

КрОВЬ



Функции крови

- Дыхательная- перенос кислорода от легких к тканям и углекислого газа в обратном направлении;
 - Питательная -транспорт питательных веществ к клеткам организма;
 - Выделительная - участие в выведении продуктов жизнедеятельности клеток (мочевины, мочевой и молочной кислот) из организма;
 - Терморегуляционная - благодаря большой теплоемкости крови ее перераспределение по организму способствует сохранению тепла во внутренних органах;
 - Регуляторная - перенос гормонов от эндокринных желез к клеткам организма;
 - Защитная - обеспечение иммунных реакций против инфекционных агентов и токсинов;
 - Гомеостатическая -поддержание постоянства внутренней среды организма.
-

Кровь

Плазма
55-60%

Форменные
клетки
40-45%

1. Вода- 90-91% и сухой остаток
10%

2. Неорганические вещества- соли
K, Na, Ca, Mg, P. (Cl, HCO₃, CO₃)-
0.9%

3. Органические вещества- 8-9%

4. Небелковые азотосодержащие
(мочевина, креатинин, аммиак)

5. Белки 7-8% альбумины,
глобулины, фиброген

6. Глюкоза и липиды

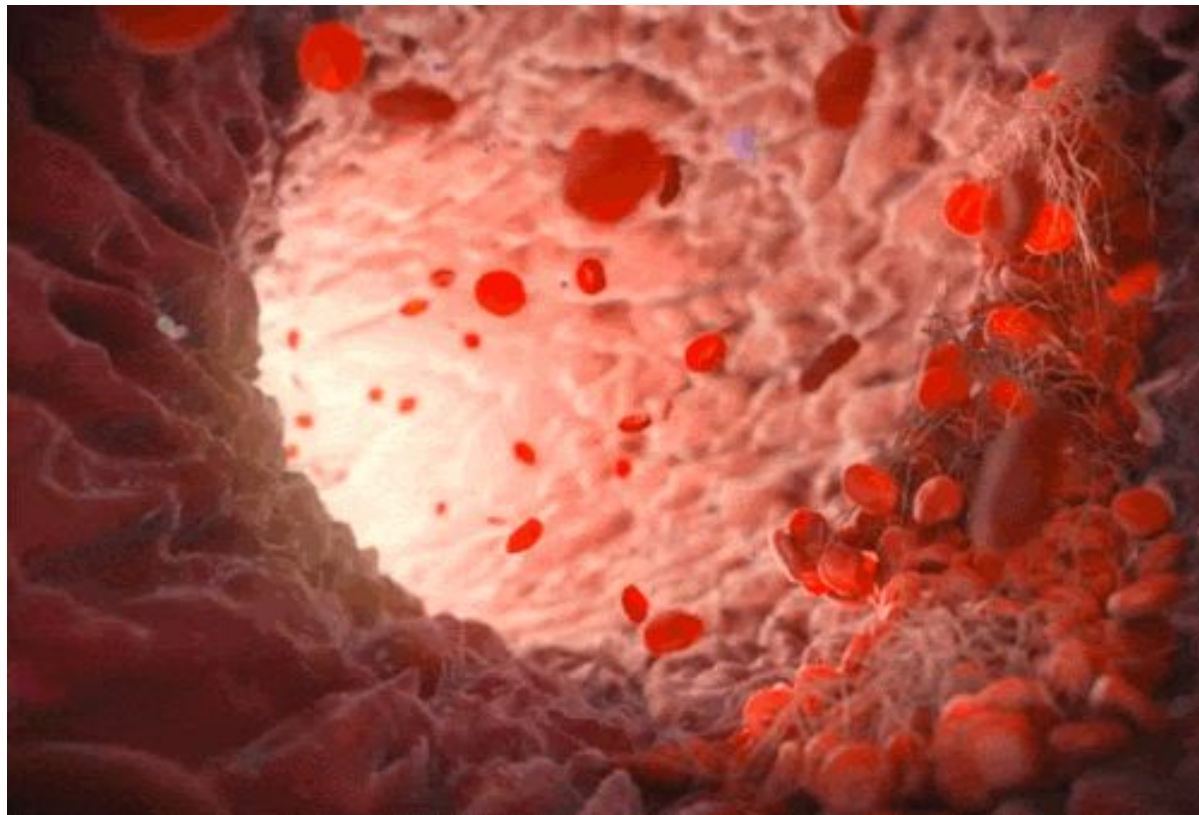
1. Эритроциты: ж. $4-4,5 \cdot 10^{12}/л$
м. $4,5-5 \cdot 10^{12}/л$

2. Лейкоциты: $4-9 \cdot 10^9/л$

3. Тромбоциты: $180 - 360 \cdot 10^9/л$

Форменные элементы крови

Эритроциты



Продолжительность жизни 90-120 дней → разрушаются в селезенке

строение эритроцита



7.5
микрометров

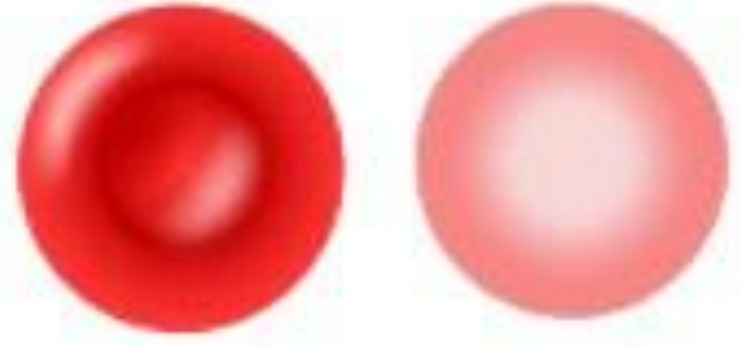
2
микрометров

В случае недостаточного количества эритроцитов **из красного костного мозга в кровь** в большом количестве поступают еще не созревшие предшественники эритроцитов — **ретикулоциты**.

Эти клетки **содержат гемоглобин в меньшем количестве**, чем зрелые формы.



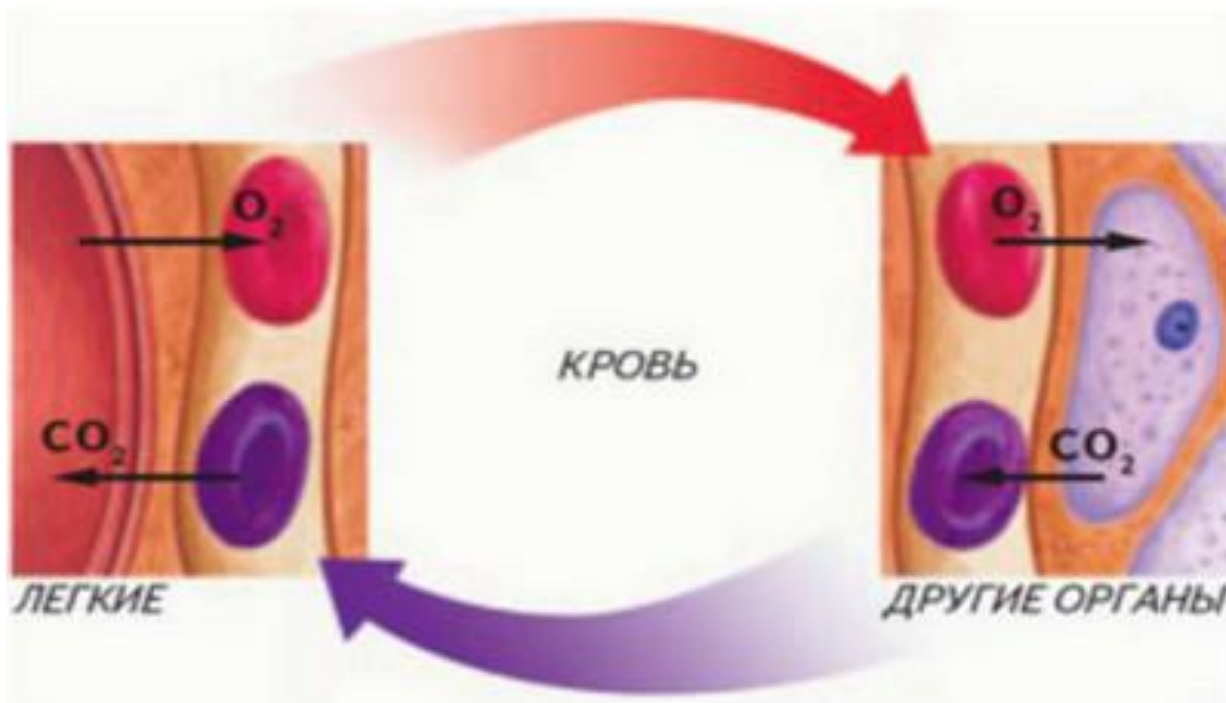
РЕТИКУЛОЦИТ



ЭРИТРОЦИТ

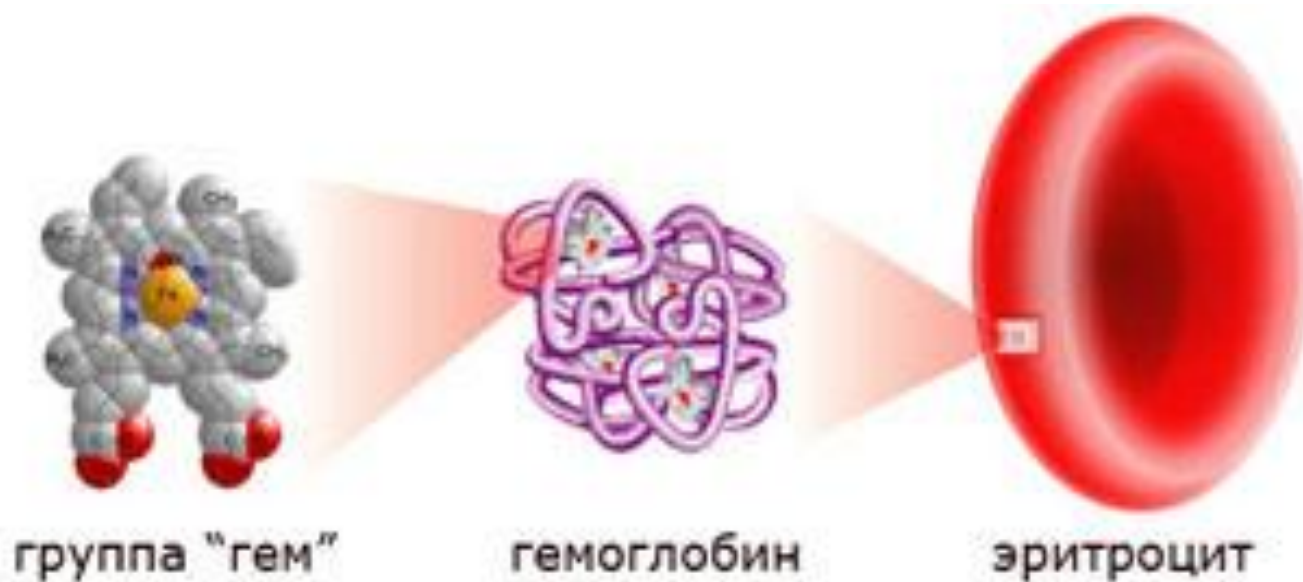
Функция эритроцитов

Перенос кислорода от легких к тканям и углекислого газа от тканей к легким



Она осуществляется благодаря наличию в них **гемоглобина** (придает крови характерный **красный** цвет)

Состоит из железосодержащей части- гема, и белковой части- глобина



(одна молекула гемоглобина способна переносить четыре молекулы кислорода)

Нормальные соединения гемоглобина:

Hb – восстановленный гемоглобин

HbO - *оксигемоглобин*

(соединенный с кислородом)

HbCO₂ – карбгемоглобин

(соединенный с углекислым газом)

Патологические соединения гемоглобина:

HbCO – карбоксигемоглобин
(соединенный с угарным газом)

HbFe³⁺ - метгемоглобин
(гемоглобин с измененной степенью окисления железа, образуется после соприкосновения с окислителями)

Норма содержания гемоглобина

Ж.120-140 г/л

М.130-160 г/л

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ)

Выражается в мм высоты столба плазмы над эритроцитами за единицу времени

Норма: м 1-10 мм в 1 час
ж 2-15 мм в 1 час



Анемия (малокровие) - это недостаточное для поддержания нормальной жизнедеятельности организма содержание эритроцитов или гемоглобина в них

Типы анемий:

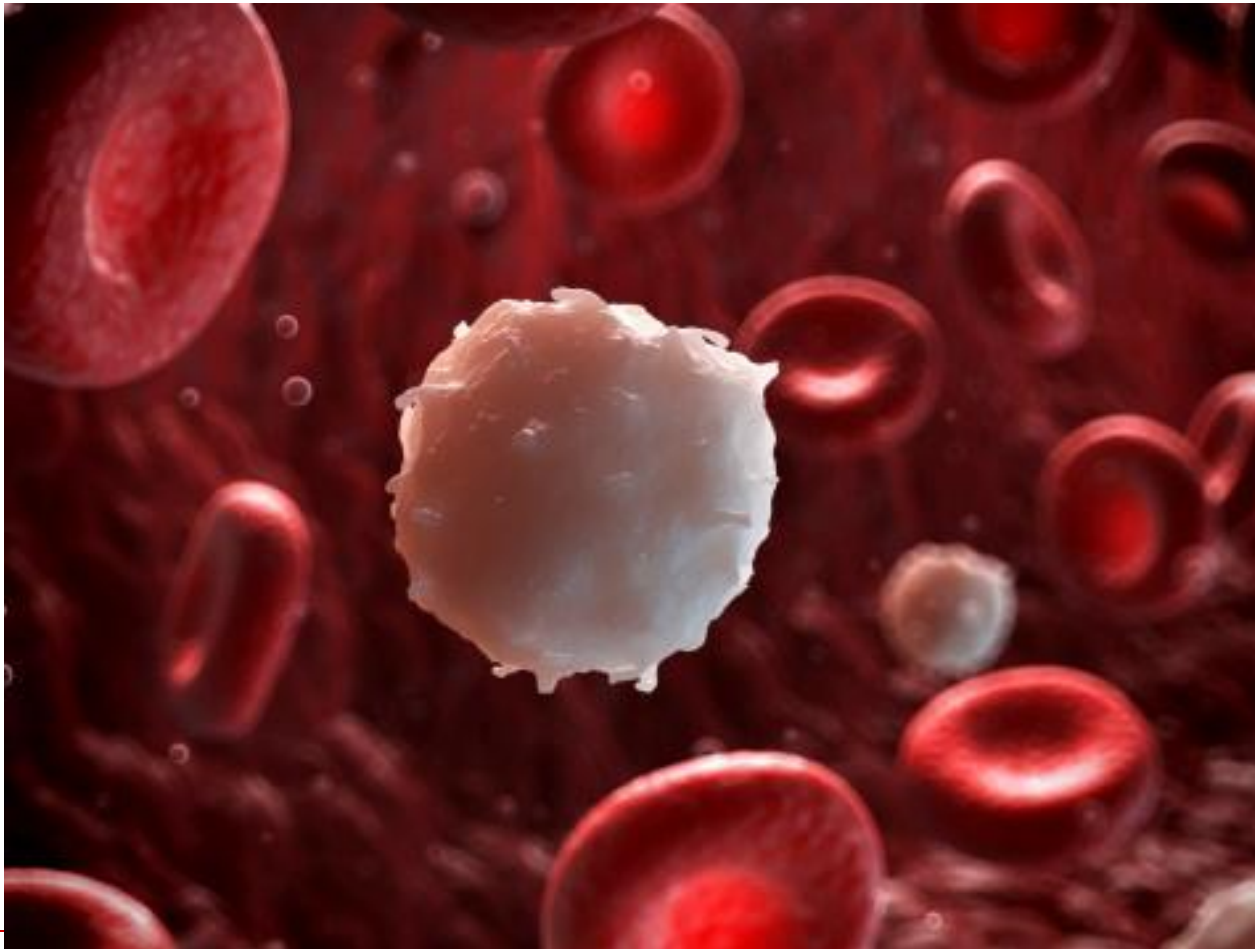
- Геморрагическая - при массивной кровопотере
 - Железодефицитная - при недостаточном поступлении в организм железа
 - Витаминодефицитная – при недостаточном поступлении в организм некоторых витаминов (В₆, В₁₂, фолиевой кислоты)
 - Гемолитическая - при разрушении (гемолизе) эритроцитов
 - Апластическая - из-за уменьшения выработки форменных элементов крови в красном костном мозге при лейкозах, лучевой болезни
-

Лейкоциты

Отвечают
в организме
за
иммунитет

Они
крупнее
эритроцита
и имеют
ядро

Прод. жизни
7-10 дней



Могут
изменять
свою форму

Многие из них
способны
переходить
из просвета
кровеносных
сосудов
в
ткани

Лейкоциты

Агранулоциты (незернистые)

30-35% всех лейкоцитов не содержат зерна в цитоплазме

Гранулоциты (зернистые)

65-70% всех лейкоцитов содержат зерна в цитоплазме



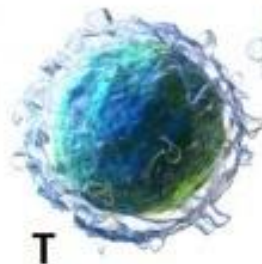
Моноцит



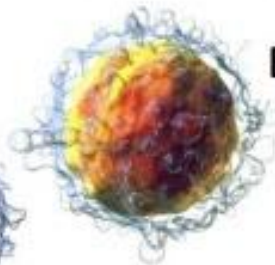
Эозинофил



Базофил



T



B

Лимфоциты



Нейтрофил

Нейтрофилы

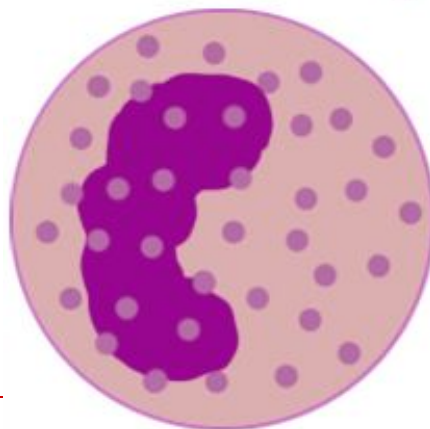
Функция: фагоцитоз микроорганизмов и инородных веществ.

Нейтрофилы составляют 55-70% всех лейкоцитов.

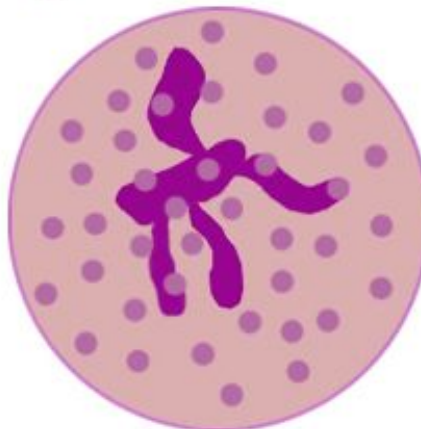
Большую часть их общего количества составляют зрелые формы, имеющие сегментированное ядро (сегментоядерные). Молодые-палочкоядерные.



Нейтрофилы

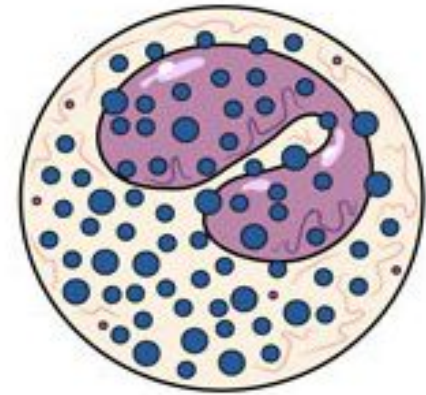


Палочкоядерный



Сегментоядерный

Базофил

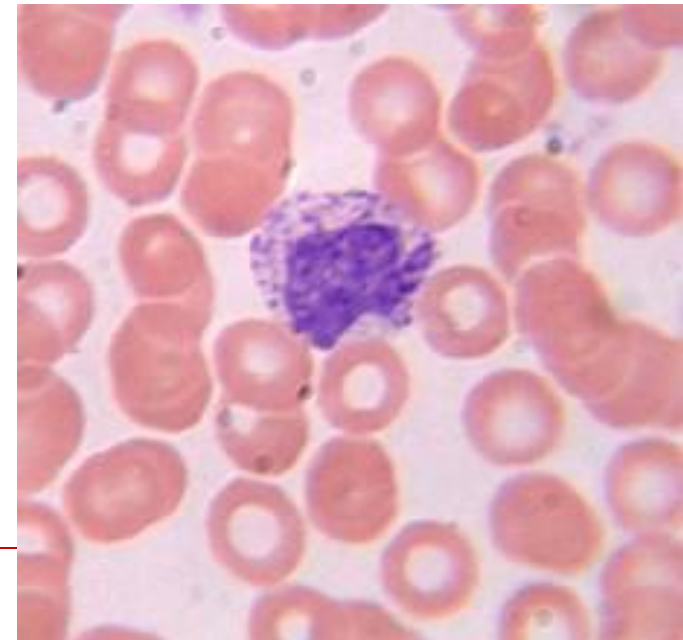
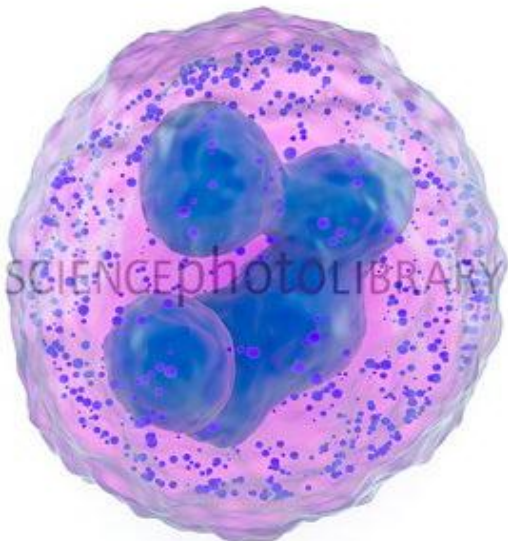


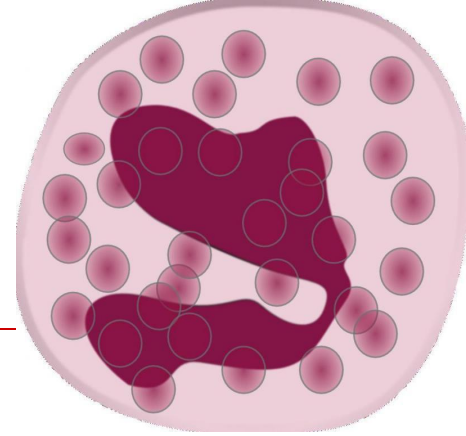
Базофилы до 1 % всех лейкоцитов

Функции:

- принимают участие в развитии аллергических реакций
- обеспечивают миграцию других лейкоцитов в ткани

Г обеспечивают за счет наличия в их гранулах биологически активных веществ, в первую очередь **гепарина** и **гистамина**



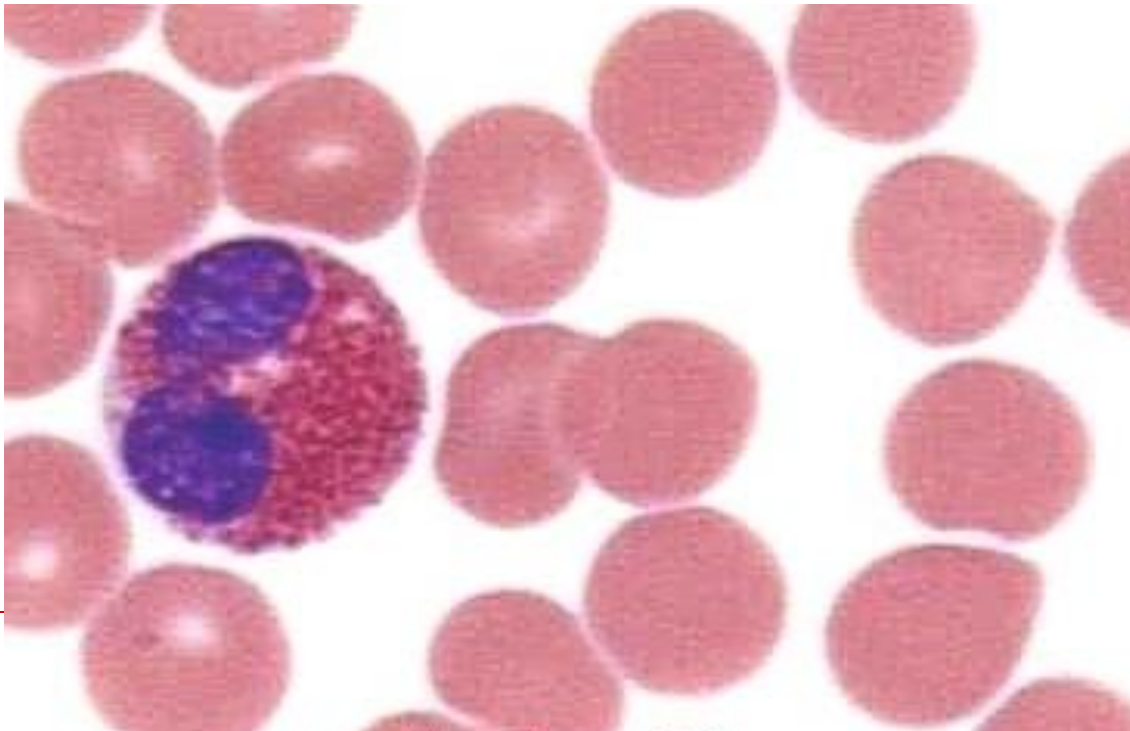


Эозинофилы 2-5 %

Функция:

Ограничивают выраженность аллергических реакций.

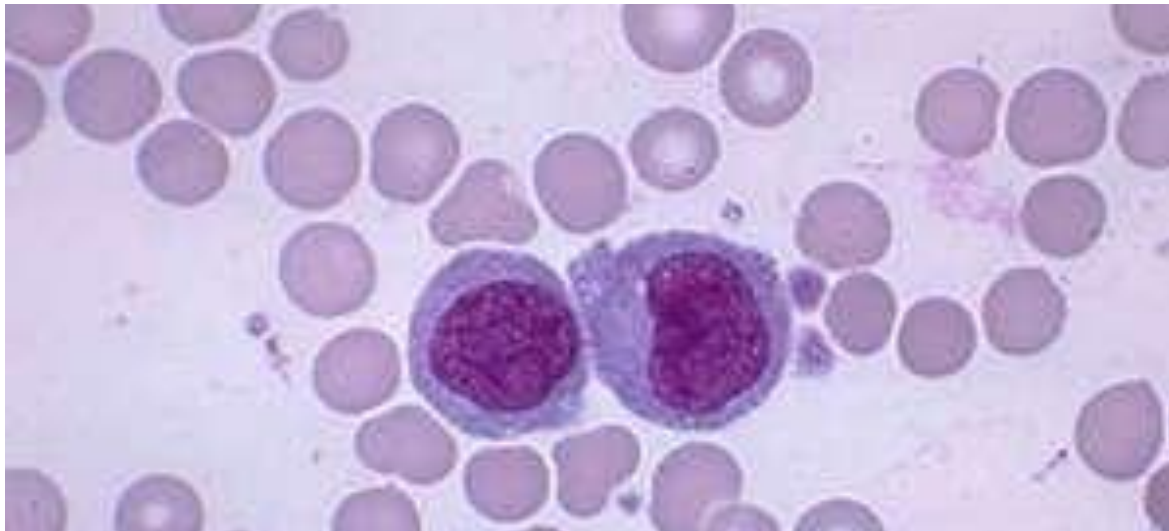
Их действие противоположно функциям базофилов: они фагоцитируют биологически активные вещества и аллергены



Моноциты 6—8 % от всех лейкоцитов

Самые крупные из лейкоцитов. (их называют макрофагами)

Фагоцитируют не только чужеродные агенты, но и собственные клетки организма в случае их повреждения и гибели.

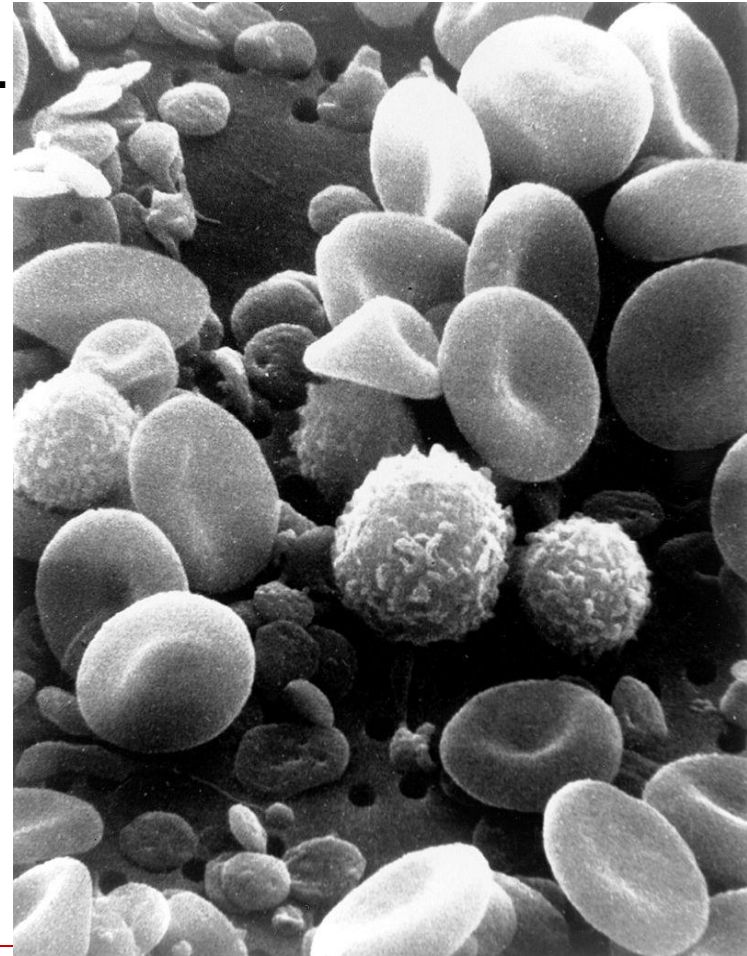


Лимфоциты 25 — 30 % всех лейкоцитов

Помимо крови, содержатся также и в лимфе.

Они подразделяются на Т- и В-лимфоциты.

Функция: участвуют в формировании специфического иммунного ответа



Процентное соотношение различных форм лейкоцитов в крови называется **лейкоцитарной формулой**

Общее количество лейкоцитов	Типы лейкоцитов и их количество, %					
	Нейтрофилы		Эозинофилы	Базофилы	Моноциты	Лимфоциты
	Палочкодерные	Сегментоядерные				
4 – 9 10 ⁹	2 - 5	55 - 70	2 - 5	До 1	6 - 8	25 - 30

Увеличение числа лейкоцитов в периферической крови называется **лейкоцитозом**. Он может быть *физиологическим* (после приема пищи, при беременности, мышечных нагрузках, боли, стрессах) и патологическим (при инфекциях и воспалительных процессах).
Уменьшение — **лейкопенией** (при некоторых инфекционных заболеваниях, действии радиационного излучения, некоторых лекарств).

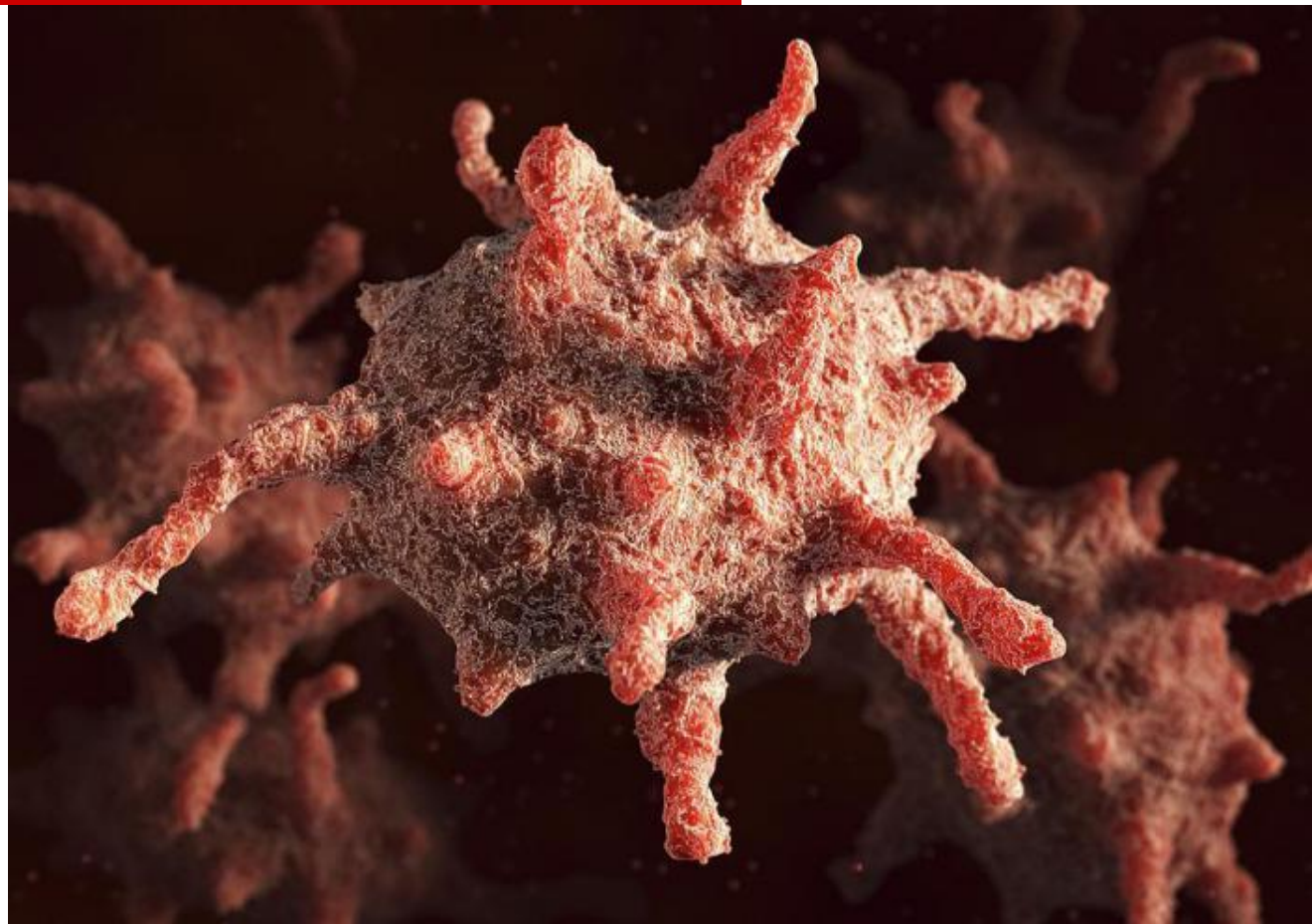
Тромбоциты

f- свертывание крови

Ядра
не содержат

Размеры
2-5 мкм

Прод.жиз
5-8 дней



Гемостаз-это совокупность физиологических процессов, завершающихся **остановкой кровотечения** при повреждении сосудов. Различают два механизма гемостаза:

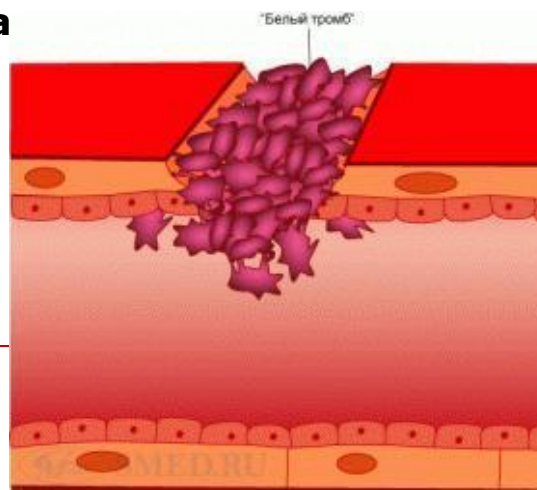
I. Сосудисто-тромбоцитарный

Останавливает кровотечение из мелких сосудов с низким артериальным давлением

1. Рефлекторно происходит **спазм сосудов**. Он **кратковременный**

2. Выделяемые из поврежденных тромбоцитов и тканей серотонин, адреналин и норадреналин вызывают **продолжительный спазм сосудов**

Тромбоциты прилипают к чужеродной поверхности, склеиваются друг с другом, образуется **тромбоцитарная пробка**

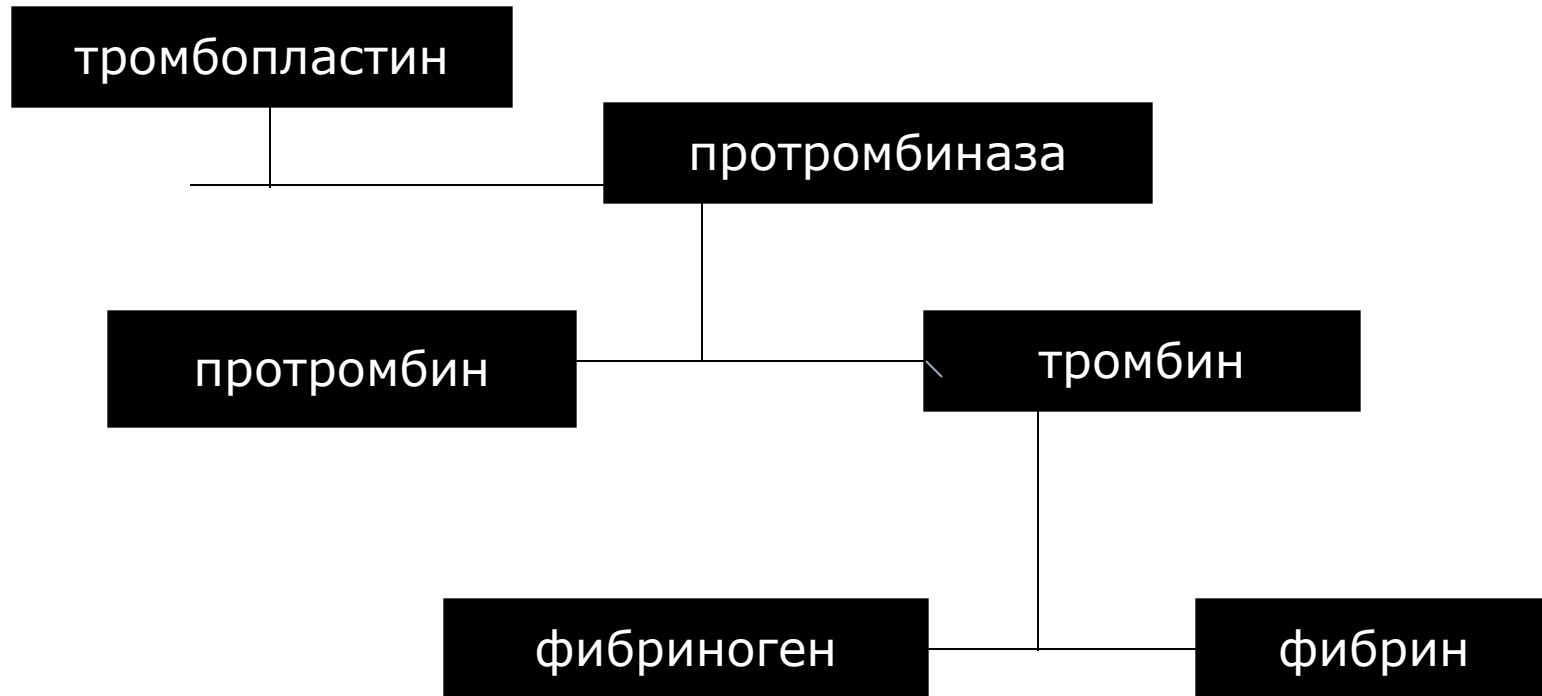


II Гемокоагуляционный

Останавливает кровотечение из сосудов мышечного типа

Гемокоагуляция- многостадийный ферментативный процесс с участием **факторов свертывания крови** и веществ поврежденных тканей и тромбоцитов. Свертывание крови проходит **три фазы:**

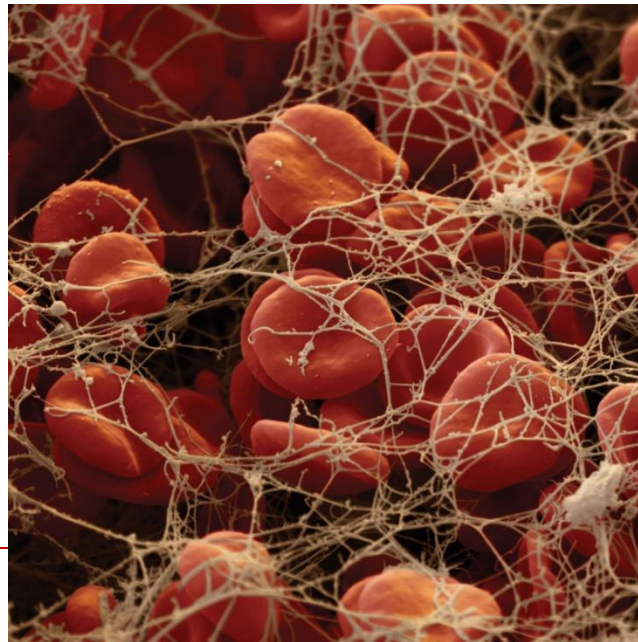
- 1) образование **протромбиназы** (осуществляется под влиянием **тромбопластина** разрушающихся тромбоцитов, клеток тканей и сосудов. Тромбопластин формируется при участии ионов Ca^{2+} и некоторых плазменных факторов свертывания крови.)
 - 2) образование **тромбина** (превращением неактивного протромбина кровяных пластинок под влиянием протромбиназы в активный тромбин)
 - 3) образование **фибрина** (из растворимого фибриногена крови, активированного тромбином, образуется нерастворимый белок фибрин)
-



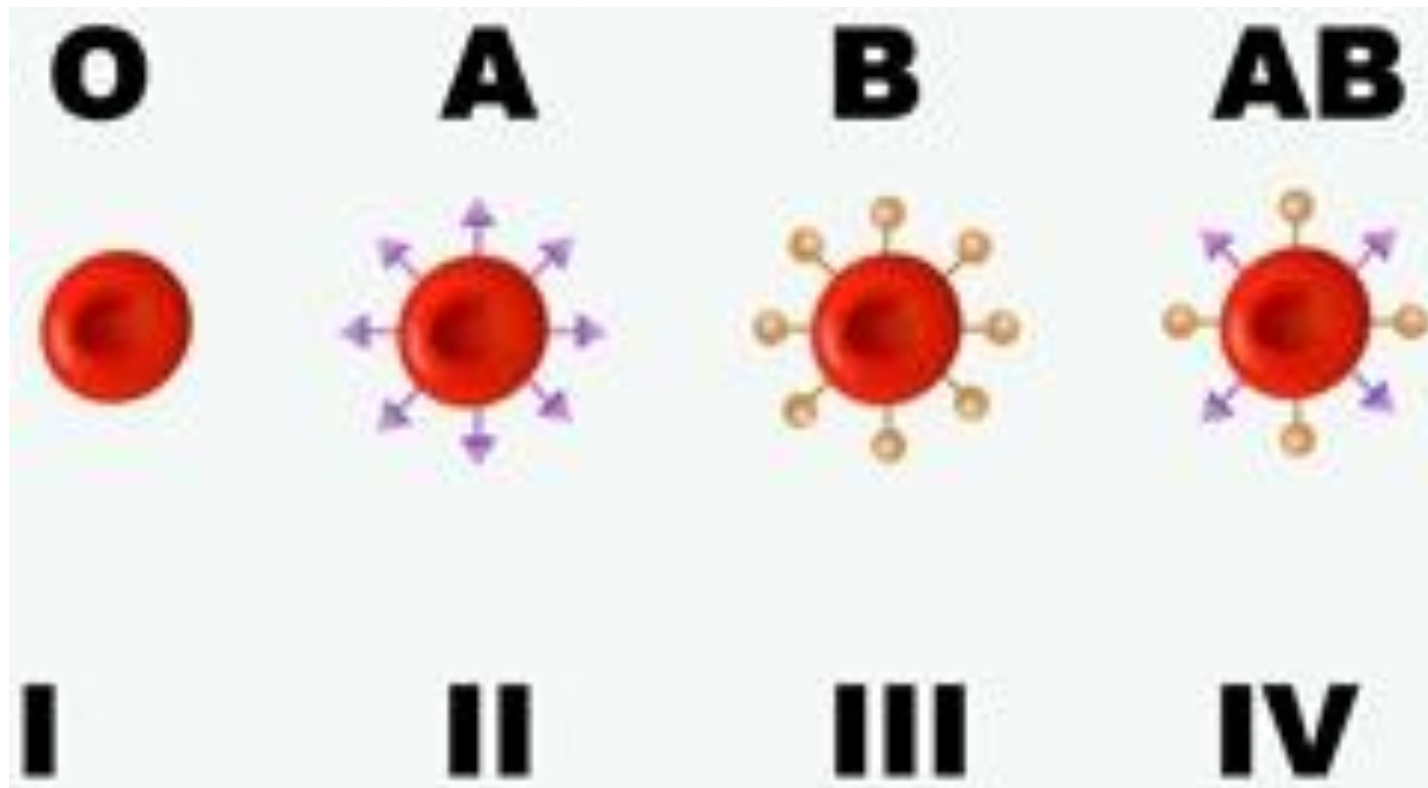
Помимо свертывающей системы в организме существует также **противосвертывающая система**

К веществам, препятствующим образованию тромба (антикоагулянтам), относится **гепарин**. Он способен нейтрализовать тромбин, и в результате этого фибриноген не превращается в фибрин.

Фибринолитическая системы крови:
образовавшийся тромб может быть разрушен ферментом **фибринолизин** (плазмином). Он способен растворять фибрин



Группы крови



В эритроцитах антитела- агглютиногены
В плазме антитела- агглютинины

Главные агглютиногены А и В и соответствующие агглютинины
альфа и бета

Агглютиноген А и агглютинин альфа, а также В и бета называются
одноименными

Агглютинация- склеивание эритроцитов, а затем и гемолиз
(разрушение) из-за встречи одноименных веществ в крови

Группы крови	Агглютиногены в эритроцитах	Агглютинины в сыворотке
0 (I)	—	α, β
A (II)	A	β
B (III)	B	α
AB (IV)	A,B	-

Резус-фактор

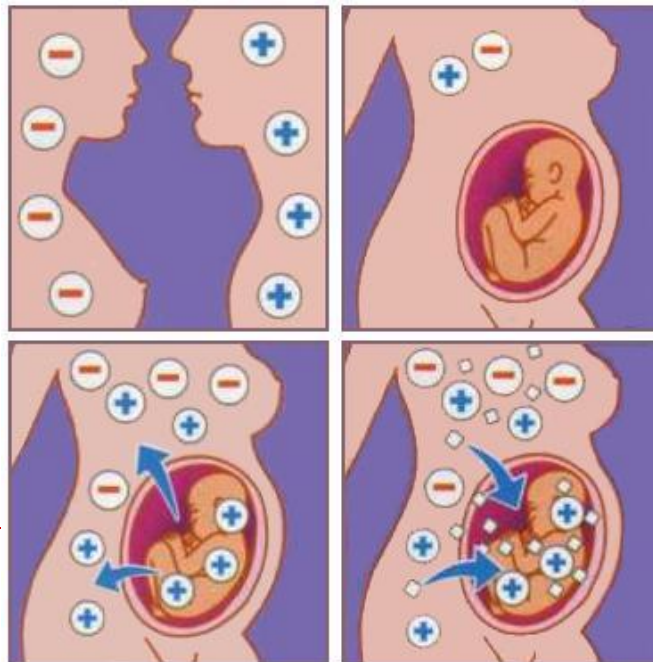
У 85 % людей он присутствует на поверхности эритроцитов, поэтому их кровь резус-положительная (Rh+)

У остальных 15% нет резус-фактора- кровь резус-отрицательная (Rh-)

- При попадании Rh+ сопровождается возникновением агглютинации, как и при переливании крови
-

Несовместимость возможна в следующих случаях:

- Повторное переливание резус-положительной крови резус-отрицательному реципиенту
- Формирование резус-конфликта возможно при беременности резус-отрицательной женщины резус-положительным плодом



переливание крови

Гемотрансфузия

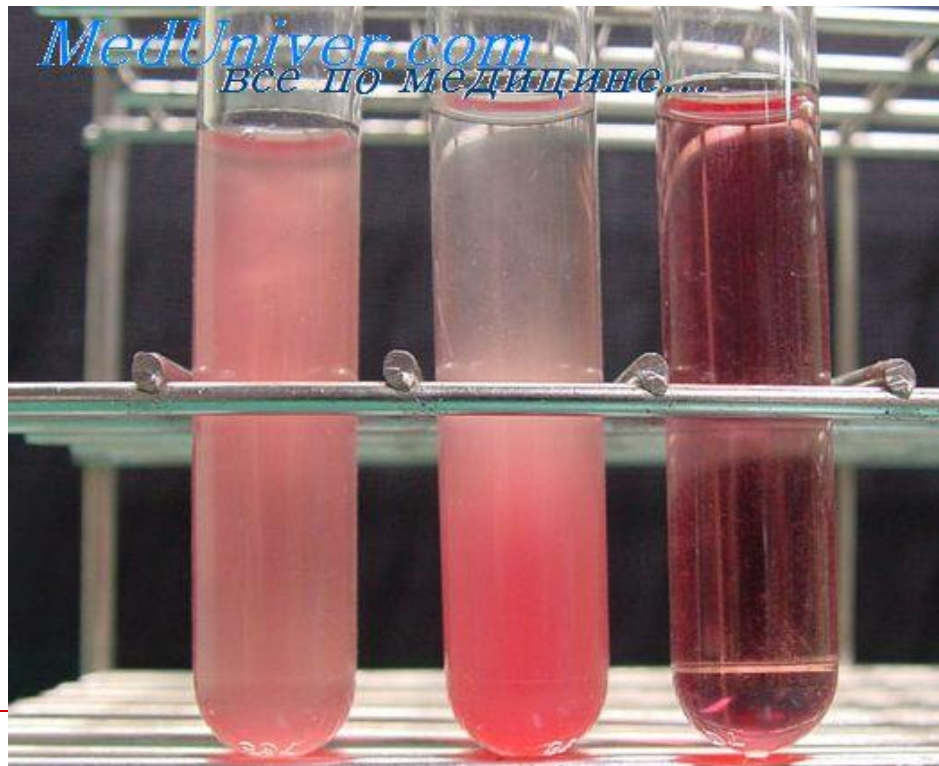
Человек, который отдает кровь-донор
Принимает- реципиент



Переливание несовместимой крови вызывает гемотрансфузионный шок

ГЕМОЛИЗ

Разрушение оболочки эритроцитов с выходом из них гемоглобина в плазму, которая окрашивается в красный цвет и становится прозрачной (лаковая кровь)



Виды гемолиза:

1. Осмотический гемолиз - возникает в гипотонической среде. (концентрация растворенных веществ ниже, а концентрация растворителя (воды) выше и который имеет поэтому более низкое осмотическое давление)
 2. Биологический гемолиз - при воздействии на организм насекомых, микроорганизмов, при переливании несовместимой кров
 3. Температурный (термический) гемолиз- при замораживании и размораживании крови
 4. Механический гемолиз - при сильном механическом воздействии на кровь
 5. Химический гемолиз – при действии эфира, хлороформа, спирта, желчных кислот и др.
-

Гомеостаз

способность организма сохранять постоянство внутренней среды

Внутренняя среда - это кровь, лимфа, межтканевая жидкость

Выражением гомеостаза- ряд биологических констант- показатели, характеризующие нормальное состояние организма.

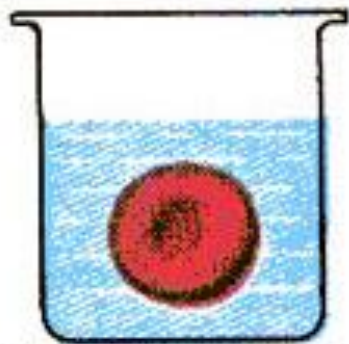
Основные показатели гомеостаза:

1. Температура тела

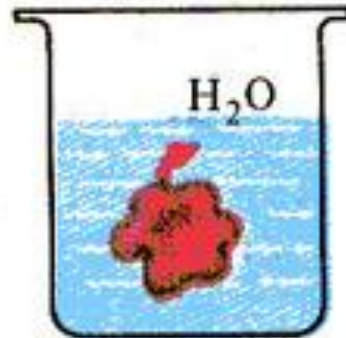
2. Артериальное давление

3. Кислотно-основное равновесие (рН 7,4) (закисление- ацидоз, ощелачивание- алкалоз)

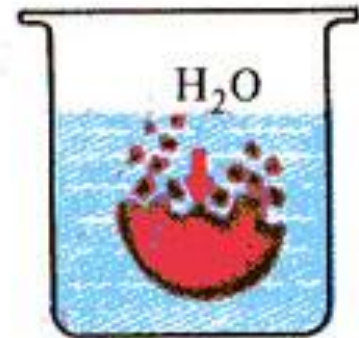
4. Осмотическое давление-сила, определяющая движение растворителя через полупроницаемую мембрану из мест с меньшей концентрацией в место с большей концентрацией. (растворы, имеющие одинаковые концентрацию и осмотическое давление называются **изотоническими**. Таким раствором для нашего организма является физраствор – 0,9% раствор хлорида натрия, меньше 0,9%- **гипотонический** раствор. **Гипертонический**- больше 0,9%)



Изотонический
раствор NaCl
(0,9%)



Гипертонический
раствор NaCl
(>0,9%)



Гипотонический
раствор NaCl
(< 0,9%)

5. Онкотическое давление- обусловлено белками, в основном альбуминами, которые из-за малых размеров и высокой гидрофильности обладают высокой способностью притягивать к себе воду. За счет онкотического давления жидкость удерживается в сосудистом русле

6.Концентрация гемоглобина в крови ж. 120-140 г/л
м. 130-160 г/л

7.Концентрация **сахара** и **мочевины** в крови (влияет на осмотическое давление).

8.Содержание *биологически активных веществ*: гормонов, метаболитов
