрушаются в **селезенке**. Основная функция

эритроцитов – транспорт **газов**. Заболевание,

связанное с уменьшением количества

эритроцитов в крови, называется **малокровием**.

# НАЙДИ ОШИБКУ!

**Лейкоциты- белые кровяные клетки. Они мельче эритроцитов, имеют нитевидное тело и хорошо выраженное ядро. В 1мм<sup>3</sup> крови их содержится от 9 до15 тысяч. Как и эритроциты, лейкоциты не способны самостоятельно передвигаться. Лейкоциты пожирают бактерии, попавшие в организм. Такой способ питания называется пиноцитозом. Кроме того, особая группа лейкоцитов вырабатывает иммунные тела, способные нейтрализовать любую инфекцию. Изучением защитных свойств крови занимался И.П.Павлов.**

# ПРОВЕРЬ СЕБЯ!

Лейкоциты- белые кровяные клетки. Они **крупнее** эритроцитов, имеют **амебоидное** тело и хорошо выраженное ядро. В 1мм<sup>3</sup> крови их содержится от **6 до 9** тысяч. В отличии от эритроцитов, лейкоциты **способны активно** передвигаться. Лейкоциты пожирают бактерии, попавшие в организм. Такой способ питания называется **фагоцитозом**. Кроме того, особая группа лейкоцитов вырабатывает иммунные тела, способные нейтрализовать **специфическую** инфекцию. Изучением защитных свойств крови занимался **И.И.Мечников**.

## **1. Внутреннюю среду организма**

### **образуют:**

А) - кровь, лимфа, тканевая жидкость

Б) - полости тела

В) - внутренние органы

Г) - ткани, образующие внутренние

органы

## **2. Жидкая часть крови называется:**

А) - тканевой жидкостью

Б) - плазмой

В) - лимфой

Г) - физиологическим раствором

## **3. Строение эритроцитов связано с выполняемой ими**

### **функцией:**

А) - участие в свертывании крови

Б) - обезвреживание бактерий

В) - перенос кислорода

Г) - выработка антител

**4. Клетки крови, содержащие гемоглобин, - это:**

- А) - тромбоциты**
- Б) - лимфоциты**
- В) - эритроциты**
- Г) - лейкоциты**

**5. Клетки крови, принимающие участие в свертывании крови:**

- А) - тромбоциты**
- Б) - лимфоциты**
- В) - макрофаги**
- Г) - эритроциты**