

Кровь: состав и функции(1).

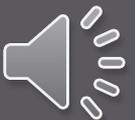
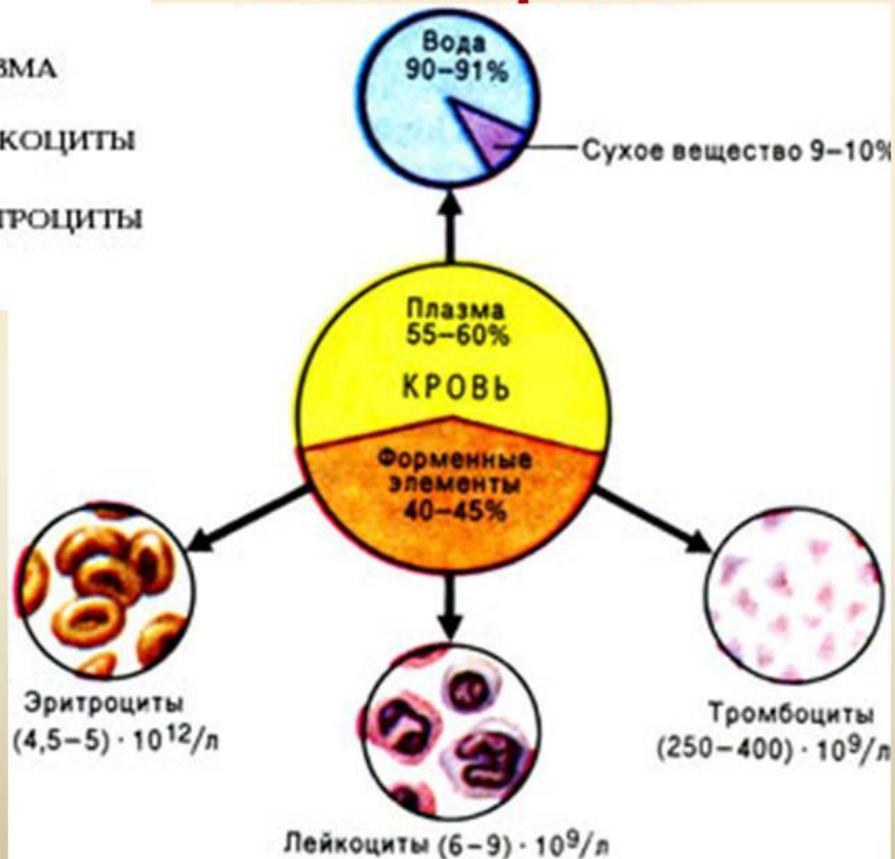


Состав крови

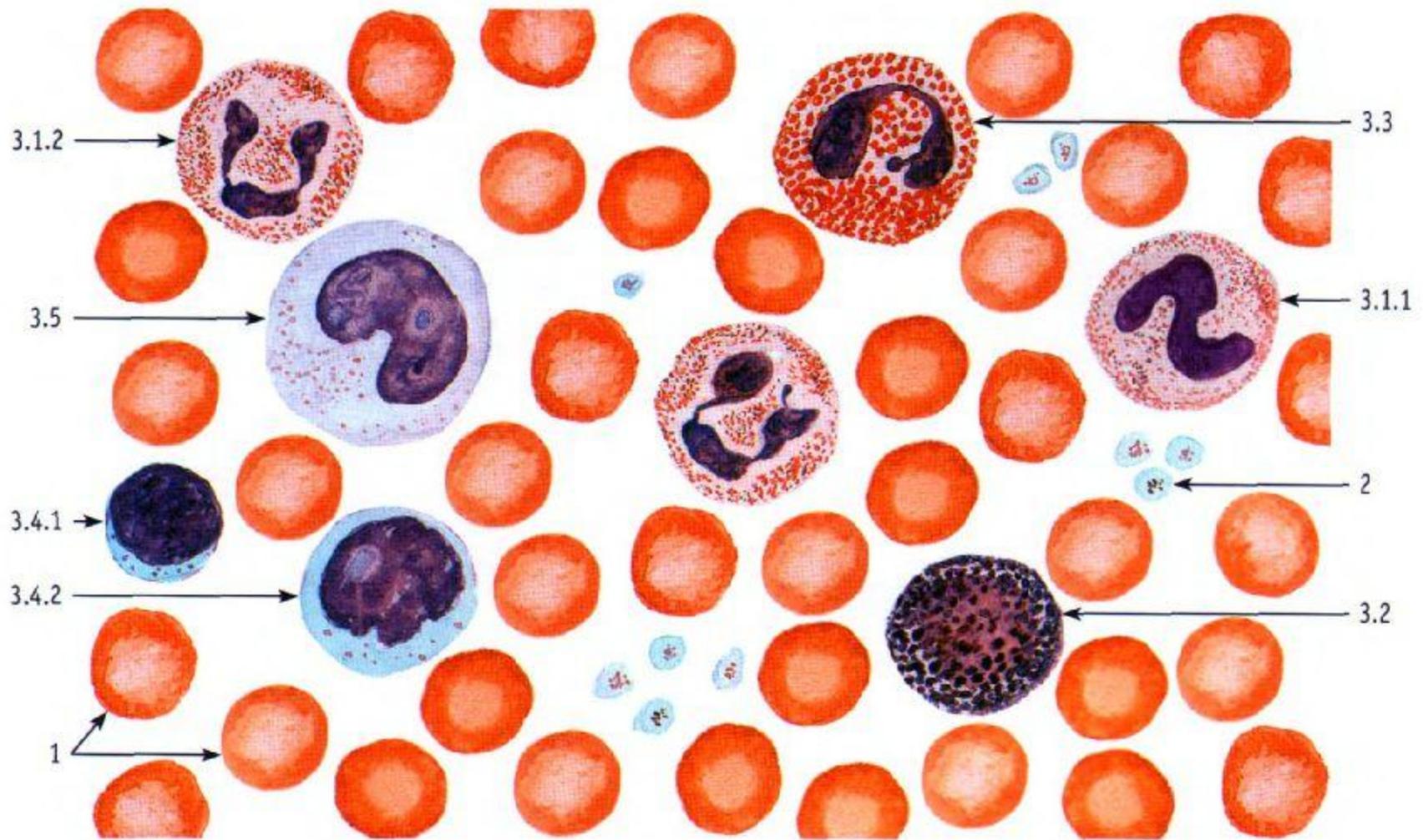
- *Кровь состоит*
- *1. плазма (55 – 60%)*
- *2. форменные элементы (40-45%) :*
 - *эритроциты*
 - *лейкоциты*
 - *тромбоциты*



Состав крови

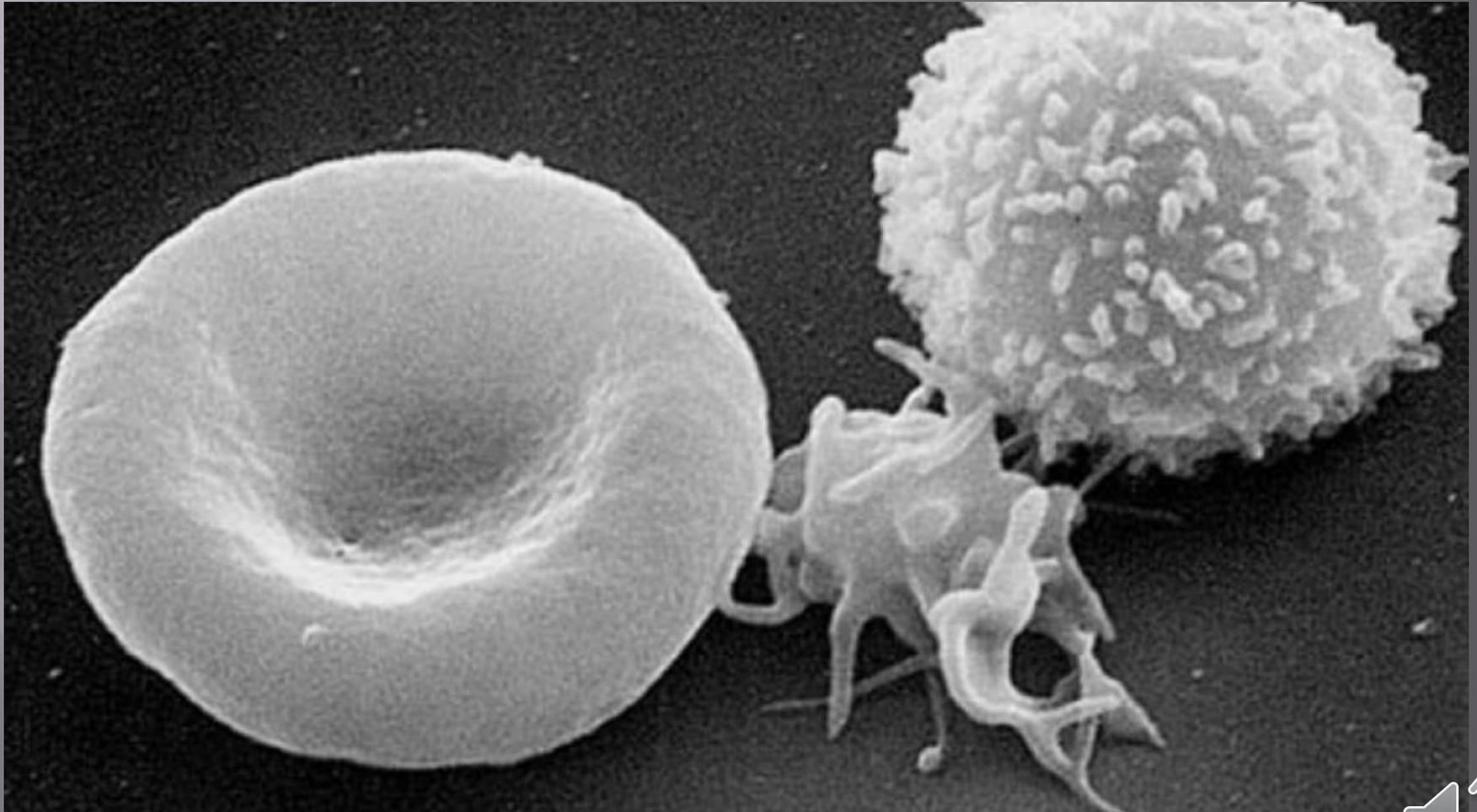


Кровь человека (мазок)



1 – эритроциты; 2 – тромбоциты; 3 – лейкоциты: 3.1 – нейтрофильные гранулоциты (3.1.1 – палочкоядерный, 3.1.2 – сегментоядерный), 3.2 – базофильный гранулоцит, 3.3 – эозинофильный гранулоцит, 3.4 – лимфоциты (3.4.1 – малый лимфоцит, 3.4.2 – средний лимфоцит), 3.5 – моноцит

Форменные элементы крови



Объем крови

- Общее количество крови – 6-8% от массы тела, т.е. около 5-6 л
- 3,5-4 л – объем циркулирующей крови (ОЦК)
- 1,5-2 л – депонировано в сосудах органов брюшной полости, подкожной клетчатки и др.



Объём крови



Количество крови
зависит от возраста
и массы тела
человека.



Гематокрит

Гематокрит – это часть объема крови, приходящие на форменные элементы крови. Выражается в объемных процентах

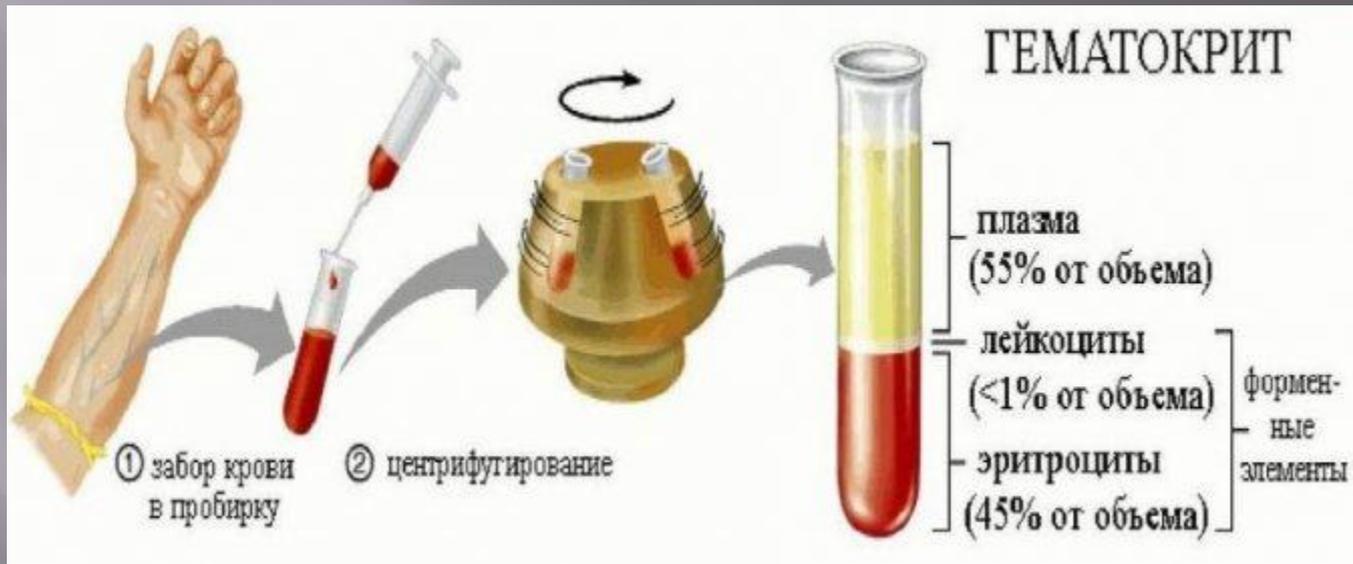
Гематокрит зависит:

- От возраста (у новорожденных: 40-60%; у годовалого: 30-40%)
- От места проживания (на высокогорных участках – выше, чем обычный показатель)
- От пола
- От количества депонированной крови

У мужчин: 44 – 48%

У женщин: 36 – 41%





ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРОВИ

1. количество - 7% от массы тела (в среднем 5 л)
2. плазма составляет 55%, форменные элементы 45%
3. плотность (удельный вес) крови составляет 1,050-1,064, плазмы – 1,024-1,030 г/см³.
4. осмотическое давление равно 7,6 атм, в том числе 0,02-0,04 атм. приходится на долю белков (т.е. онкотическое давление)
5. рН крови = 7,36 (или $7,4 \pm 0,04$)
6. вязкость в 4-5 раз больше вязкости воды



- В норме рН крови - (7,38-7,44) - слабоосновная реакция
- рН зависит от образования в процессе обмена веществ «кислых» продуктов метаболизма
 - ↓ рН < 7,35 – **ацидоз (ацидемия)**,
 - ↑рН > 7.45 – **алкалоз (алкалемия)**
 - **рН 7, 35 - 7,20** требует экстренного выяснения причин, вызвавших ацидоз (нарушения гемодинамики, дыхания, метаболизма) и их коррекции,
 - **рН ≤7,20** – **немедленное** (!) введение экзогенного натрия бикарбоната,
 - **рН = 6,95** – потеря сознания, вплоть до летального исхода
 - **рН - 7,7** – тяжелейшие судороги (тетания), что также может привести к смерти.



Осмотическое давление

- Односторонняя диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в сторону более концентрированного раствора называется **ОСМОСОМ**.
- Сила, заставляющая растворитель переходить через полупроницаемую мембрану в раствор называется **ОСМОТИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ**.

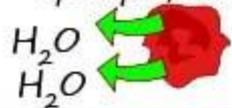


Эритроциты в растворе

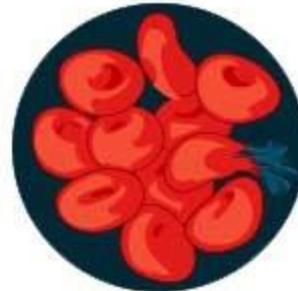
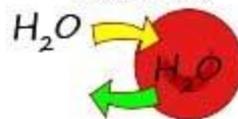
Гипертоническом Изотоническом Гипотоническом



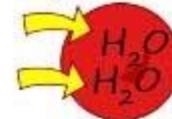
Сморщивание эритроцитов



«Баланс»



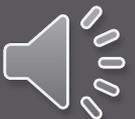
Разрыв эритроцитов



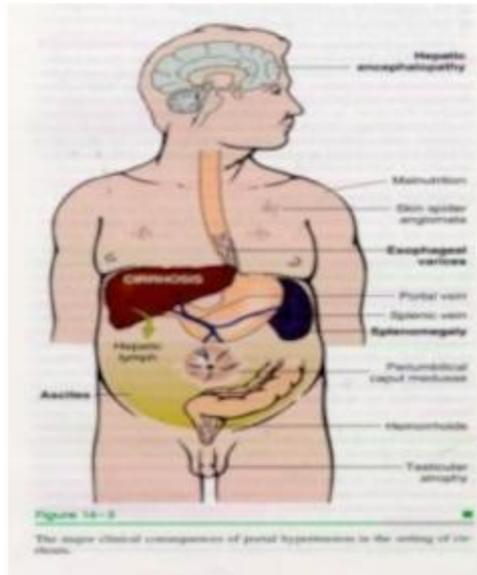
Онкотическое давление крови

- Осмотическое давление, обусловленное белками называют **онкотическим давлением**.
- Сила осмотического давления – 7,6 атмосфер
- Сила онкотического давления – 0,03-0,04 атмосфер

- **Основная функция** онкотического давления – удержание воды в кровеносном русле, что влияет на образование межклеточной жидкости, лимфы, мочи, всасывании воды в кишечнике



ОНКОТИЧЕСКИЙ ФАКТОР



**понижение онкотического
давления крови в результате
гипопротеинемии
(гипоальбуминемии)**



**играет роль в патогенезе
голодных,
кахектических,
печеночных отеков, при
нефротическом
синдроме**



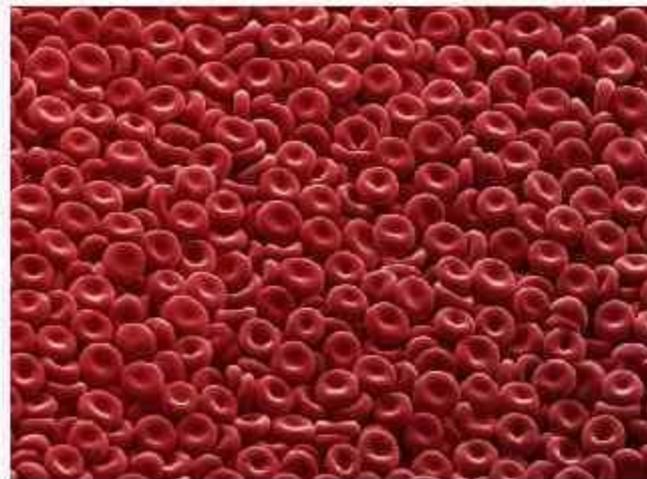
Эритроциты



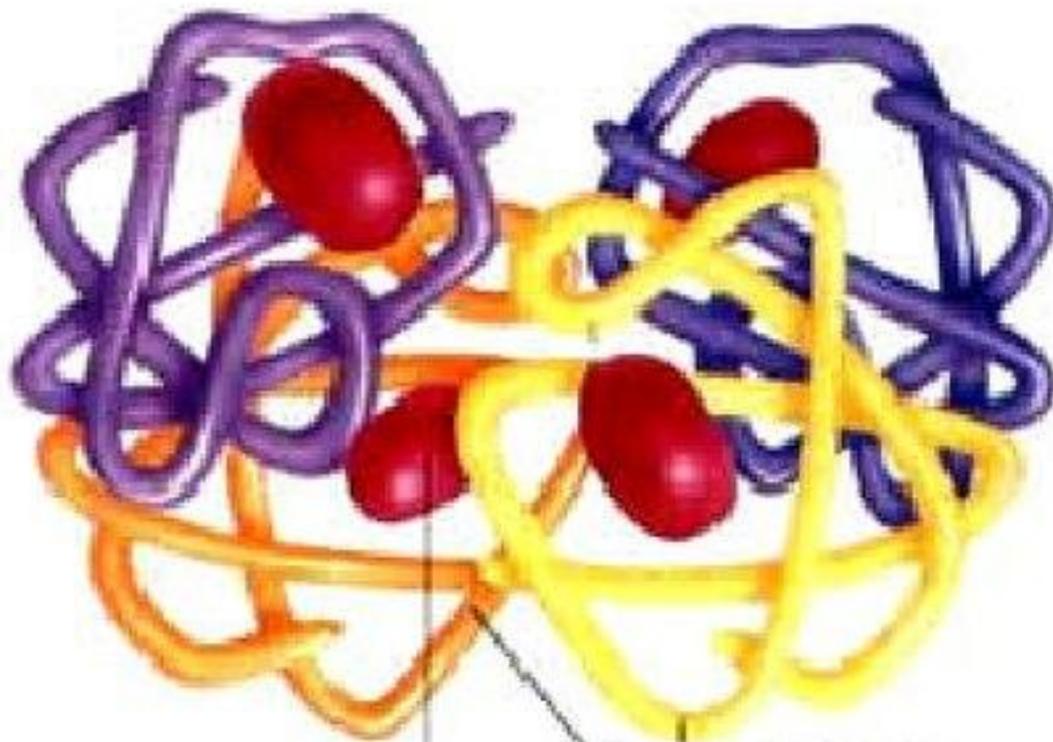
Эритроциты

(форменные элементы крови)

- красные кровяные тельца, лишенные ядра и состоящие из стромы, заполненной гемоглобином, и белково-липидной оболочки.
- в норме :
- У жен. $3,9-4,7 \cdot 10^{12}/л$
- У муж. $4,0-5,0 \cdot 10^{12}/л$



Гемоглобин

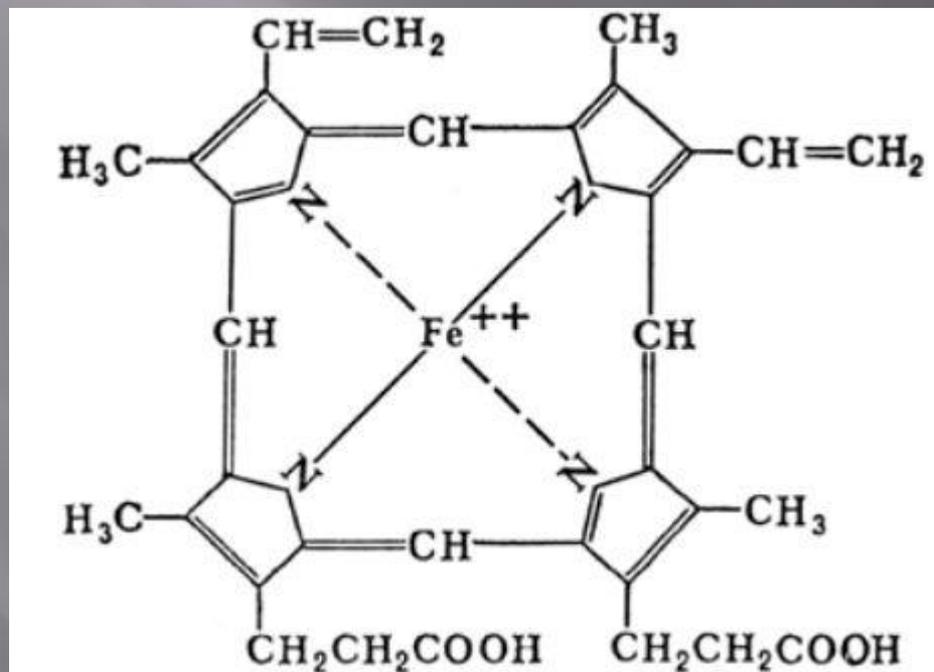


группа гема

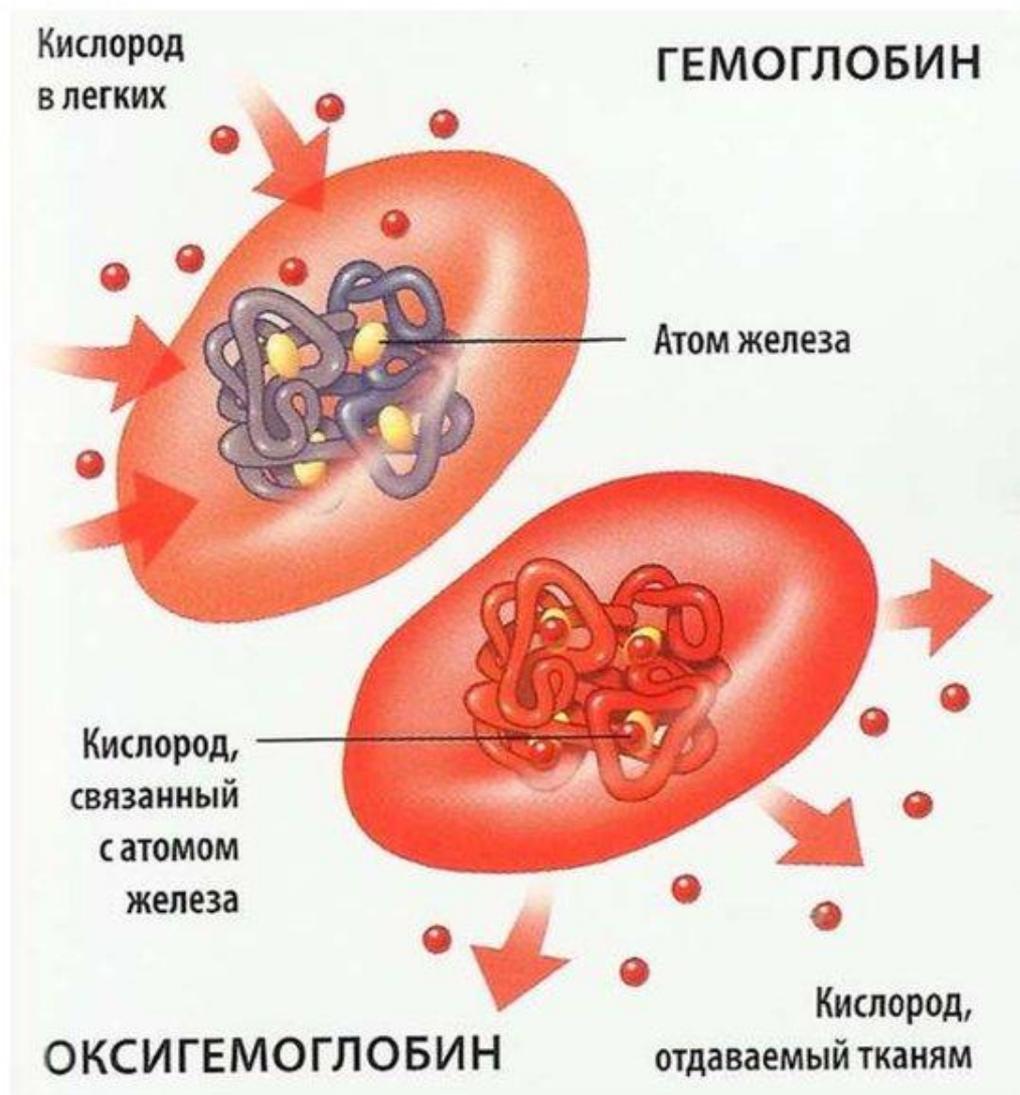
глобин - белок



Формула гемоглобина



Эритроциты переносят кислород



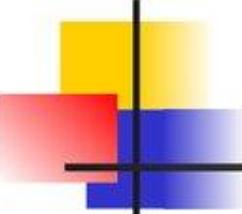
Цветной показатель крови

Цветной показатель
0.85 – 1.05

Нормальное содержание гемоглобина в эритроците – 31-33 пг

- 0.85 – 1.05 – нормохромия
- Меньше 0.85 – гипохромия
- Больше 1.05 - гиперхромия





АНЕМИИ

- **Анемия** – это уменьшение количества эритроцитов и гемоглобина в единице объёма крови, которое сопровождается качественными изменениями эритроцитов.

По патогенезу анемии подразделяются на три группы:

- 1) **постгеморрагические** – в результате кровопотери;
- 2) **гемолитические** – в результате усиленного разрушения эритроцитов;
- 3) **анемии в результате нарушения эритропоэза**

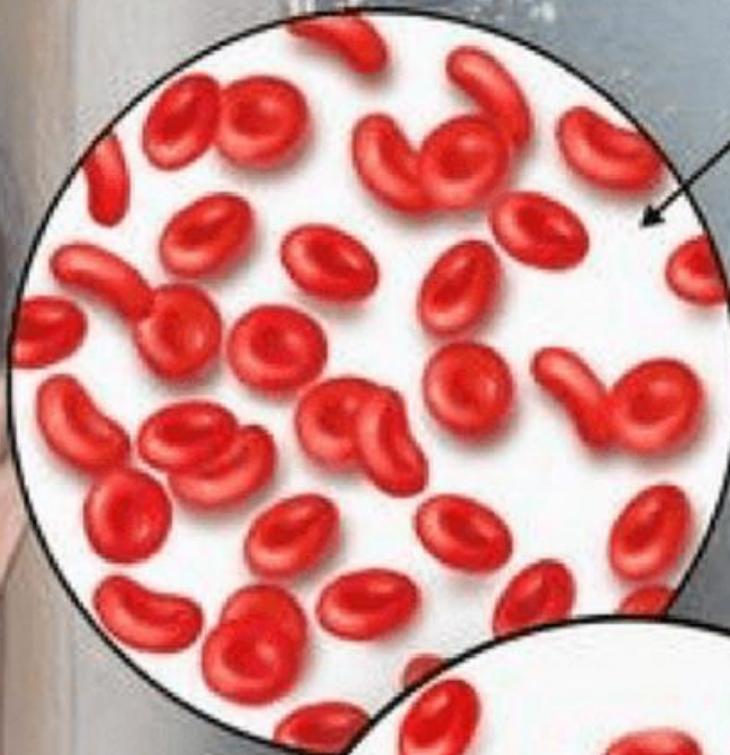
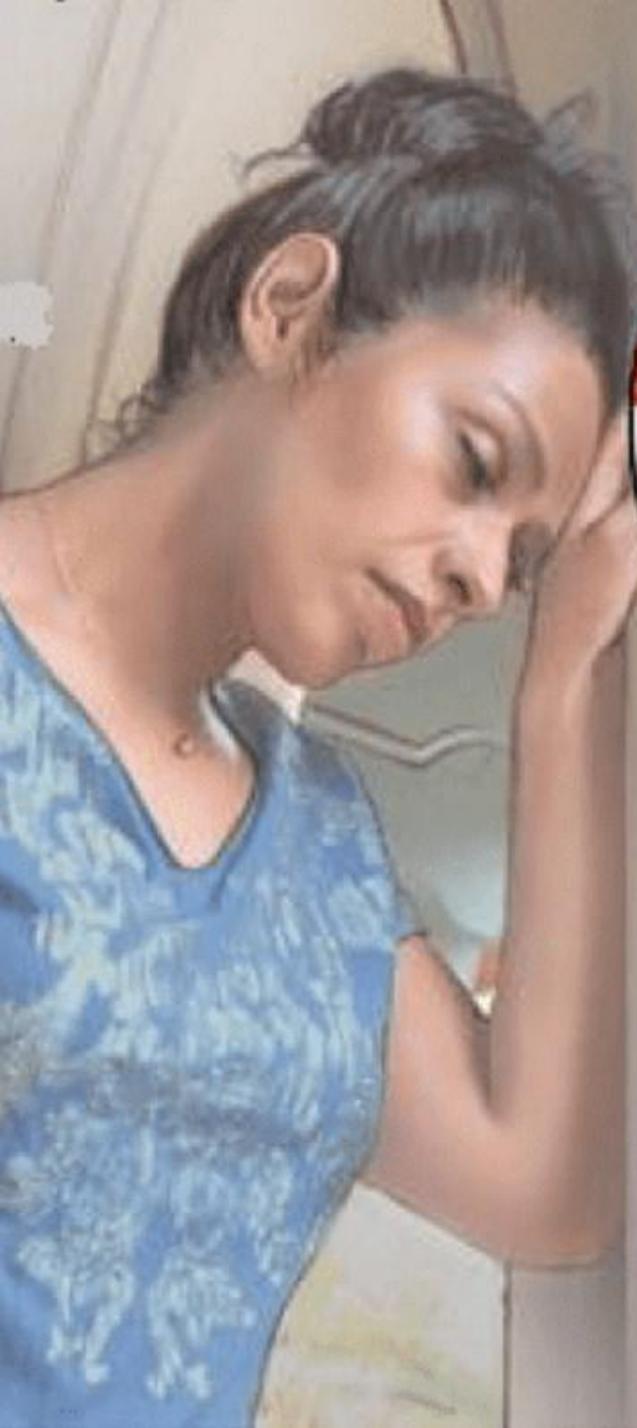


Жалобы больного при анемиях

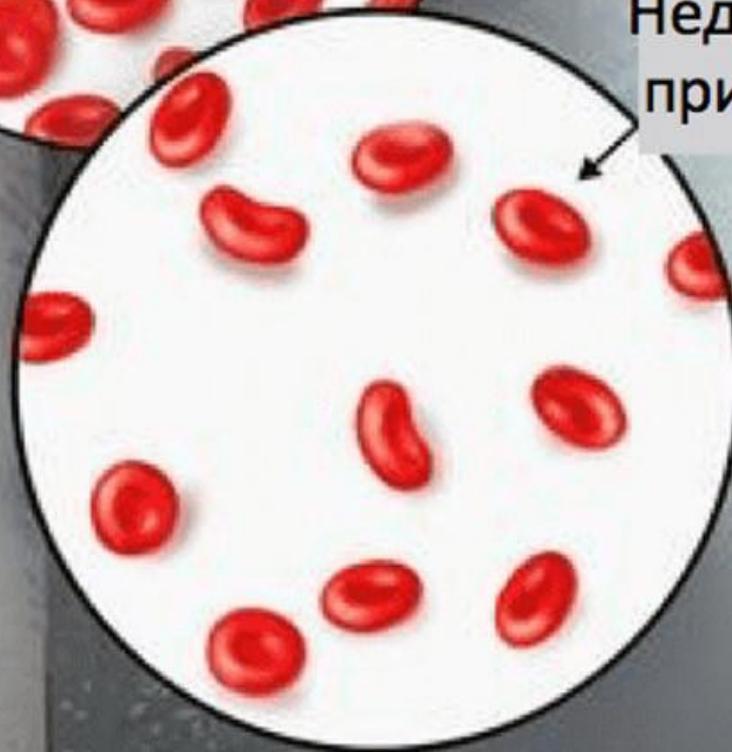
- **СПЕЦИФИЧЕСКИХ ЖАЛОБ ПРИ АНЕМИИ НЕТ, ОБЩИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ЖАЛОБЫ ОБУСЛОВЛЕННЫ ГИПОКСИЕЙ:**

1. Слабость, утомляемость, снижение работоспособности, сонливостью
2. Сердцебиение при незначительной физической нагрузке или в покое
3. Головокружение усиливающееся при перемене положения тела, «мельканье мушек» перед глазами,
4. Одышка при небольшой физической нагрузке





Нормальное
количество
эритроцитов



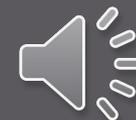
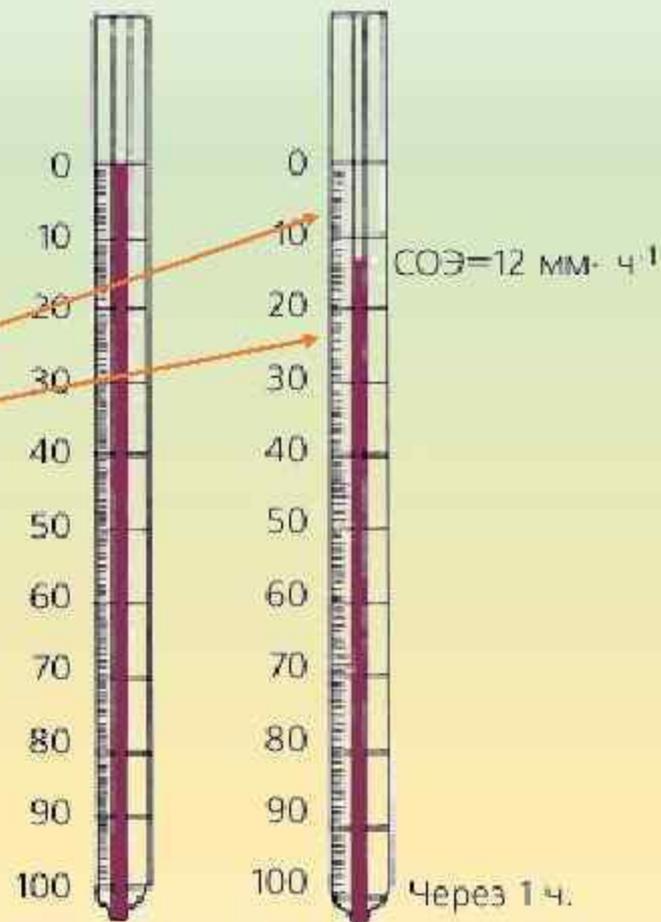
Недостаточное
при анемии



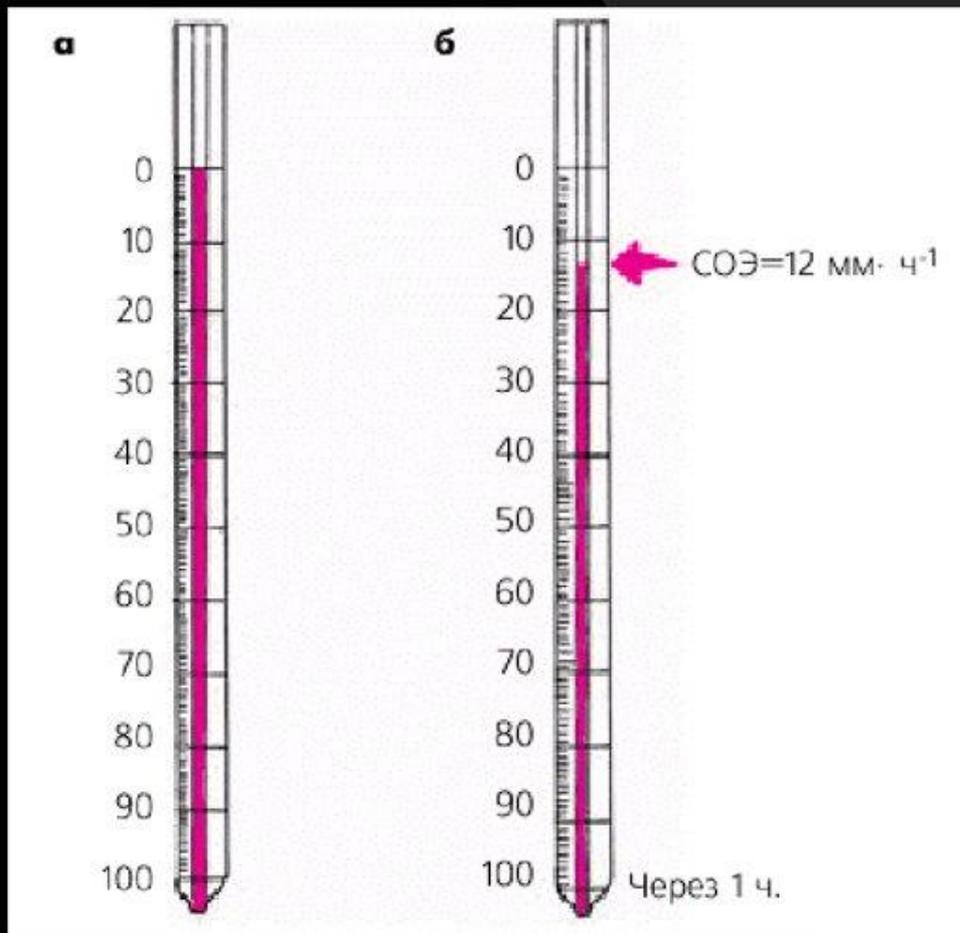
Скорость оседания эритроцитов (СОЭ):
неспецифический показатель воспаления

показатель скорости разделения крови в пробирке с добавленным антикоагулянтом на 2 слоя: верхний (прозрачная плазма) и нижний (осевшие эритроциты).

Скорость оседания эритроцитов оценивается по высоте образовавшегося слоя плазмы (в мм) за 1 час. Удельная масса эритроцитов выше, чем удельная масса плазмы, поэтому в пробирке при наличии антикоагулянта (цитрата натрия) под действием силы тяжести эритроциты оседают на дно.



СОЭ



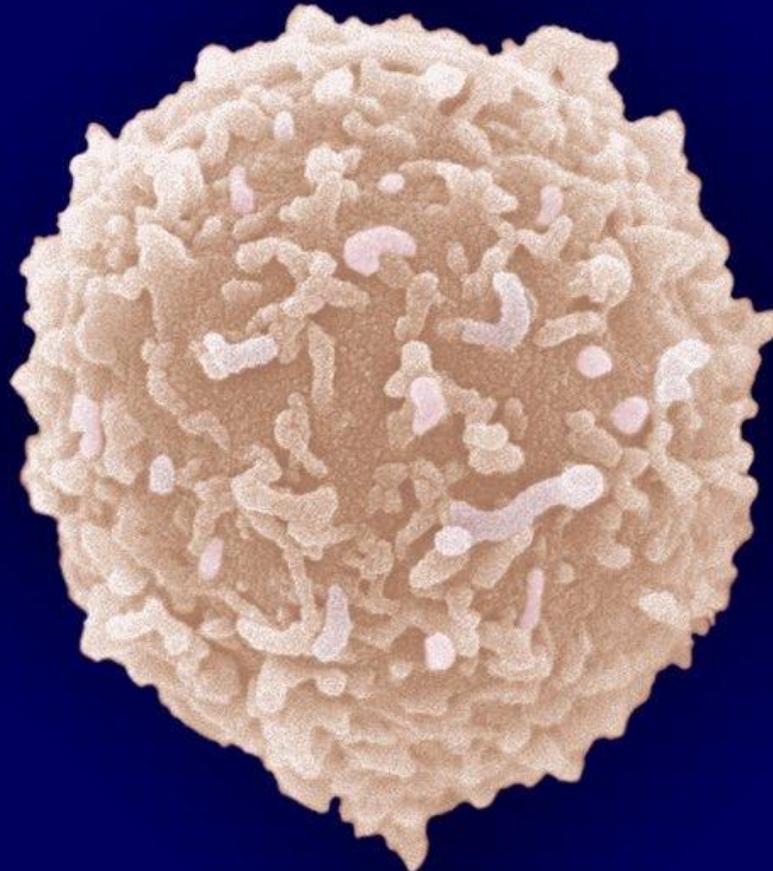
$\text{СОЭ}_{\text{мужчины}} = 1-10 \text{ мм/час}$

$\text{СОЭ}_{\text{женщины}} = 2-15 \text{ мм/час}$

В пожилом возрасте до 20 мм/час



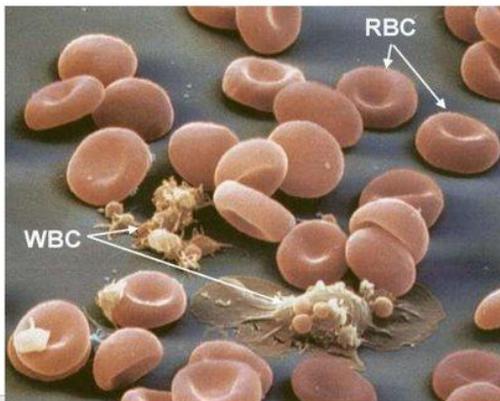
Лейкоцит



Лейкоциты

Общее количество: $4 - 9 * 10^9 / л$

Время жизни: 4-5 дней



базофилы



нейтрофилы



эозинофилы

ГРАНУЛОЦИТЫ



лимфоциты



моноциты

АГРАНУЛОЦИТЫ



Классификация гранулоцитов по степени зрелости

- ▣ 1. миелоциты
- ▣ 2. метамиелоциты
- ▣ 3. палочкоядерные гранулоциты
- ▣ 4. сегментоядерные гранулоциты
- ▣ Миелоциты+метамиелоциты = юные гранулоциты
- ▣ Юных гранулоцитов в крови у здорового человека нет

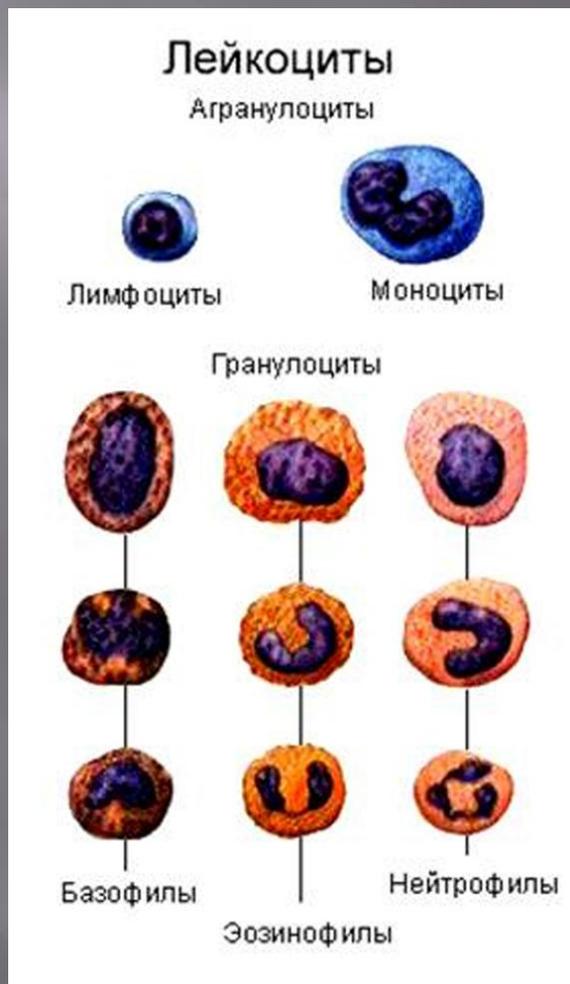


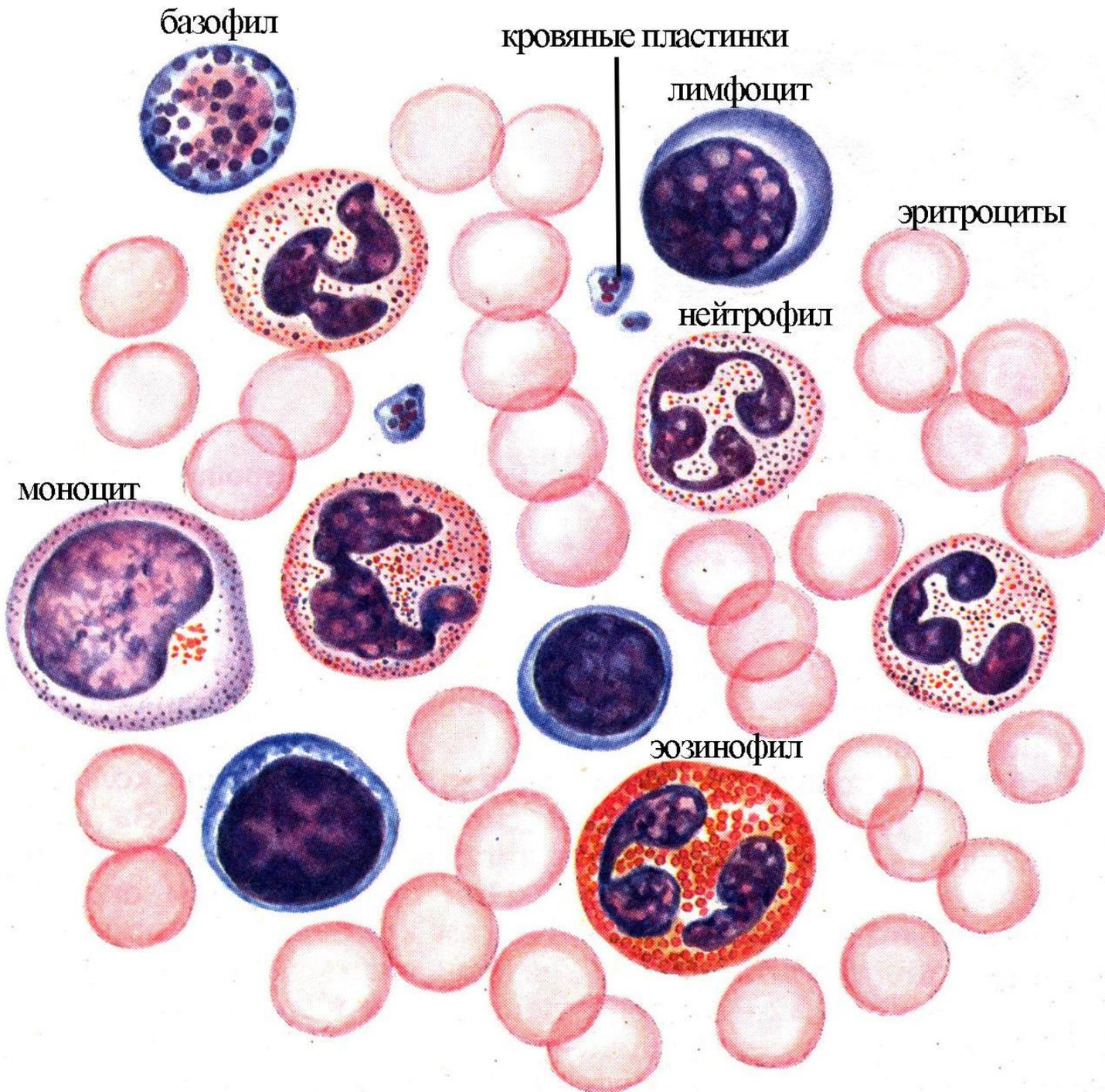
Классификация гранулоцитов по восприятию красителей

- ▣ 1. нейтрофилы
- ▣ 2. базофилы
- ▣ 3. эозинофилы



Разновидности лейкоцитов





Лейкоцитарная формула

Лейкоцитарная формула (лейкограмма) – это количественные соотношения (%) всех указанных видов лейкоцитов периферической крови.

Вправо



<i>Юные нейтро- филы</i>	<i>Палочко- ядерные нейтро- филы</i>	<i>Сегменто- ядерные нейтро- филы</i>	<i>Эо- зи- но- фи- лы</i>	<i>Ба- зо- фи- лы</i>	<i>Лим- фо- ци- ты</i>	<i>Мо- но- ци- ты</i>
0	1- 6 (2-4)	47- 72 (47-67)	0,5 - 5	0 - 1	19 - 37 (25-35)	3 -11 (2-6)



Влево



Периферическая кровь (норма)

Лейкоциты	4.0 – 9.0x 10⁹ /л
палочкояд	1 – 6 %
сегменто/яд	47 – 72 %
эозинофилы	0,5 – 5 %
базофилы	0 – 1 %
Моноциты	3 – 11 %
Лимфоциты	19 – 37 %
Тромбоциты	180 – 320x 10⁹

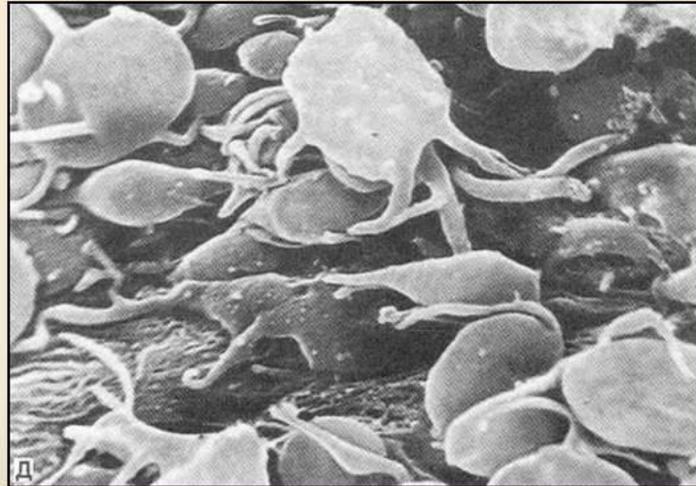


Тромбоциты

Тромбоциты, или кровяные пластинки – плоские клетки неправильной округлой формы диаметром 2 – 5 мкм.

Тромбоциты человека не имеют ядер - это фрагменты клеток, которые меньше половины эритроцита.

Количество тромбоцитов в крови человека составляет $180 - 320 \times 10^9 / \text{л}$, или 180 000 – 320 000 в 1 мкл.





Тромбоциты

Количество – 180 – 320 тыс. в 1 мкл

Строение: безъядерные пластинки
диаметром 2-5 мкм

Свойства: 1) адгезия – способность тромбоцитов прилипать к чужеродной поверхности 2) агрегация – способность тромбоцитов склеиваться друг с другом 3) амебовидная подвижность 4) легкая разрушаемость

Функции: 1) гемостатическая - участие в свертывании крови;

2) ангиотрофическая - улучшают трофику (питание) клеток капилляров; 3) регулируют тонус сосудистой стенки (за счет выработки серотонина).



Плазма крови

- ▣ Плазма крови – это межклеточное вещество, прозрачная, слегка желтоватая жидкость.
- ▣ В состав плазмы входят : вода, минеральные соли, органические вещества (глюкоза, белки, липопротеиды, низкомолекулярные азотсодержащие вещества (мочевина), витамины, гормоны, билирубин)
- ▣ Сыворотка – это плазма без фибриногена

