

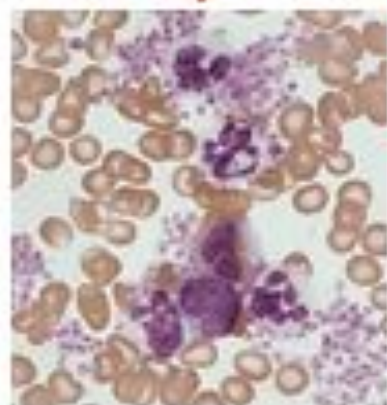
# Система крови

## Кровь человека

## Органы образования и разрушения крови

форменные элементы

плазма крови



Межклеточное вещество,  
или жидкая часть крови

1. Костный мозг,
2. Тимус (вилочковая железа),
3. Лимфатические узлы,
4. Селезенка,
5. Печень.

Большая часть крови находится в  
сосудистом русле

# Функции крови

## 1. Гомеостатическая

- Поддержание кислотно-щелочного равновесия (рН),  
- Сохранение температуры тела,  
- поддержание содержания кислорода и углекислого газа и др.

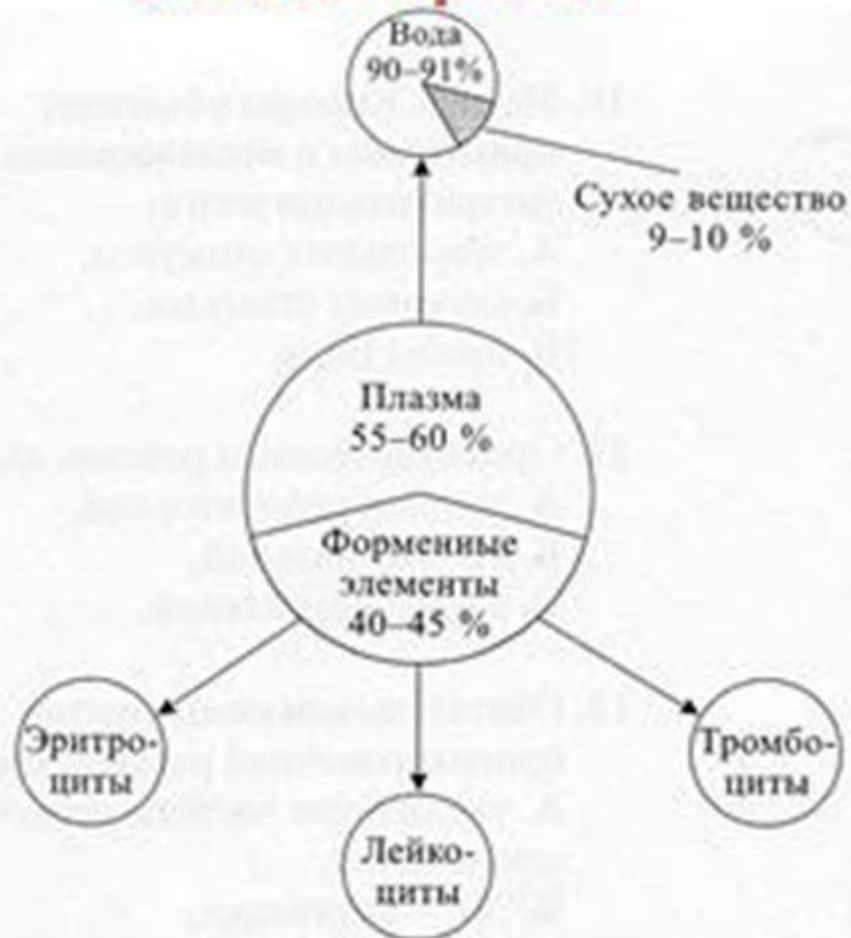
## 2. Транспортная

Перенос питательных веществ, продуктов метаболизма, газов ( $O_2$ ,  $CO_2$ ), гормонов и биологически активных веществ.

## 3. Защитная

- Иммунная защита организма,  
- Остановка кровотечения при ранении (свертывание, образование пробки - тромба).

## Состав крови



У человека количество крови – приблизительно 6-8% массы всего тела, в среднем **5-6 л.**

**Депозит крови:** печень – 20 % крови, селезенка – до 16 %, в коже – примерно 10 %



# Плазма крови



- Соли, белки, жиры, углеводы, продукты обмена, гормоны, ферменты, витамины, растворенные газы. Азотистые соединения – мочевина и мочевая кислота.
- Органических веществ больше, чем неорганических
- состав плазмы зависит от приема пищи, воды и солей

Отклонения концентрации от средних величин

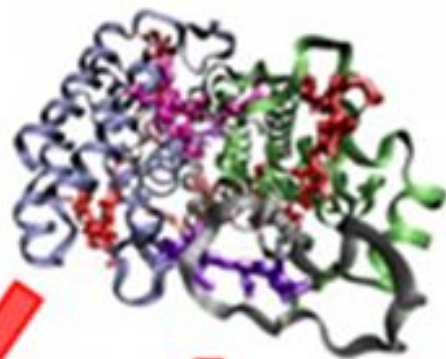
Глюкоза, белки, ионы

**болезнь**

Фосфаты, мочевина, мочевая кислота, жиры

**нет нарушений функций организма**

# Белки плазмы крови



Синтезируются в печени

Не проникают через стенки сосудов.

Входят в состав белкового резерва организма.

придают крови вязкость  
(важно для нормального кровяного давления)

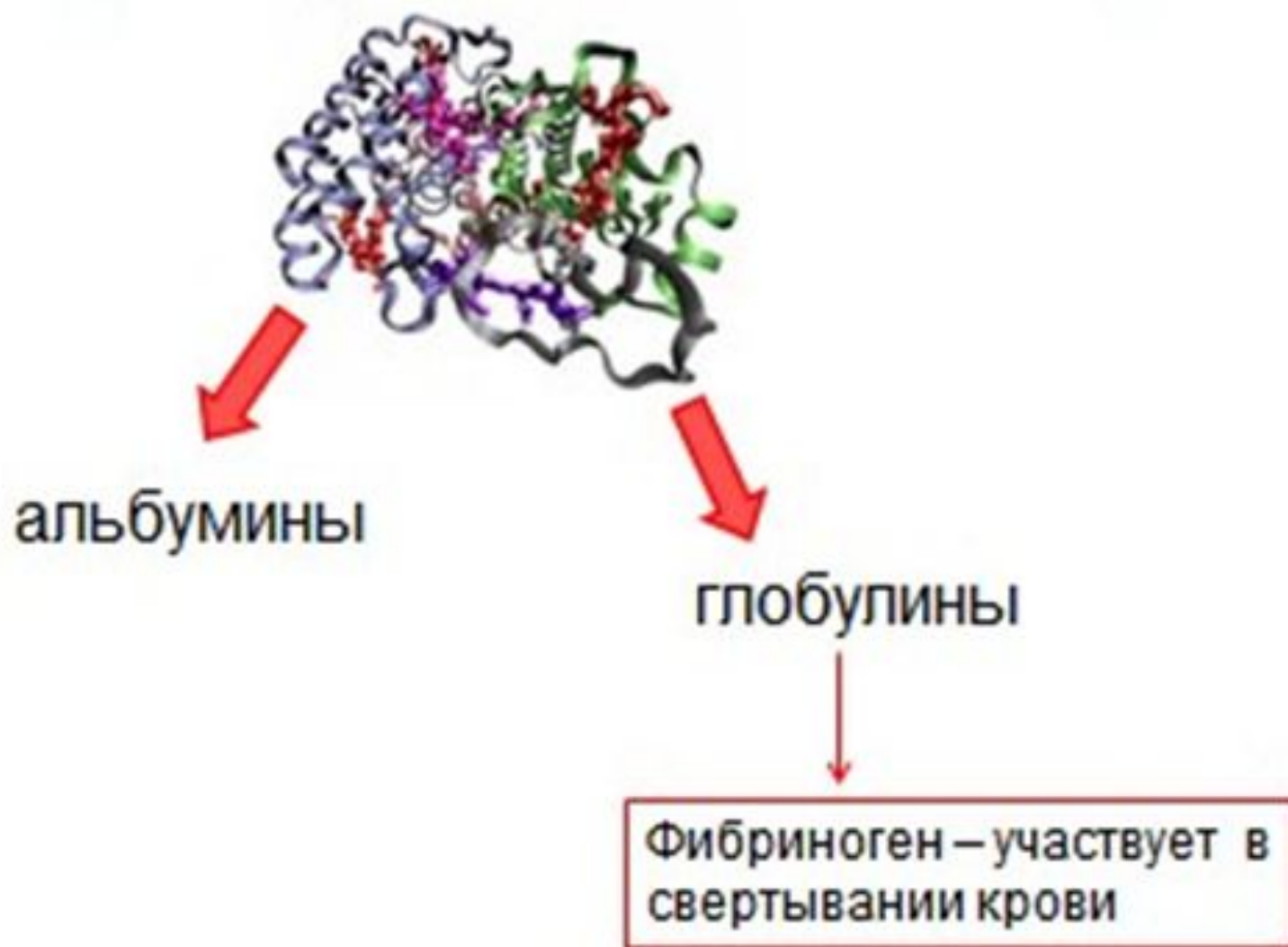
удерживают форменные элементы от склеивания

защитные реакции организма

являются компонентами свертывающей и противосвертывающей систем

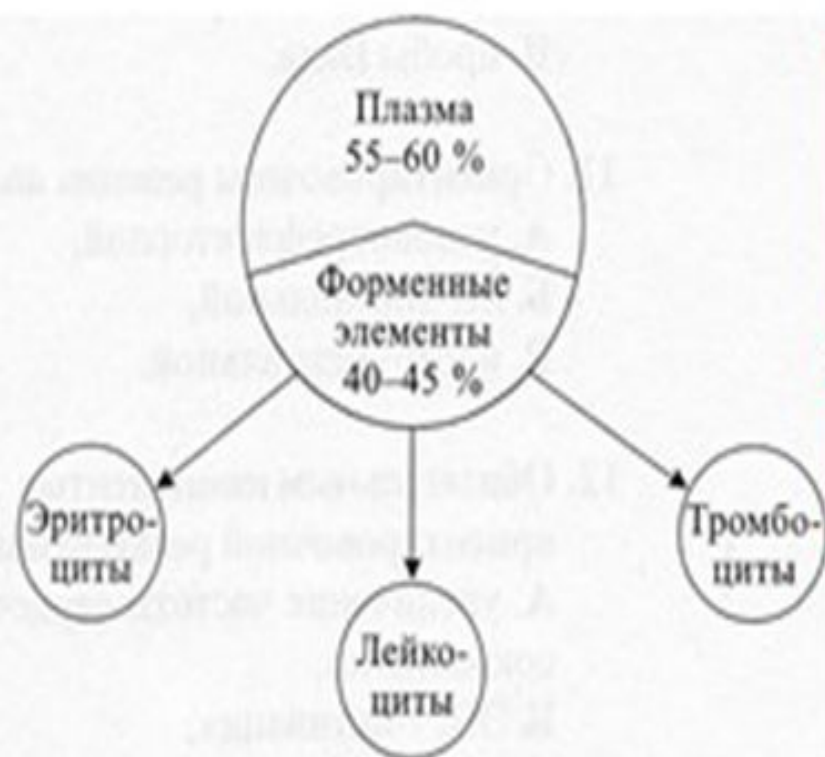
ведущая роль в образовании тканевой жидкости, лимфы, мочи

# Классификация белков плазмы крови



Сыворотка крови – плазма крови без фибриногена.

## Форменные элементы крови

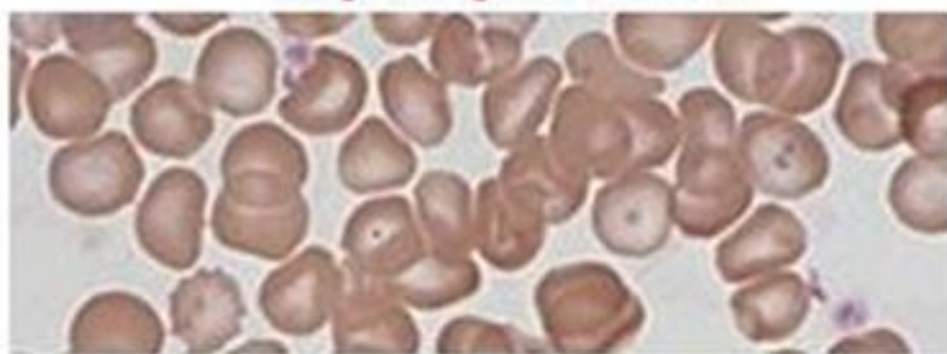


Образуются в **красном костном мозге** (основном органе кроветворения), который находится в губчатом веществе костей

У клеток крови общий предшественник – **стволовая клетка**



## Форменные элементы крови: эритроциты



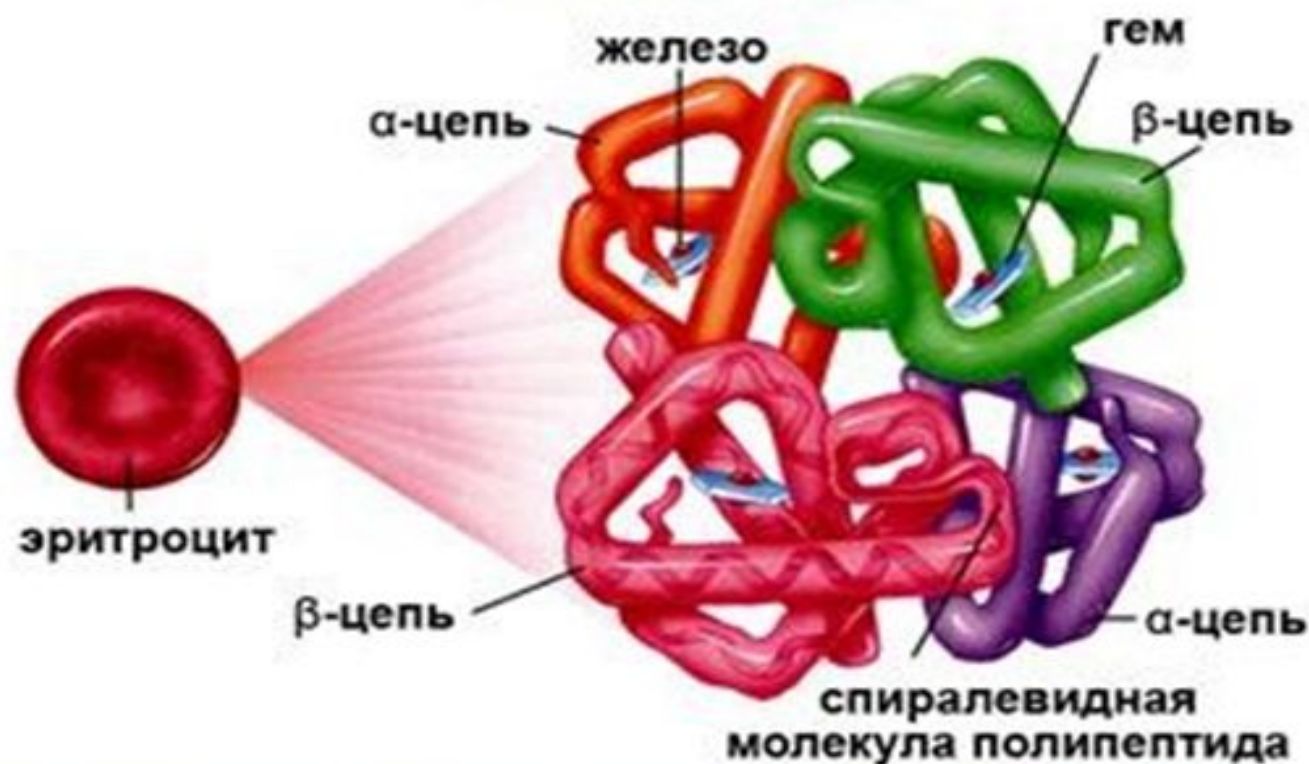
- У взрослого человека в 1 миллилитре крови – 4-5 миллионов эритроцитов.
- В крови человека эритроциты не имеют ядер.
- Имеют форму двояковогнутых дисков, что увеличивает поверхность клеток.
- Очень эластичны, могут изгибаться и проходить по узким капиллярам.
- Живут примерно 120 дней, затем разрушаются (**гемолиз** – разрушение эритроцитов с выходом гемоглобина) в селезенке.

### Главная функция:

перенос кислорода из легких к тканям  
и углекислого газа от тканей к легким.



# Гемоглобин – основной переносчик кислорода



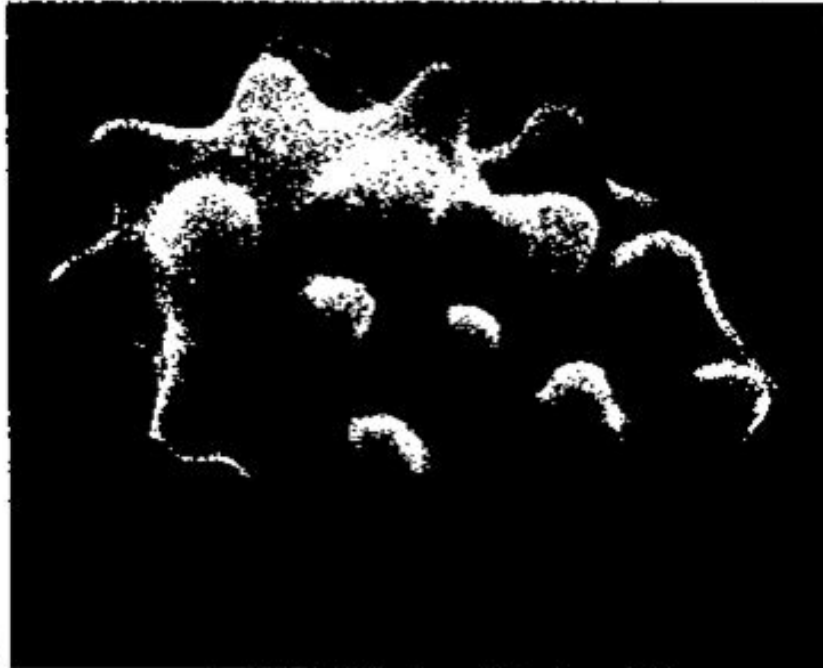
Гемоглобин = глобин (белок) + гем (небелковая железосодержащая группа)

Гемоглобин + O<sub>2</sub> = оксигемоглобин (в легких)

Гемоглобин - O<sub>2</sub> = восстановленный гемоглобин (в тканях)



A



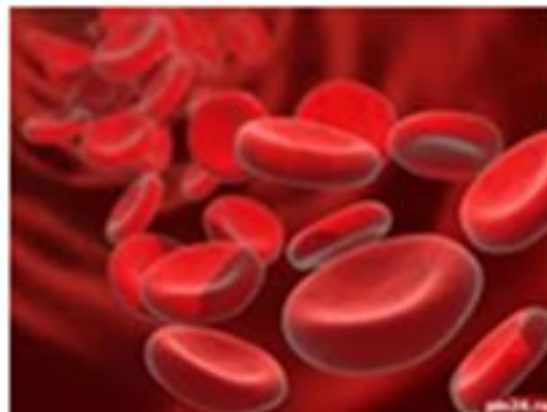
Б

# Форменные элементы крови: эритроциты

**Эритропоэз** – образование новых эритроцитов

Для эритропоэза необходимы: железо, витамины (В1, В2, В6, В12, С и др.)

**Эритропоэтины** – регулируют эритропоэз, вырабатываются в почках.





# Группы крови



1901 г. – доктор Карл Ландштейнер обнаружил, что при смешивании эритроцитов с сывороткой крови разных людей, эритроциты могут склеиваться.

**Знание группы крови важно для переливания крови!**

**Агглютинация** – склеивание, причина которого – наличие на эритроцитах антигенов – **агглютиногенов**, а в плазме крови – **антител – агглютининов**.



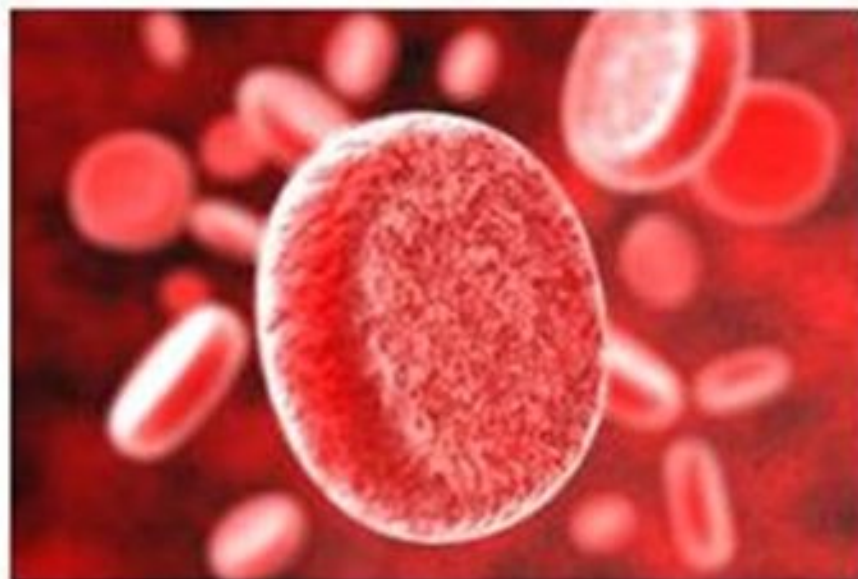
группа А	В	АВ	О
Бета	Альфа	нет	альфа и бета

# Резус-фактор крови

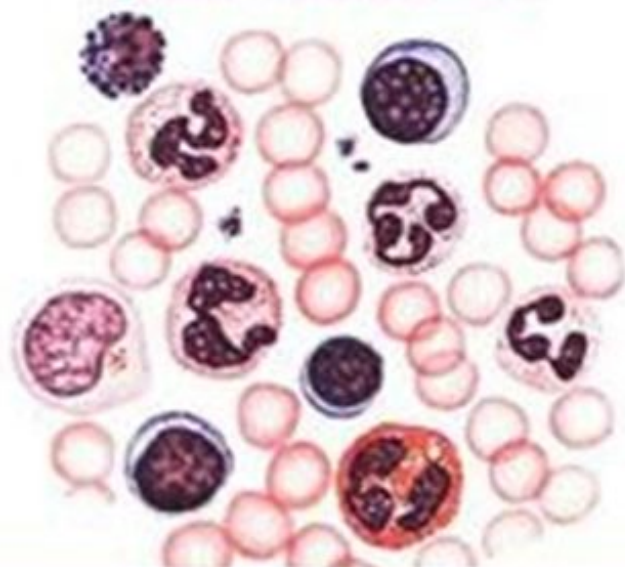
У 85 % людей в эритроцитах содержится **резус-фактор**.  
Это *резус-положительные* люди.

Около 15 % людей на планете не имеют резус-фактора и называются *резус-отрицательными*.

Если в кровь резус-отрицательного человека перелить кровь резус-положительного человека, то может наступить разрушение эритроцитов. Поэтому при переливании крови необходимо учитывать совместимость и по резус-фактору.



## Форменные элементы крови: лейкоциты

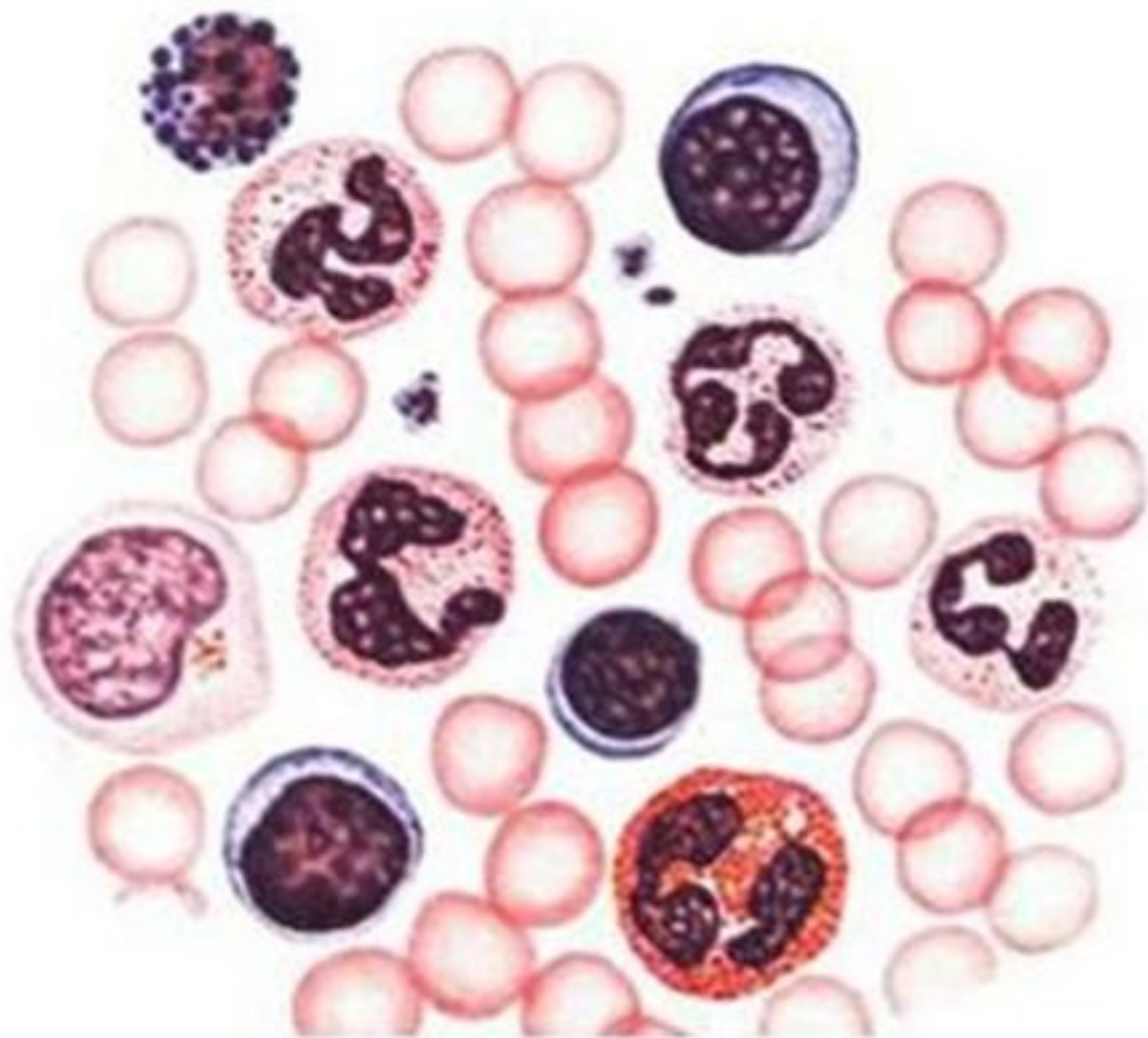


- У взрослого человека в 1 миллилитре крови – 6000 – 8000 лейкоцитов (меньше, чем эритроцитов).
- Численность лейкоцитов колеблется в зависимости от времени суток, приема пищи, от мышечной работы.
- Могут проникать через стенки сосудов к местам скопления чужеродных веществ, поглощать болезнетворные организмы.
- Живут от нескольких часов до недель или нескольких лет.

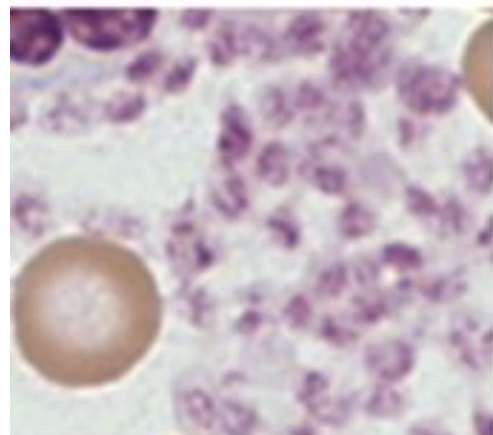
**Главная функция:** защита.



## Группы лейкоцитов



# Форменные элементы крови: тромбоциты



- Плоские маленькие клетки, не имеющие ядра.
- При повреждении стенки сосуда становятся активными (изменяют форму).
- Количество: от 200 до 400 тысяч в 1 мл крови.
- Живут от 5 до 11 дней.

- Способны к склеиванию.
- Выделяют ферменты, участвующие в свертывании крови.

**Главная функция:** образование пробки (тромба) при ранении сосуда.

# Свертывание крови

Свертывание крови – это защитная реакция организма.

**Гемостаз** - остановка кровотечения при повреждении стенки сосуда.

В свертывании крови участвуют: окружающая сосуд ткань, стенка сосуда, плазменные факторы свертывания, все клетки крови, особенно – тромбоциты.

Важны биологически активные вещества: **свертывающая система** (способствуют свертыванию) и **противосвертывающая система** (препятствуют свертыванию).



# Основные фазы свертывания крови

