

КРОВЬ

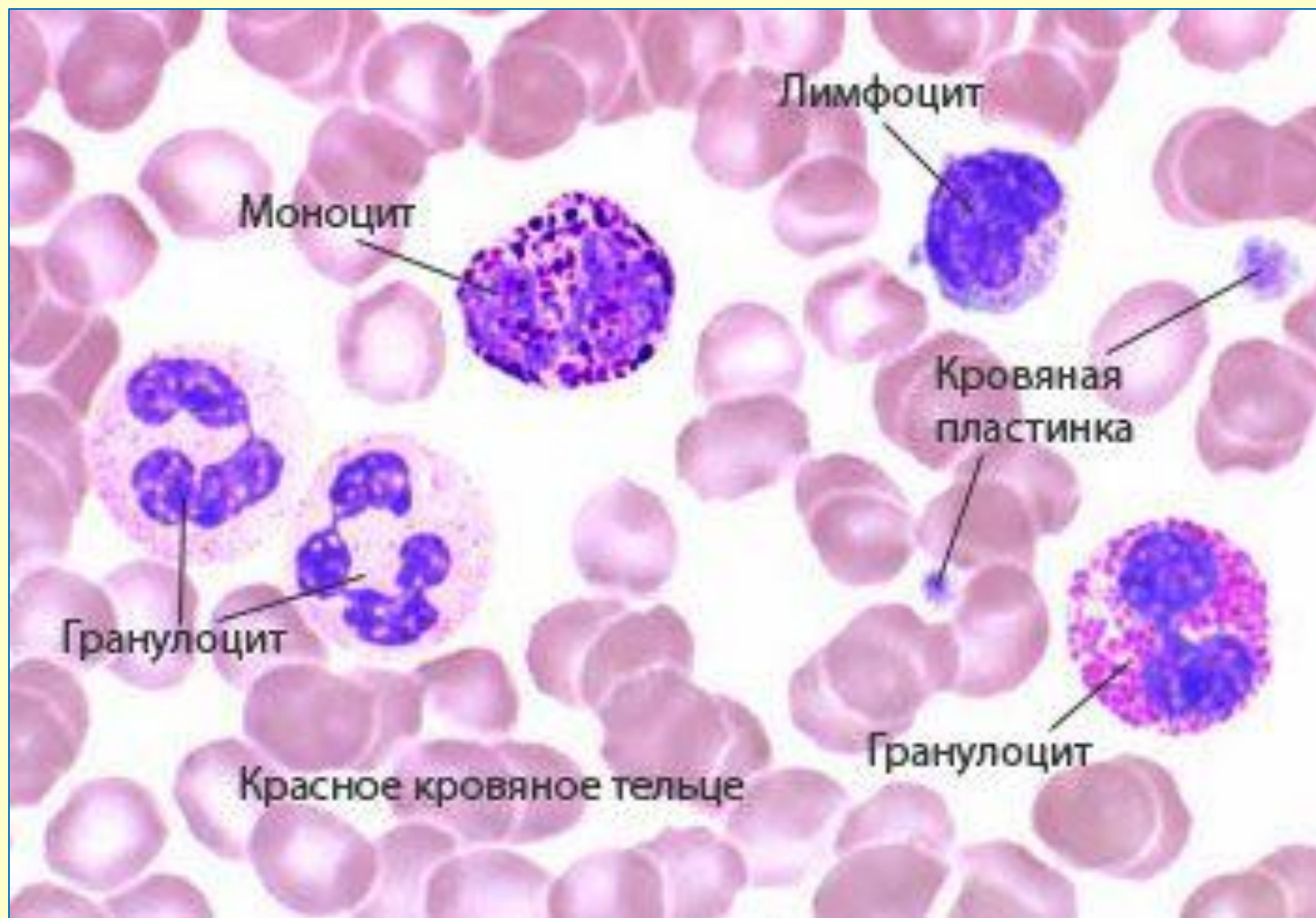


**Составитель: преподаватель анатомии и физиологии
БОЙЧЕНКО Ю.Н.**

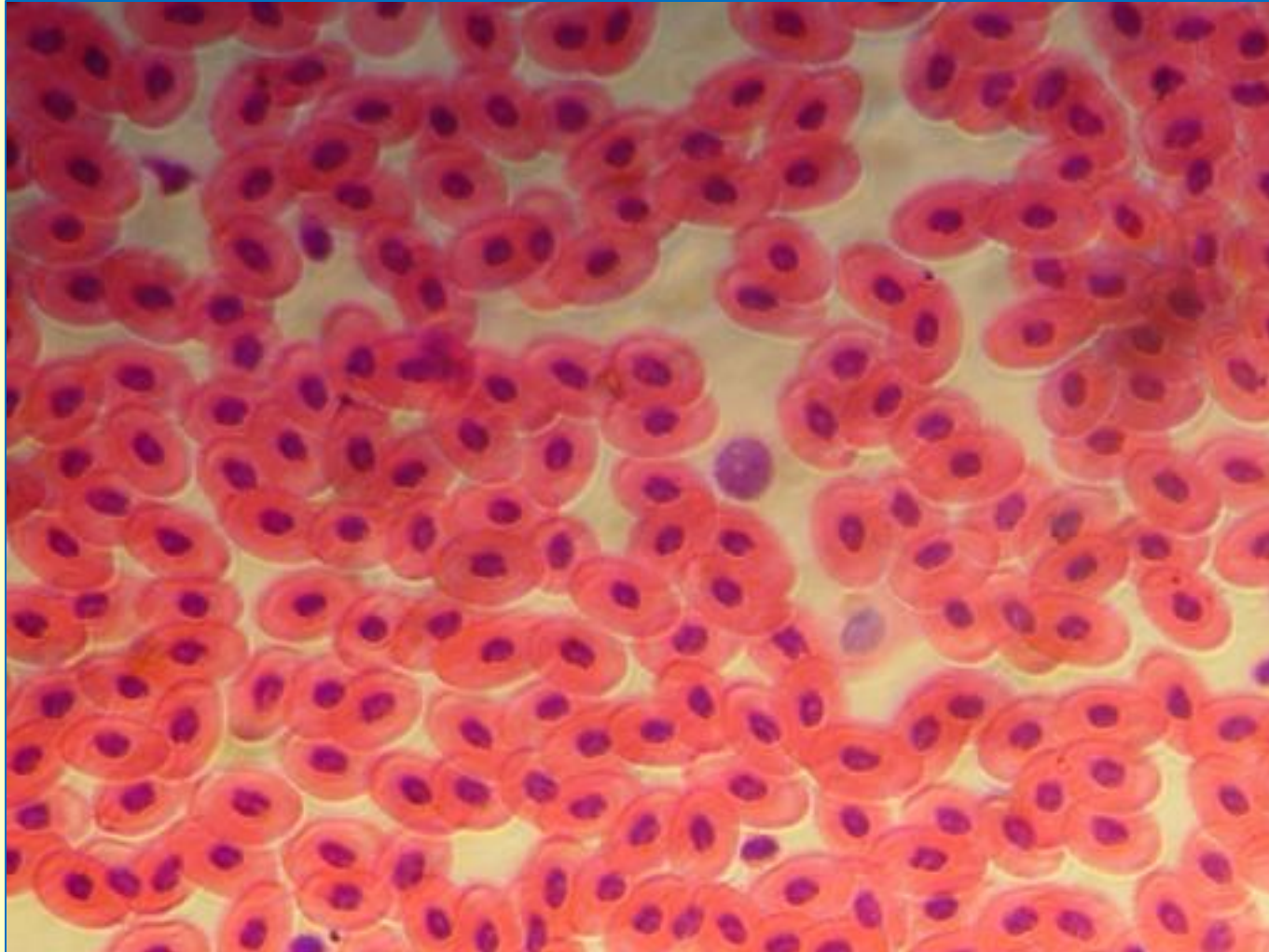
2018 год



МАЗОК КРОВИ ЧЕЛОВЕКА ПОД МИКРОСКОПОМ



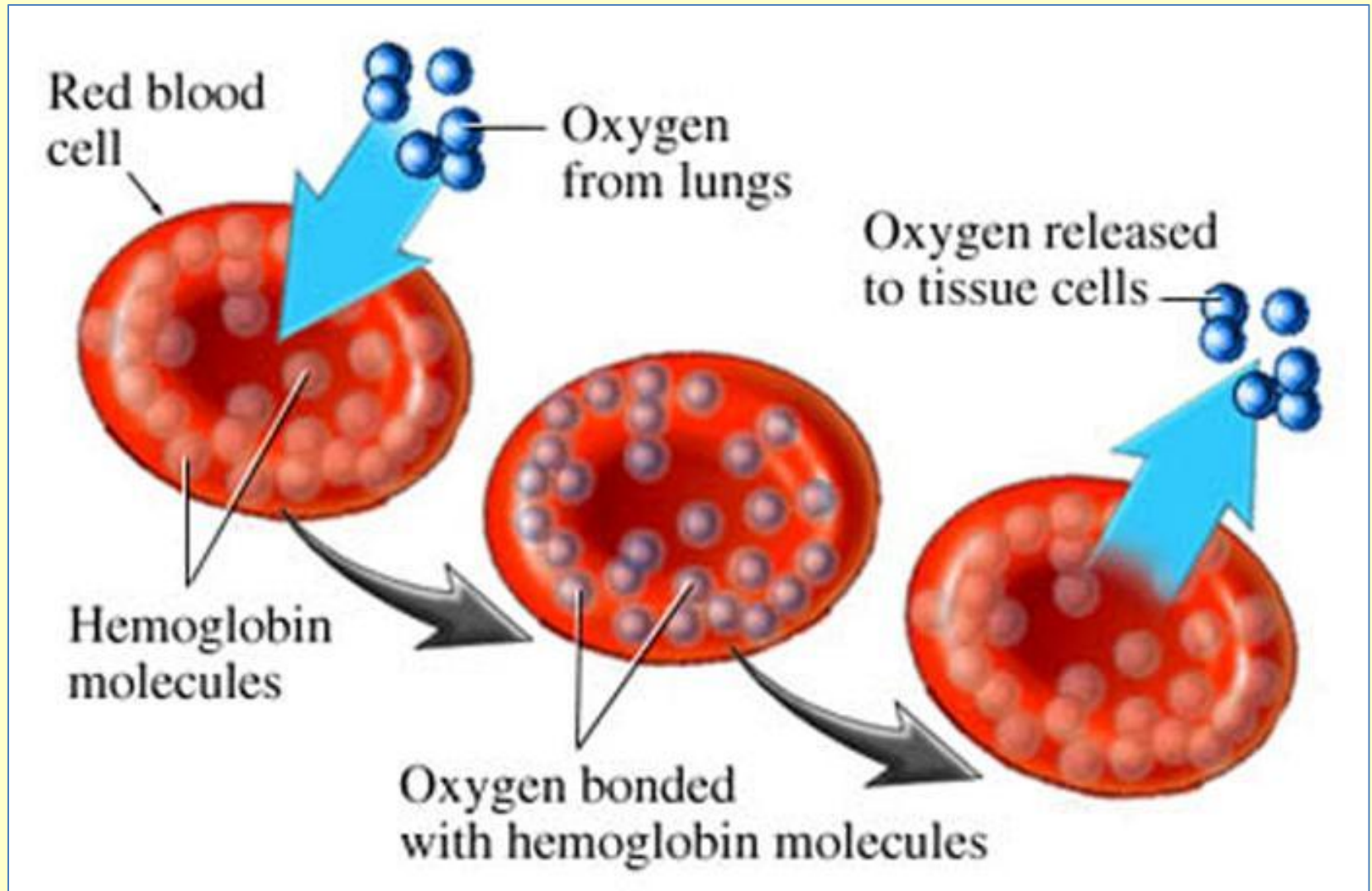
КЛЕТКИ КРОВИ ЛЯГУШКИ



ФУНКЦИИ КРОВИ

- 1. ТРАНСПОРТ ГАЗОВ (O_2 и CO_2)**
- 2. ТРАНСПОРТ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ**
- 3. ТРАНСПОРТ ПРОДУКТОВ РАСПАДА К ОРГАНАМ ВЫДЕЛЕНИЯ**
- 4. УЧАСТИЕ В ПОДДЕРЖАНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА**
- 5. ПОДДЕРЖАНИЕ ПОСТОЯНСТВА КЩР (кислотно-щелочного равновесия)**
- 6. ПОДДЕРЖАНИЕ ВОДНО-СОЛЕВОГО БАЛАНСА**
- 7. УЧАСТИЕ В ГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ (транспорт БАВ)**

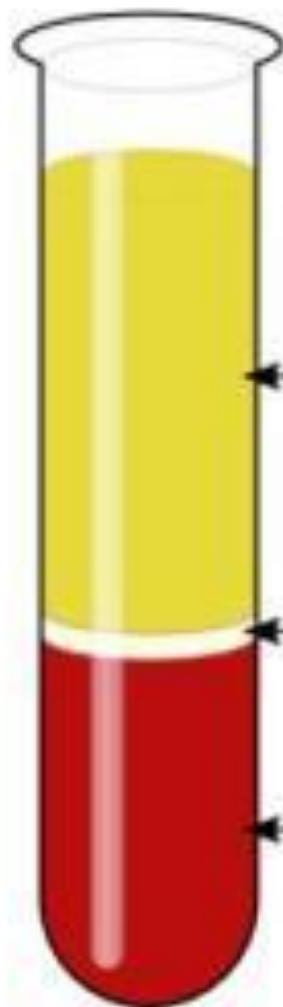
ТРАНСПОРТ КИСЛОРОДА



СОСТАВ КРОВИ



СОСТАВ КРОВИ



Плазма

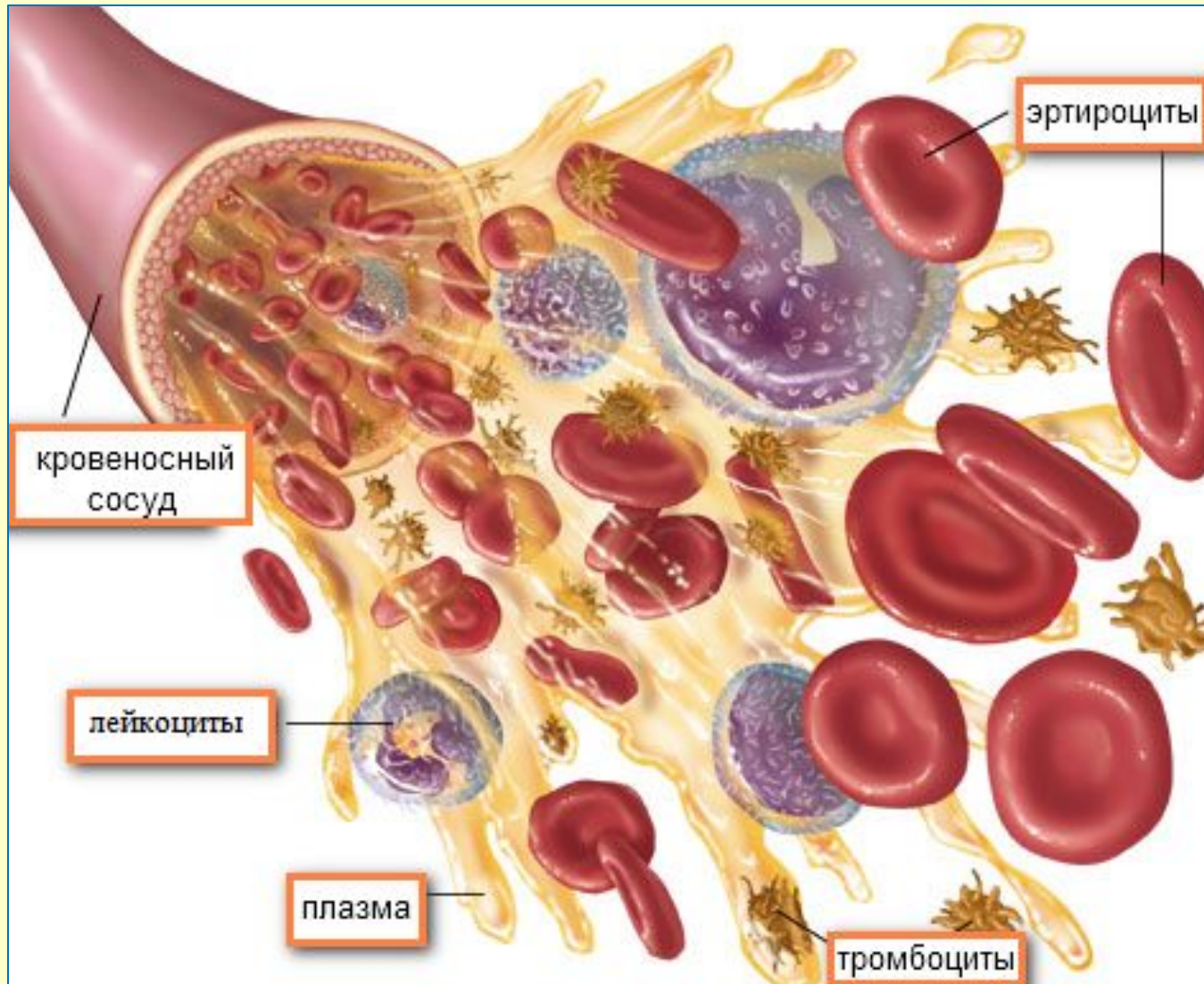
Лейкоциты и
тромбоциты

Эритроциты

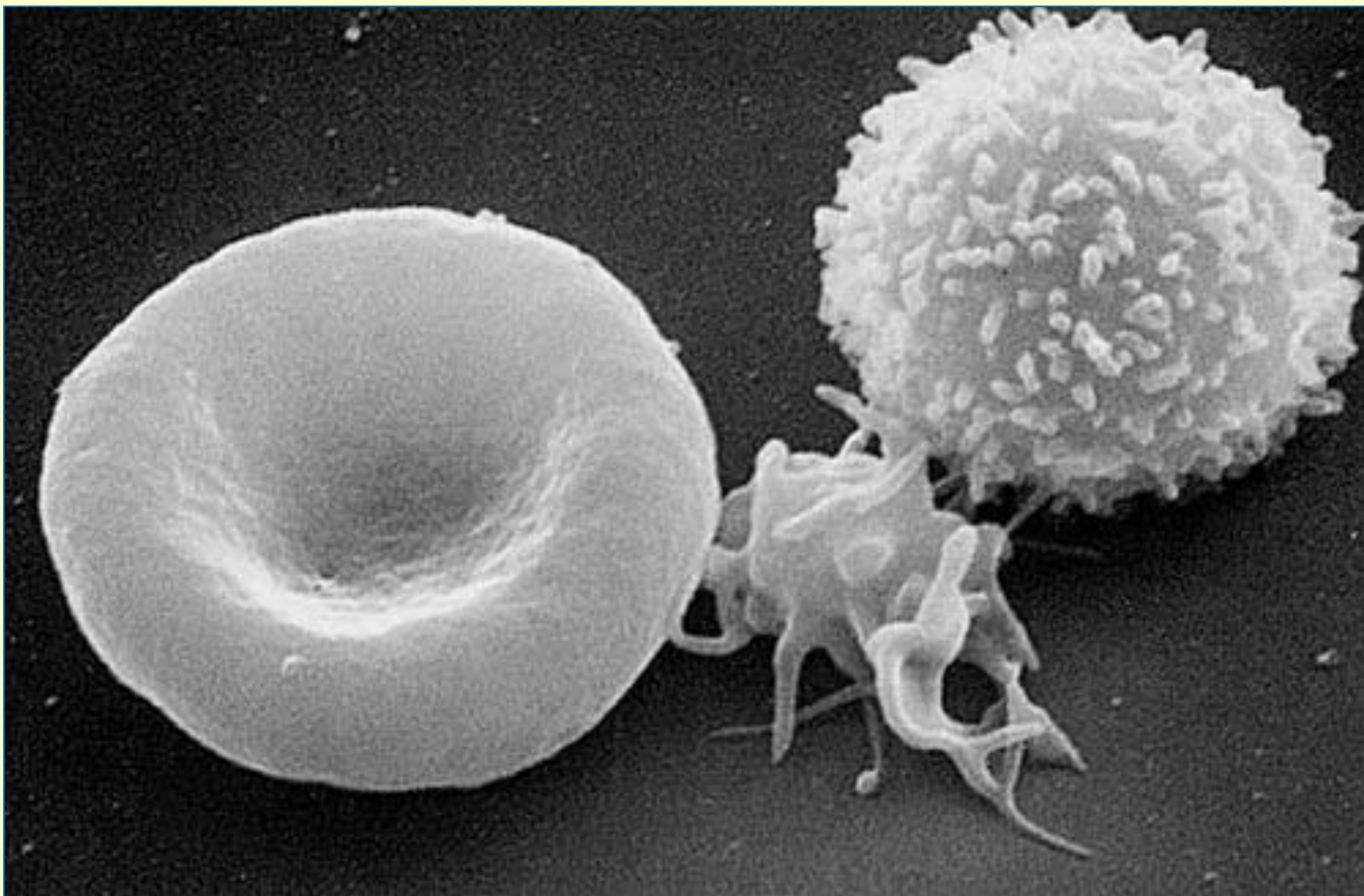
СОСТАВ КРОВИ



СОСТАВ КРОВИ



КЛЕТКИ КРОВИ



ГЕМОЛИЗ – разрушение эритроцитов

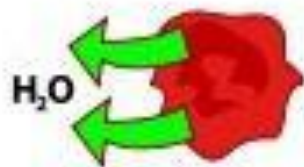


ВИДЫ ГЕМОЛИЗА

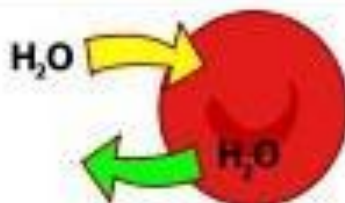
- 1. физиологический (старение)**
- 2. химический (кислоты и щелочи)**
- 3. биологический (при резус-конфликте, конфликте в системе АВО, при переливании несовместимой крови)**
- 4. механический (травма)**
- 5. осмотический (в гипотоническом растворе)**

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ РАСТВОРОВ НА ЭРИТРОЦИТЫ

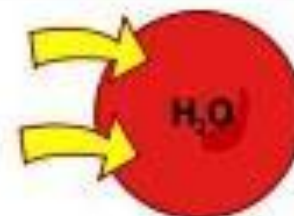
Гипертонический



Изотонический



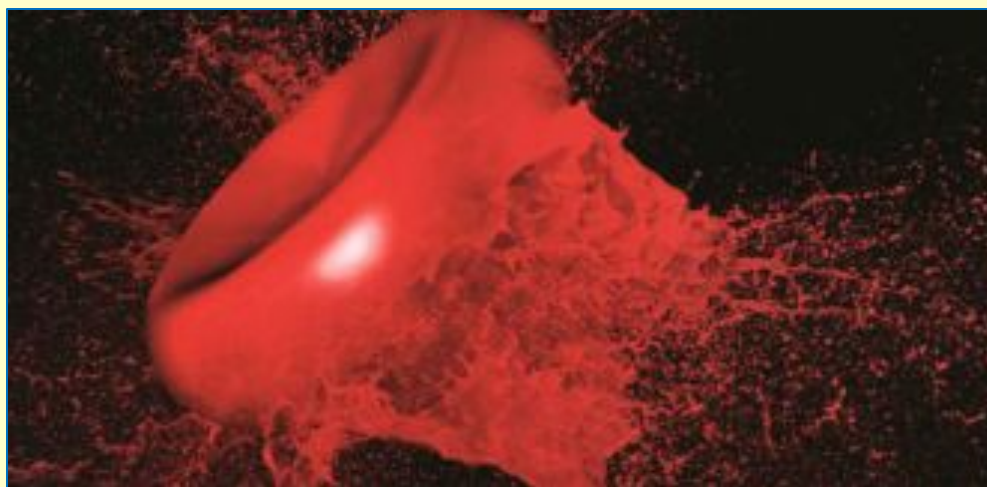
Гипотонический



БИОЛОГИЧЕСКИЙ ГЕМОЛИЗ ЭРИТРОЦИТОВ

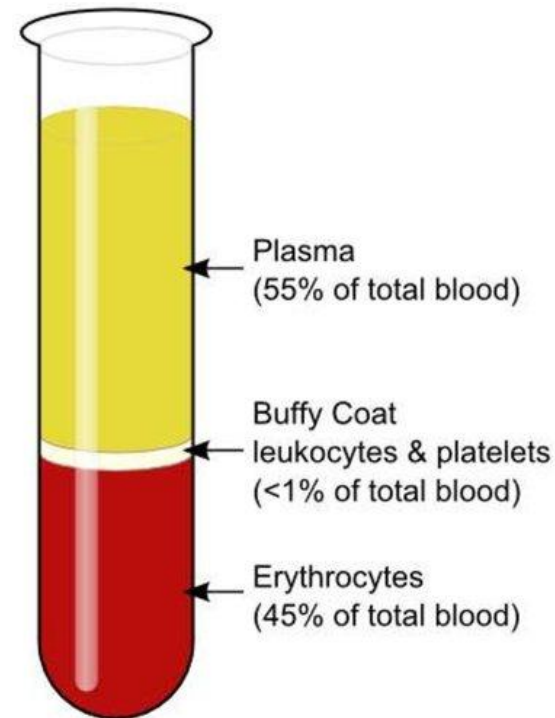


ОСМОТИЧЕСКИЙ ГЕМОЛИЗ ЭРИТРОЦИТОВ



ПЛАЗМА КРОВИ

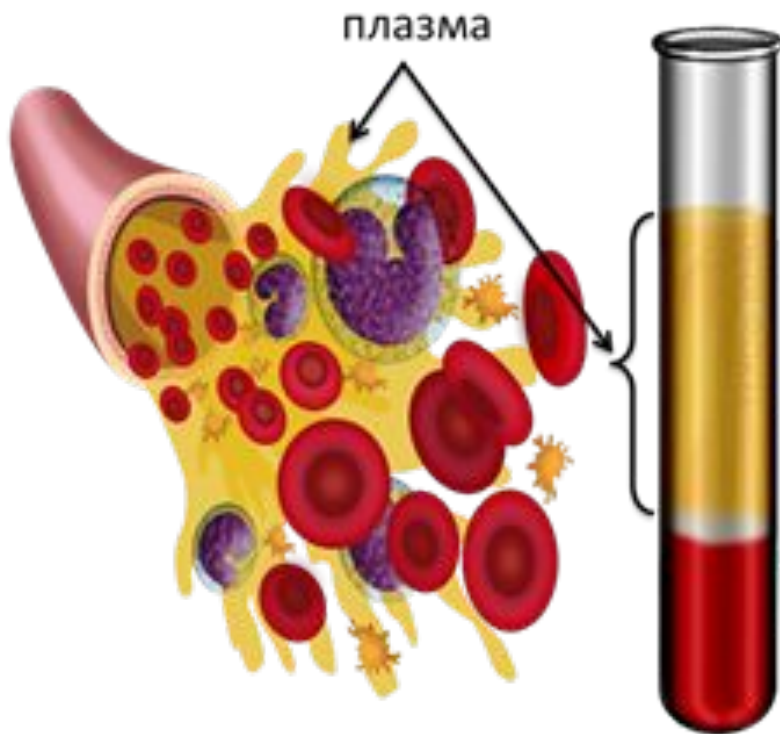
- **Плазма крови - жидкая часть крови.**
- **Представляет собой однородную прозрачную или несколько мутную желтоватую жидкость, собирающуюся в верхней части сосуда с кровью после осаждения форменных элементов.**



ПЛАЗМА КРОВИ



СОСТАВ ПЛАЗМЫ КРОВИ



- желтоватая полупрозрачная жидкость;
- 90% вода;
- 6 – 8% белки;

- 1% другие органические вещества;
- 0,9% NaCl;
- 0,1% глюкоза.

НЕКОТОРЫЕ НОРМЫ КРОВИ

1. **Общее количество белка** в крови – 60 – 80 г/л
2. **Углеводы** – 3,3 – 5,5 ммоль/л
3. **Липиды** 4,0 – 8,0 г/л
4. **Остаточный азот (азотистые шлаки)** – 11 – 15 ммоль/л
5. **Минеральные вещества** – 0,9 – 1%

ПЛАЗМА КРОВИ



ПЛАЗМА КРОВИ И ЭРИТРОЦИТАРНАЯ МАССА



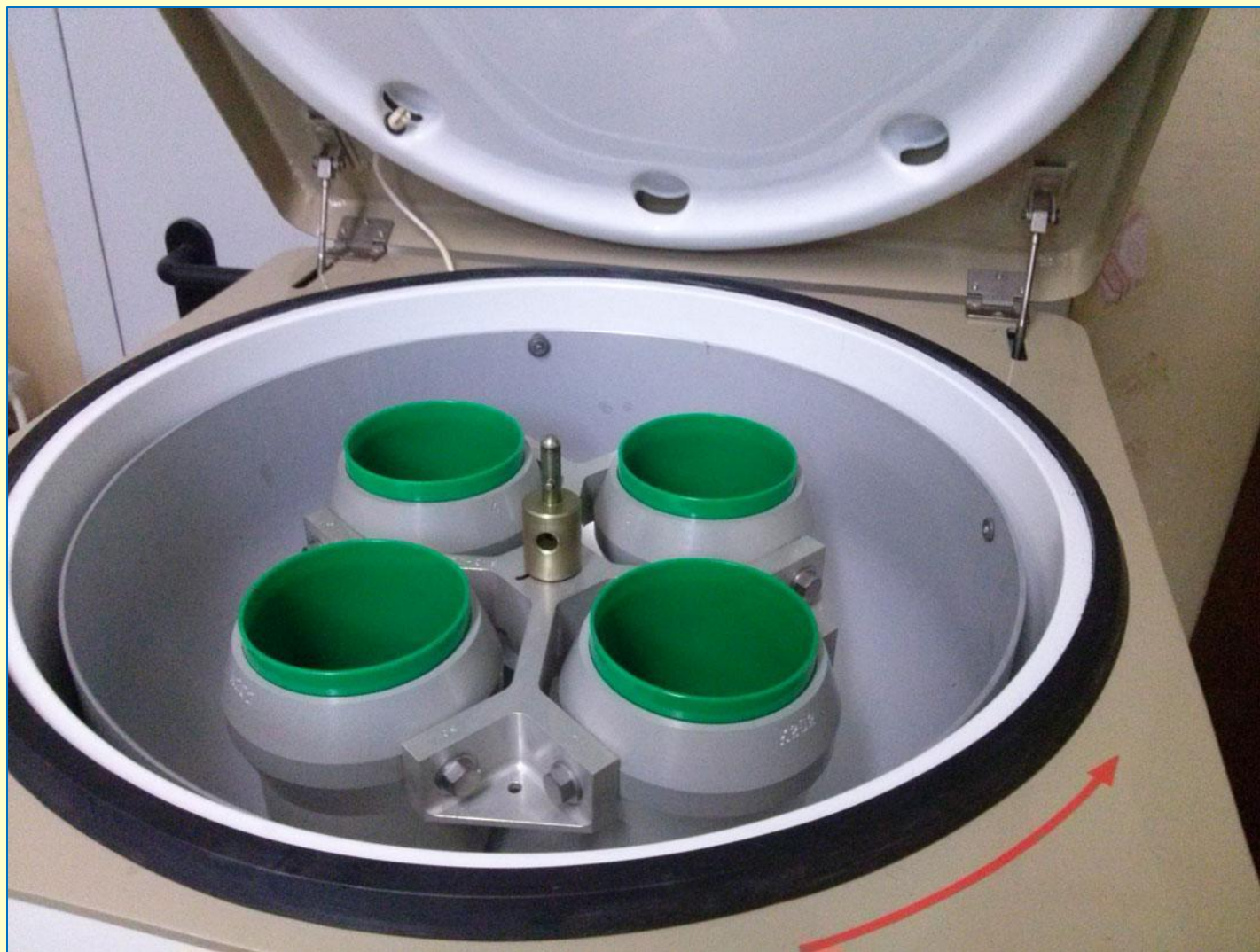
ЗАБОР КРОВИ У ДОНОРА



ЦЕНТРИФУГА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ КРОВИ НА ФРАКЦИИ



ЦЕНТРИФУГА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ КРОВИ НА ФРАКЦИИ



ЦЕНТРИФУГА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ КРОВИ НА ФРАКЦИИ



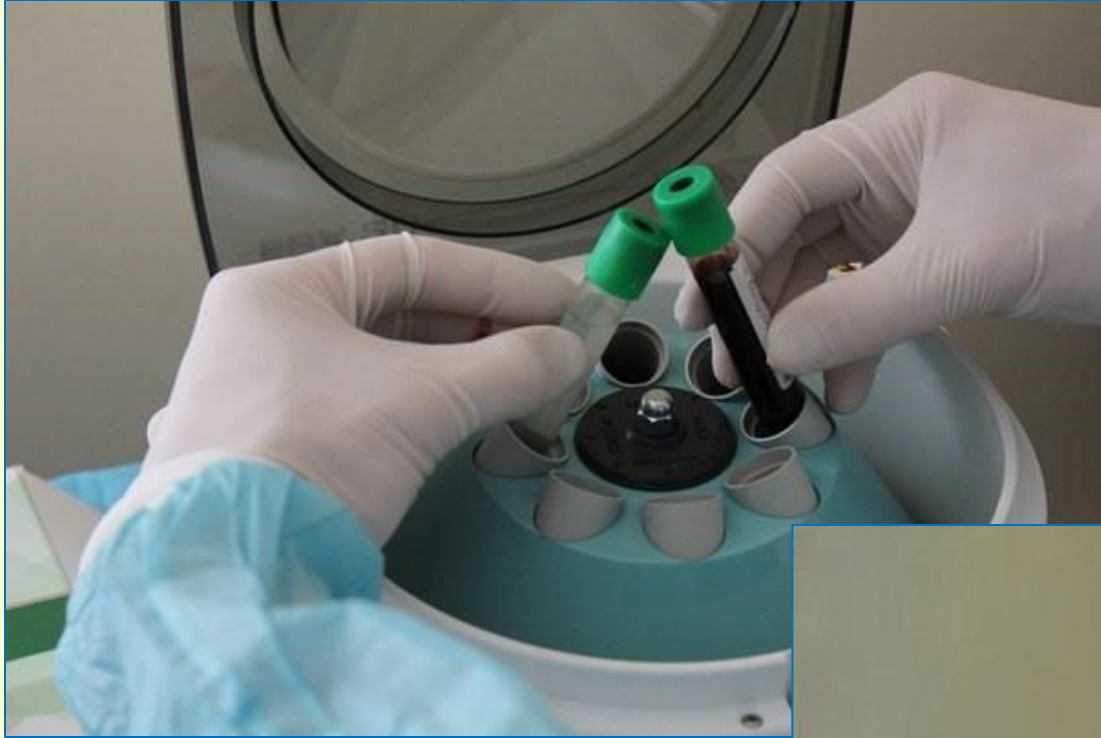
ПЛАЗМА И ЭРИТРОЦИТАРНАЯ МАССА



ЦЕНТРИФУГА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ КРОВИ НА ФРАКЦИИ



ЦЕНТРИФУГА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ КРОВИ НА ФРАКЦИИ



УСТАНОВКА ДЛЯ БЫСТРОЙ ЗАМОРОЗКИ ПЛАЗМЫ



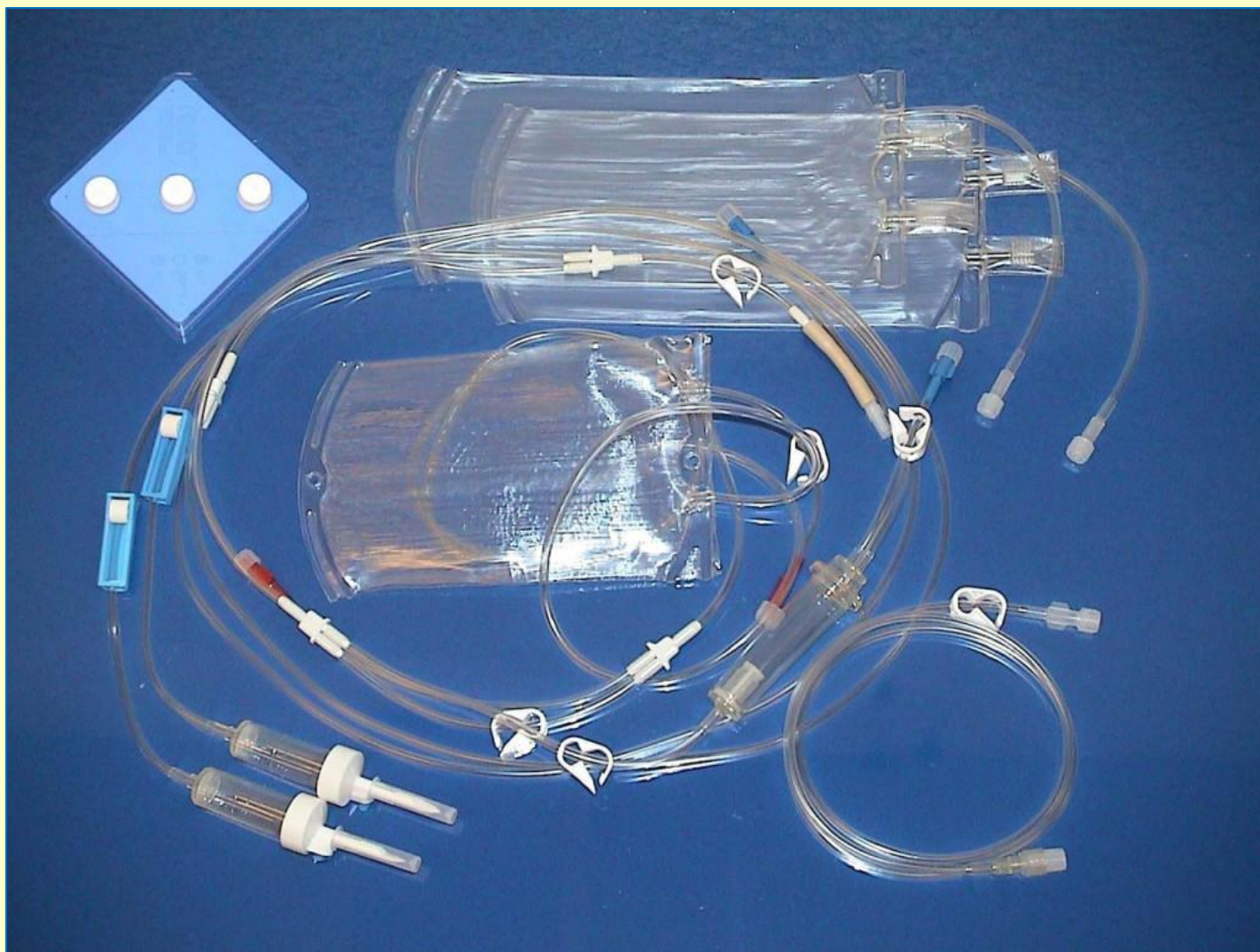
ГЕМАКОНЫ



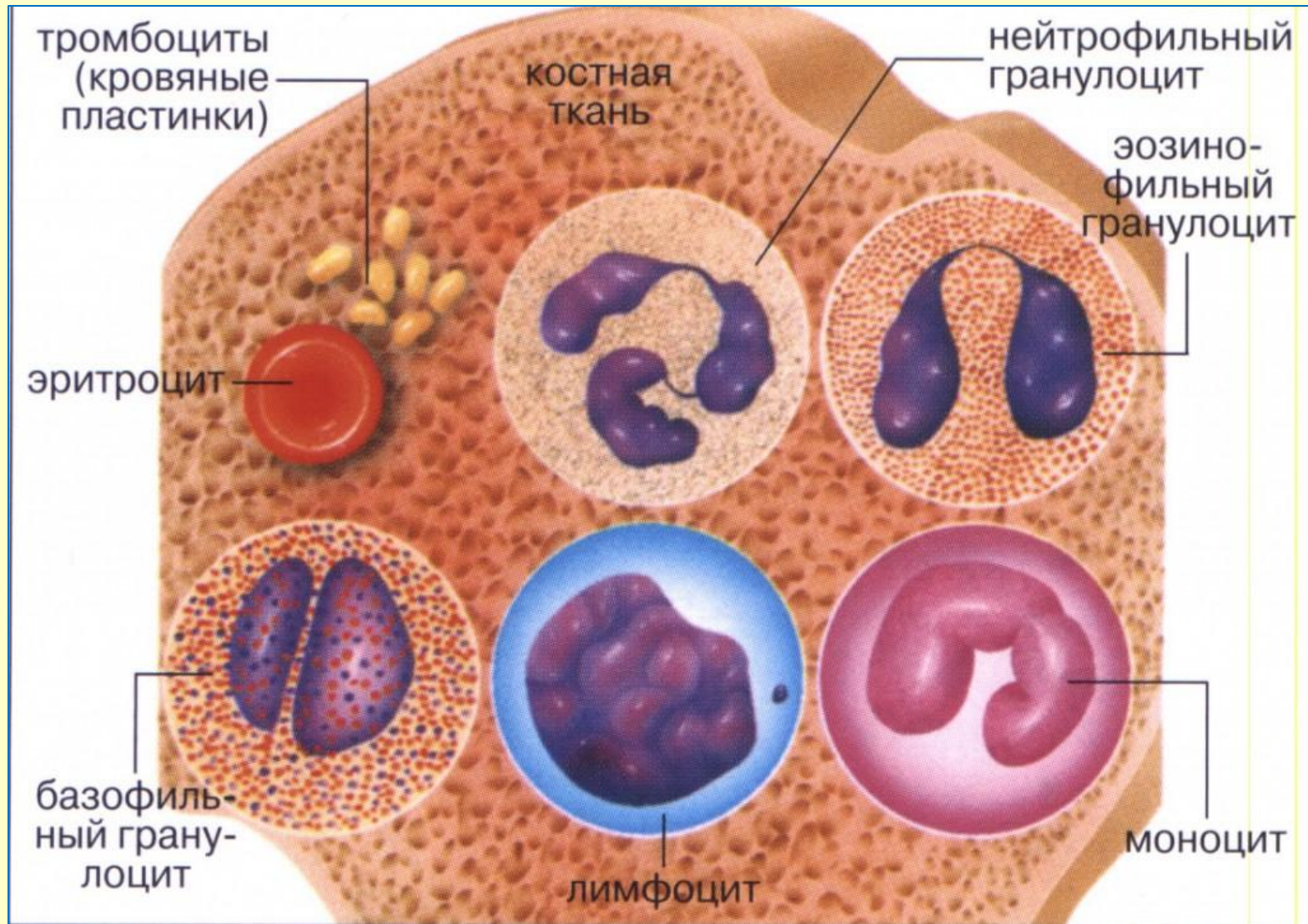
ГЕМАКОНЫ



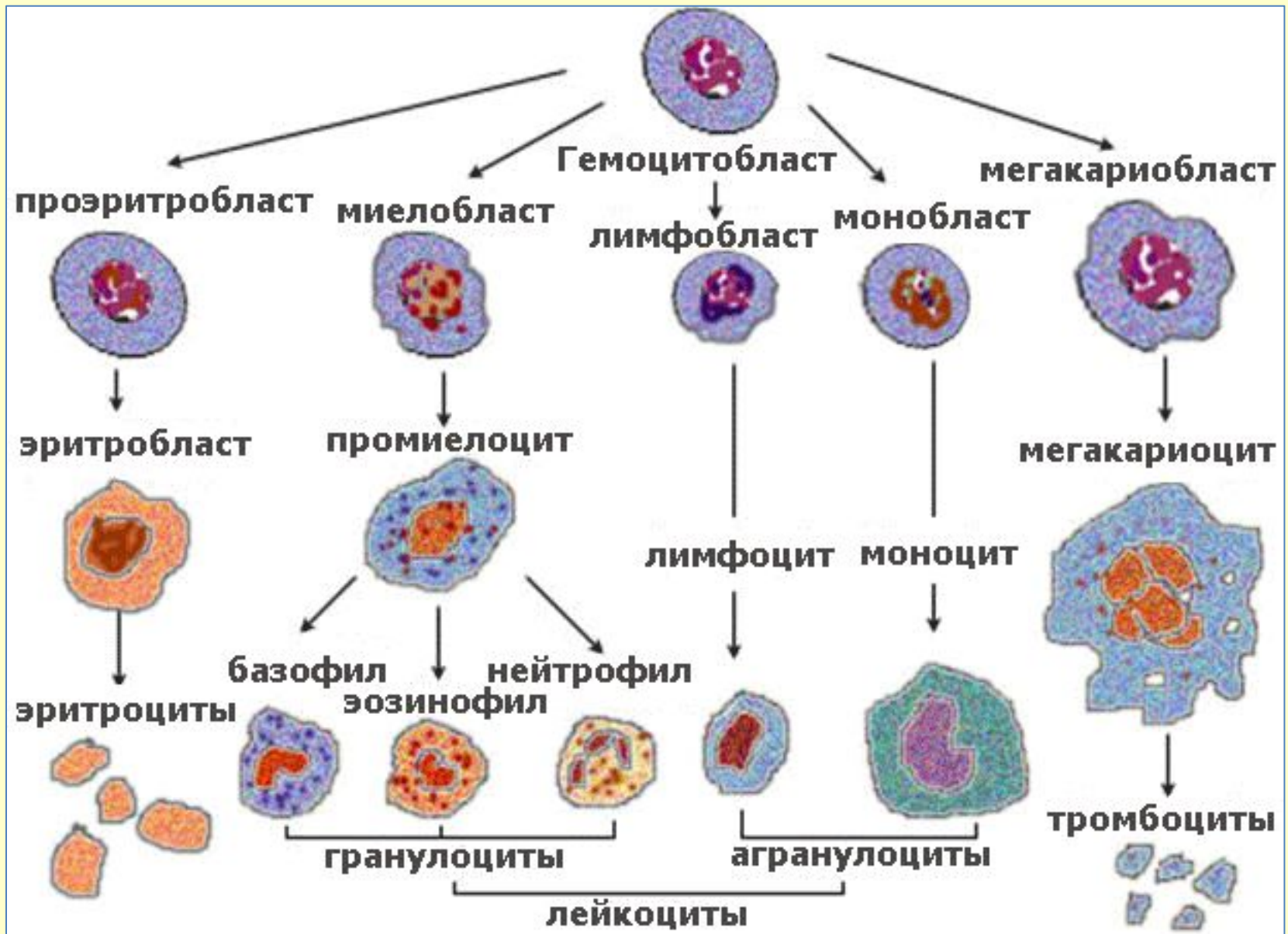
ГЕМАКОНЫ



КЛЕТКИ КРОВИ



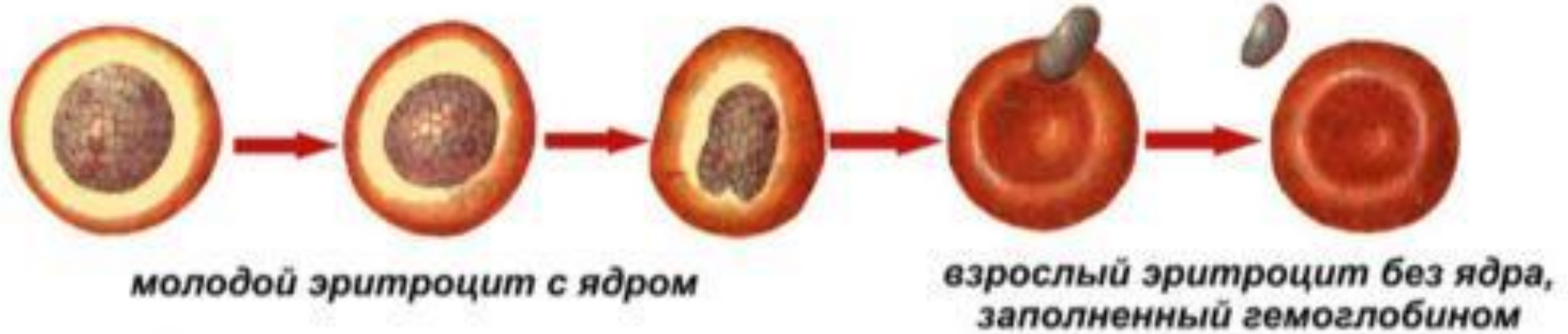
ОБРАЗОВАНИЕ КЛЕТОК КРОВИ



ЭРИТРОЦИТЫ



СОЗРЕВАНИЕ ЭРИТРОЦИТОВ



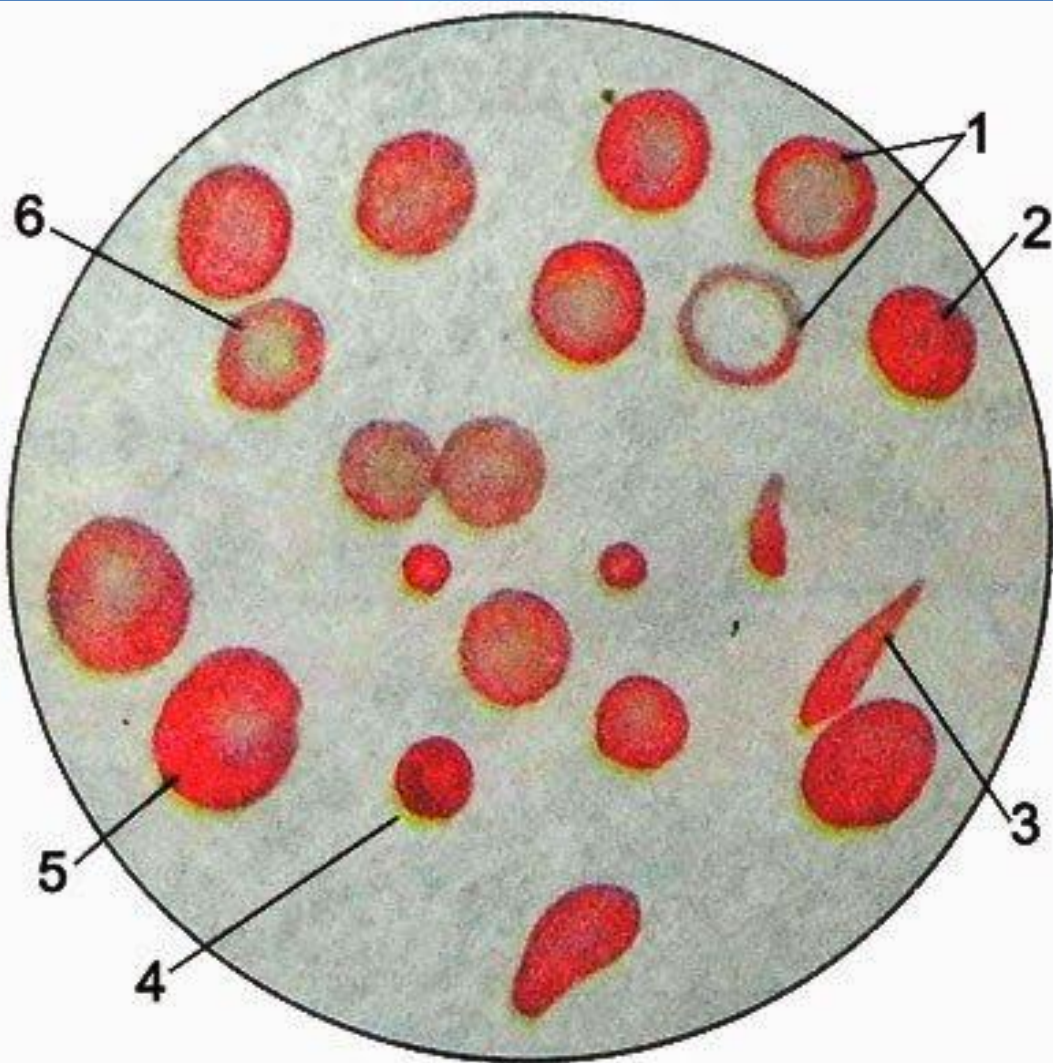
НЕКОТОРЫЕ НОРМЫ КРОВИ

1. **Общее количество белка** в крови – 60 – 80 г/л
2. **Углеводы** – 3,3 – 5,5 ммоль/л
3. **Липиды** 4,0 – 8,0 г/л
4. **Остаточный азот (азотистые шлаки)** – 11 – 15 ммоль/л
5. **Минеральные вещества** – 0,9 – 1%

ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ И ОКРАСКИ ЭРИТРОЦИТОВ

- 1. *анизоцитоз*** – появление эритроцитов разного диаметра
- 2. *пойкилоцитоз*** – эритроциты различной формы
- 3. *анизохромия*** – эритроциты разной окраски
- 4. *гипохромия*** – бледная окраска эритроцитов, связанная с анемией
- 5. *гиперхромия*** – более интенсивная окраска эритроцитов, связанная с повышением содержания гемоглобина

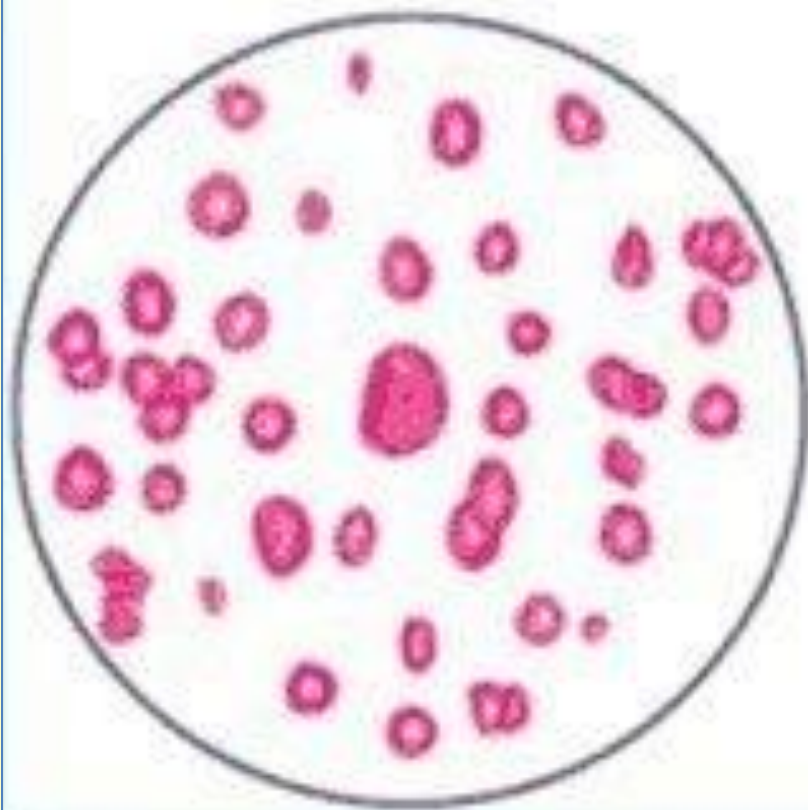
ДЕГЕНЕРАТИВНО ИЗМЕНЕННЫЕ И НОРМАЛЬНЫЕ ЭРИТРОЦИТЫ



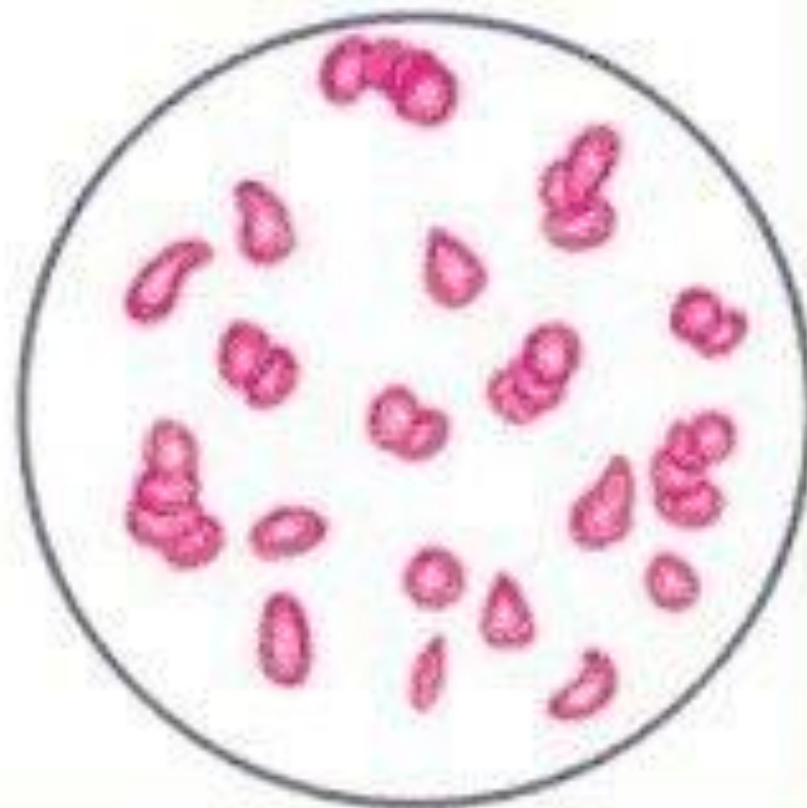
- 1 - гипохромные;
- 2 - гиперхромные;
- 3 – пойкилоцитоз;
- 4 – микроцитоз;
- 5 – макроцит;
- 6 – нормохромный

ДЕГЕНЕРАТИВНО ИЗМЕНЕННЫЕ ЭРИТРОЦИТЫ

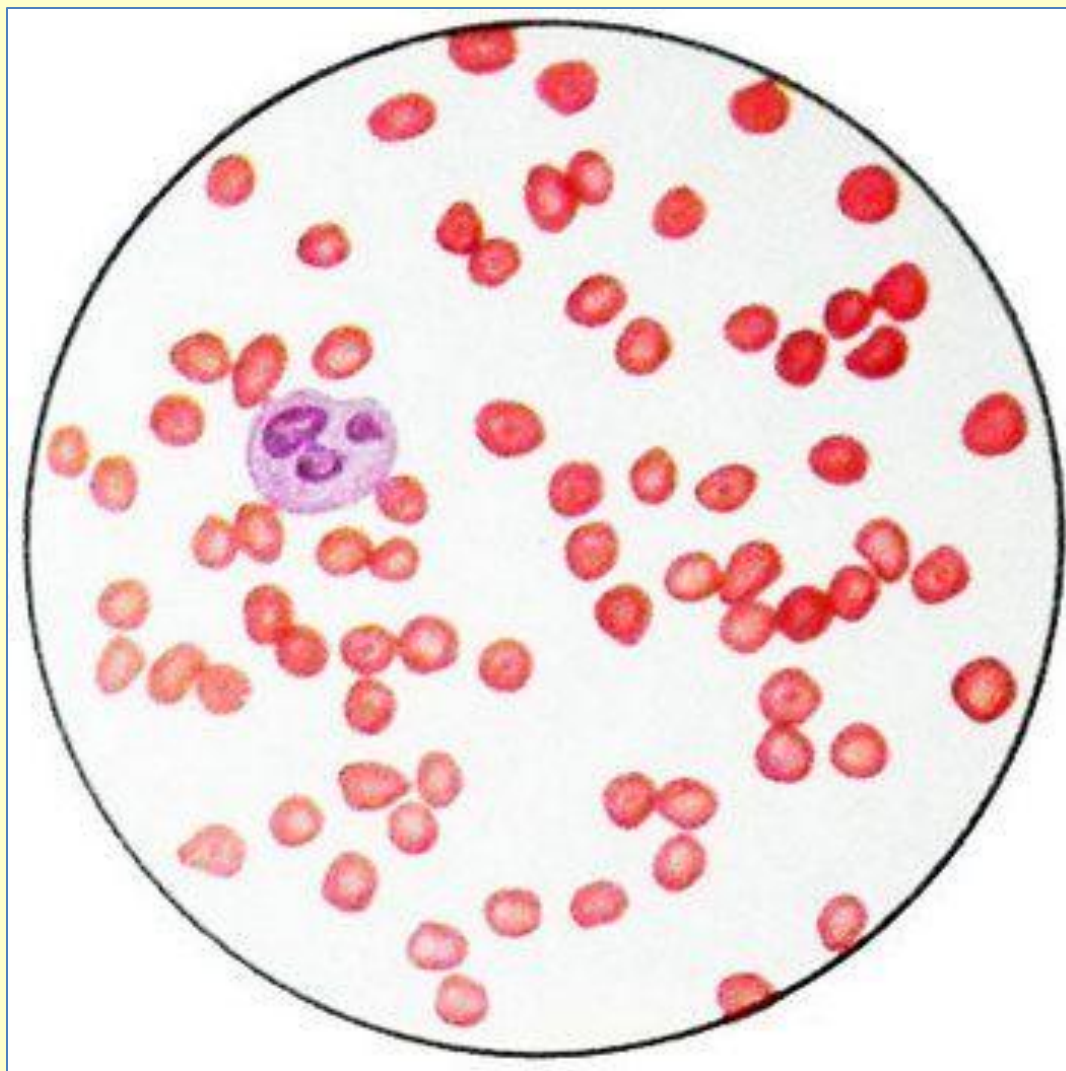
Анизоцитоз



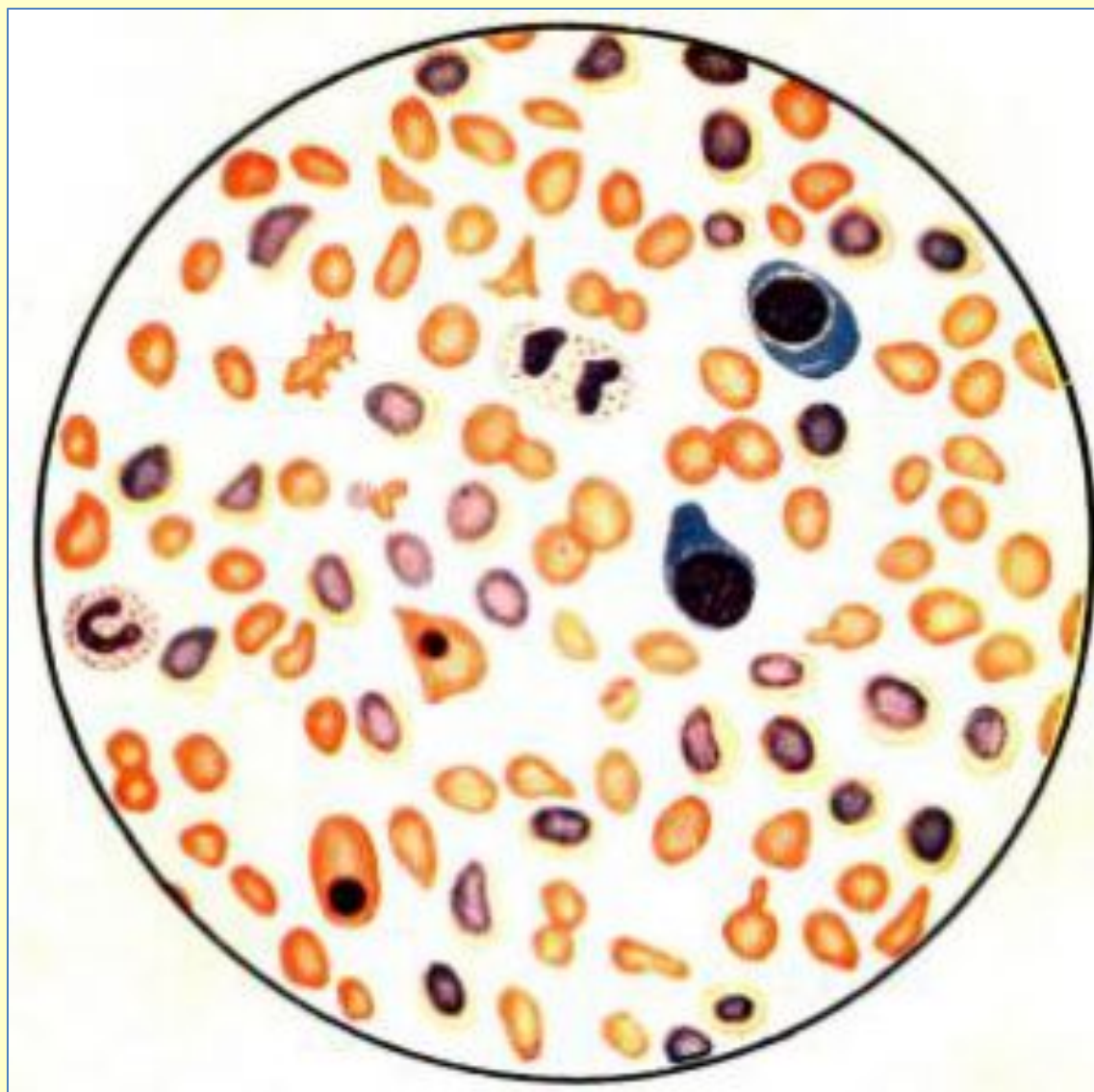
Пойкилоцитоз



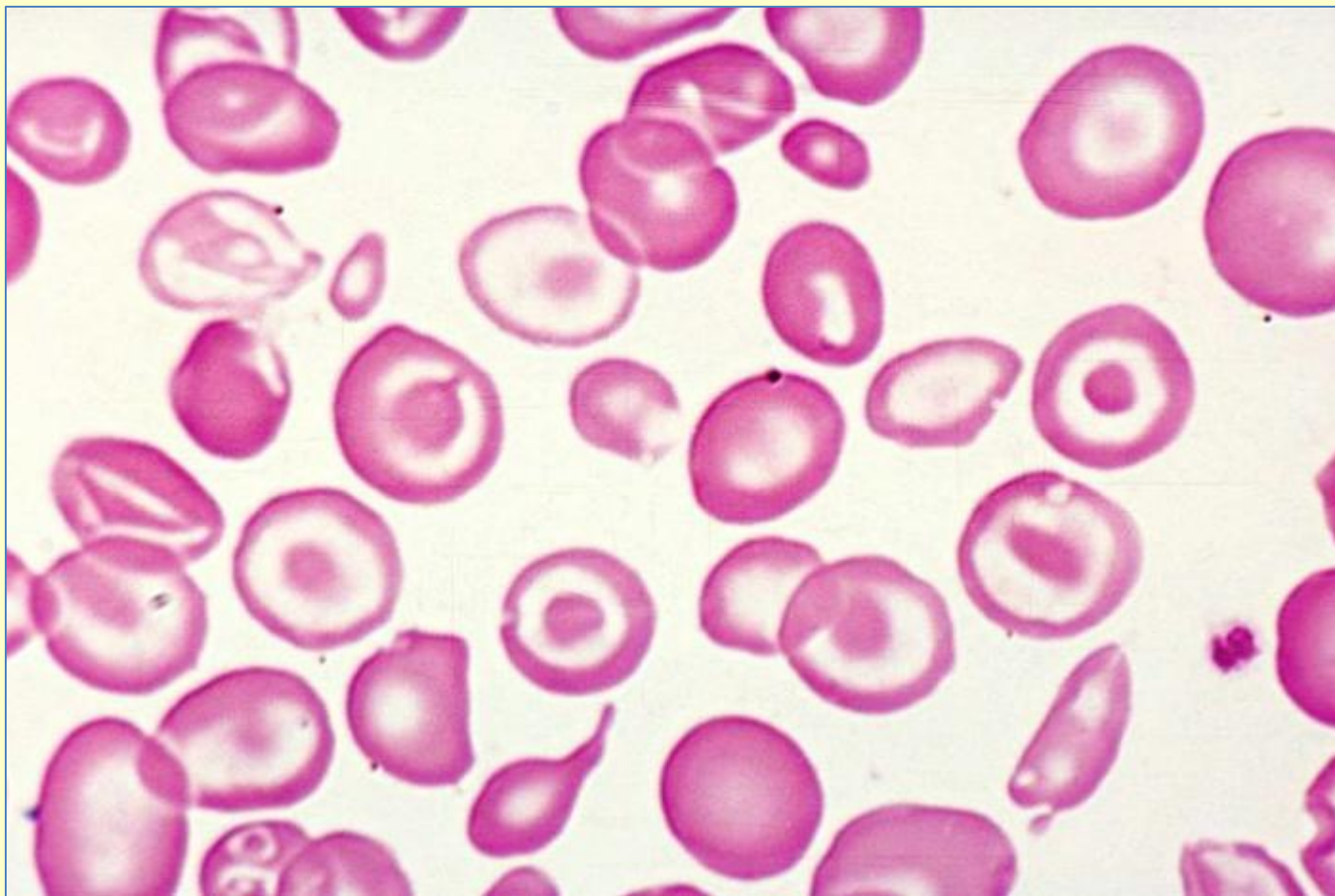
АНИЗОЦИТОЗ - появление эритроцитов разного диаметра



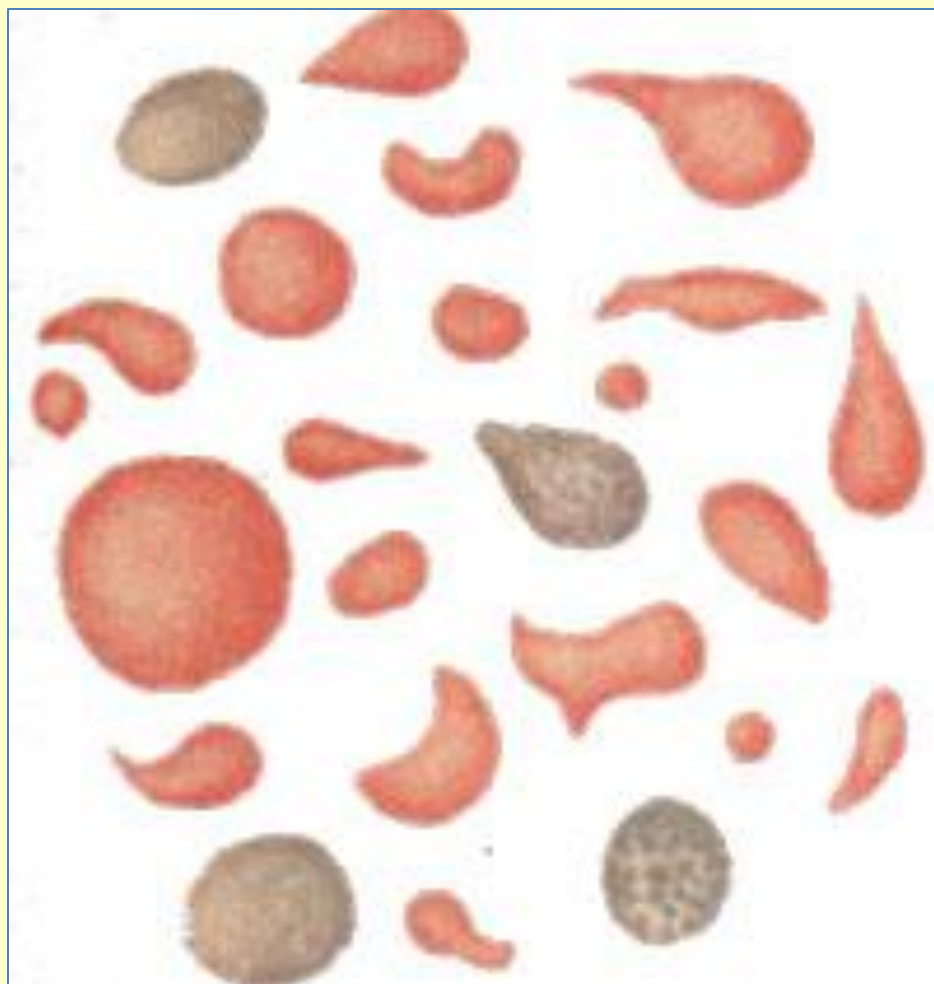
АНИЗОЦИТОЗ - появление эритроцитов разного диаметра



ПОЙКИЛОЦИТОЗ - появление эритроцитов разной формы



ПОЙКИЛОЦИТОЗ - появление эритроцитов разной формы



ЭРИТРОЦИТЫ (в норме и при патологии - пойкилоцитоз)



Нормальный эритроцит



Серповидный эритроцит

СОСТАВ ЭРИТРОЦИТА



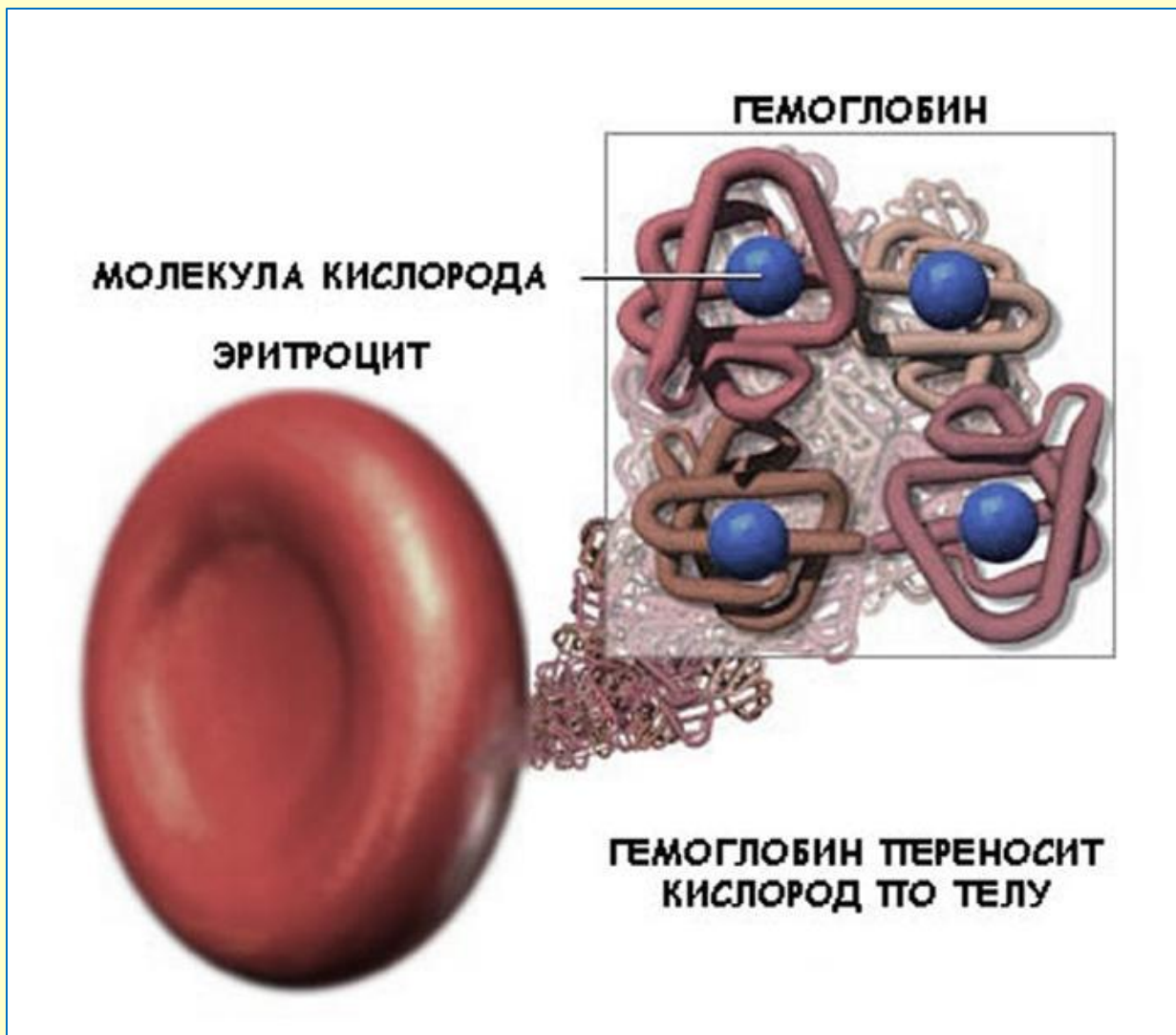
ГЕМОГЛОБИН

Гемоглобин – сложный белок, хромопротеид, 96% глобина и 4%гема. Одна молекула гемоглобина связывает 4 молекулы O_2 , в состав гема входит 2-х валентное железо.

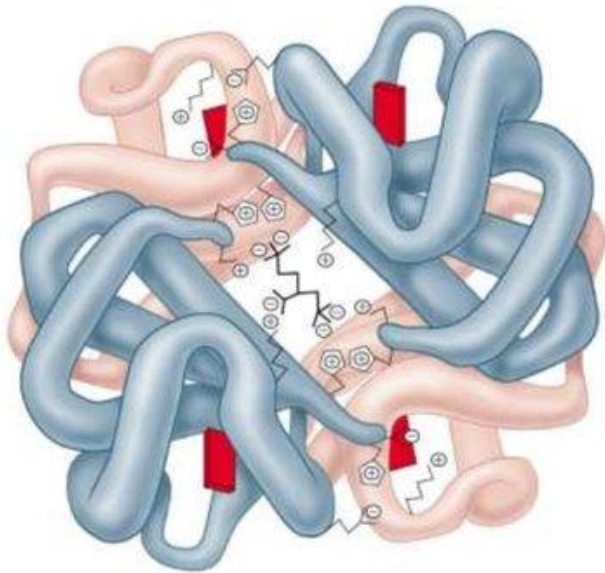
Виды гемоглобина:

1. **HbP** – примитивный, у эмбриона до 9 недель внутриутробного развития.
2. **HbF** – фетальный гемоглобин у плода и новорожденных.
3. **HbA** - у взрослого человека.

ОКСИГЕМОГЛОБИН



ГЕМОГЛОБИН



Гемоглобин — белок, имеющий четвертичную структуру и состоящий из 4 *гемов*, содержащих Fe^{2+} и молекулы *глобина* из четырех полипептидных цепей (2 α -цепи и 2 β -цепи).

Гемоглобин легко соединяется с кислородом: $\text{Hb} + 4\text{O}_2 = \text{Hb}(\text{O}_2)_4$, это соединение называется *оксигемоглобином*;

соединение Hb с углекислым газом — *карбгемоглобином*;

с угарным газом — *карбоксигемоглобином*, причем сродство к угарному газу у гемоглобина в 300 раз выше, чем к O_2 .



ВИДЫ ГЕМОГЛОБИНА

HbO₂ - оксигемоглобин (Fe²⁺)

HbCO₂ - карбгемоглобин (Fe²⁺)

HbCO - карбоксигемоглобин (Fe³⁺)

HbF³⁺ - метгемоглобин (Fe³⁺)

Молекула CO₂ присоединяется не к ГЕМу, а к NH₂-группе гемоглобина.

НЕКОТОРЫЕ НОРМЫ КРОВИ

Количество эритроцитов:

- у мужчин – $4,0 - 5,5 \cdot 10^{12}$ / л
- у женщин – $3,7 - 4,7 \cdot 10^{12}$ / л

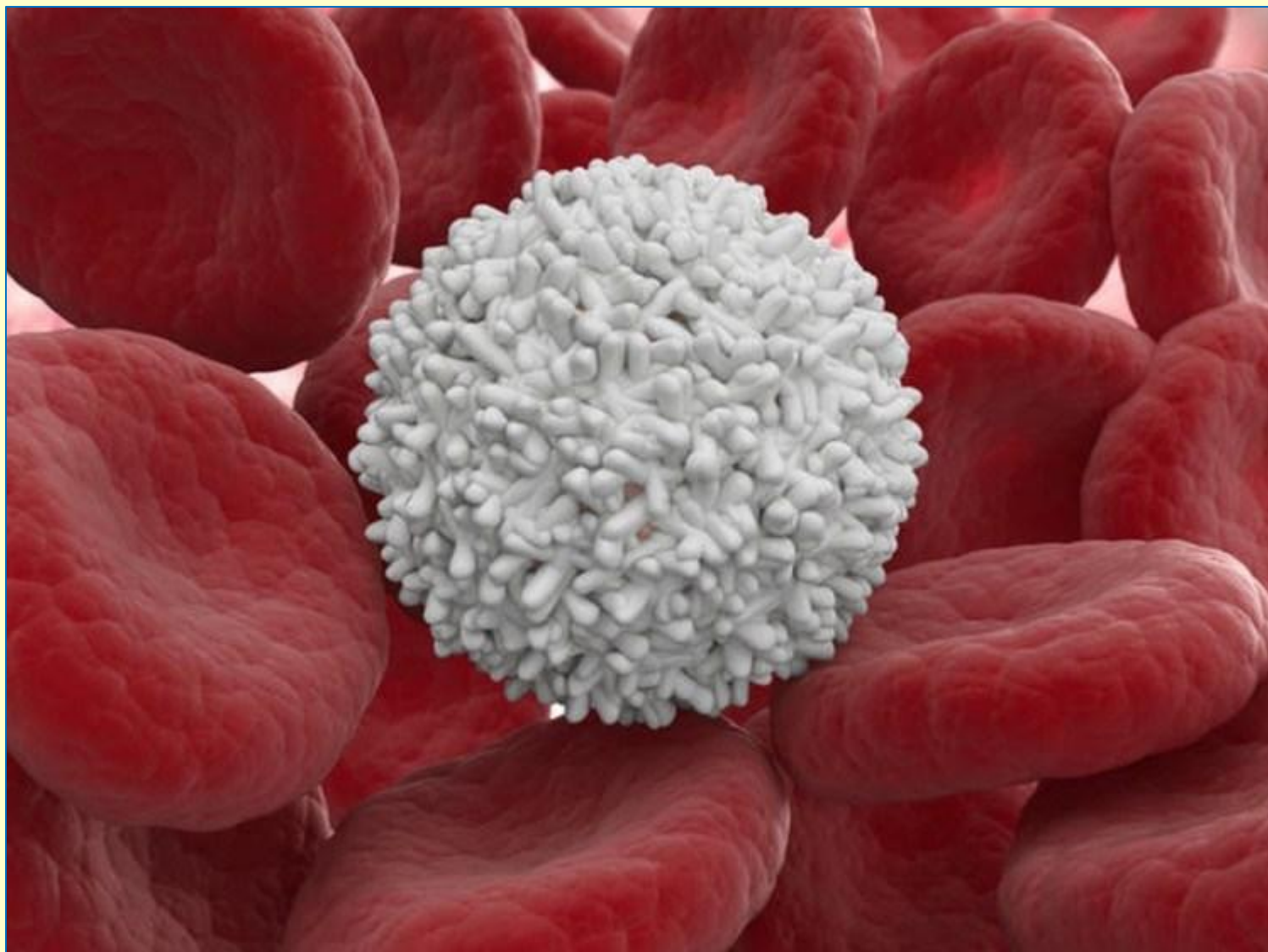
Норма гемоглобина:

- у мужчин 130 – 160 г/л
- у женщин 115 – 145 г/л

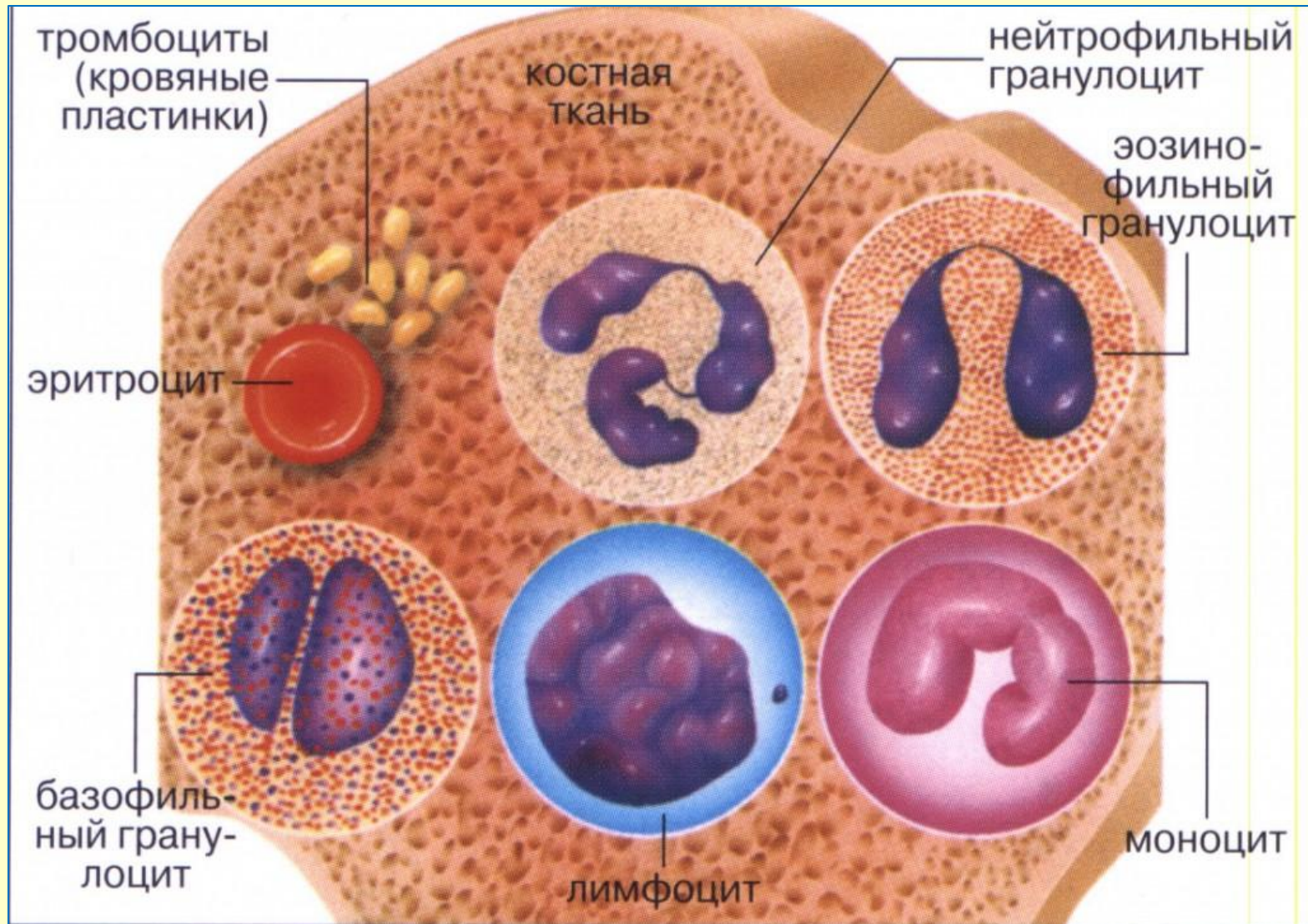
Скорость оседания эритроцитов (СОЭ):

- у мужчин 2 – 5 мм/ч
- у женщин 5 – 10 (до 15) мм/ч

ЛЕЙКОЦИТЫ

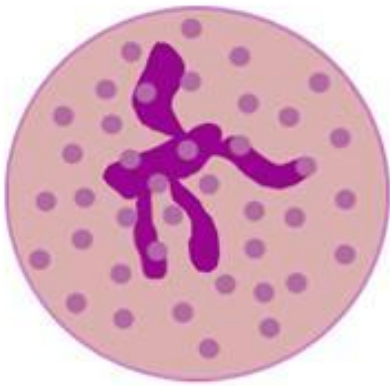


КЛЕТКИ КРОВИ

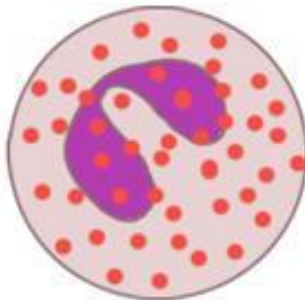


ЛЕЙКОЦИТЫ

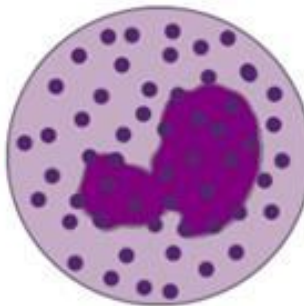
Белые клетки крови



нейтрофил



эозинофил



базофил



моноцит

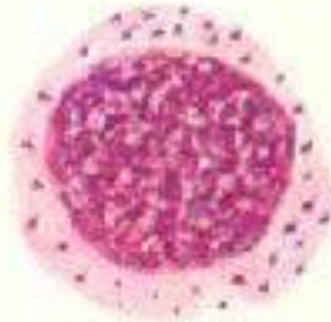


лимфоцит

ВИДЫ ЛЕЙКОЦИТОВ



МОНОЦИТ



МИЕЛОЦИТ



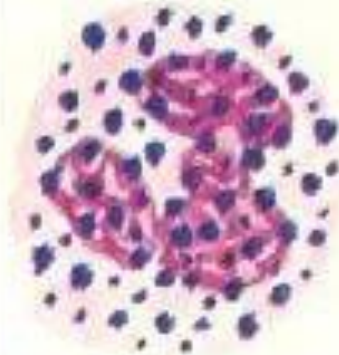
ЮНЫЙ



ПАЛОЧКОЯДЕРНЫЙ



СЕГМЕНТОЯДЕРНЫЙ



БАЗОФИЛ

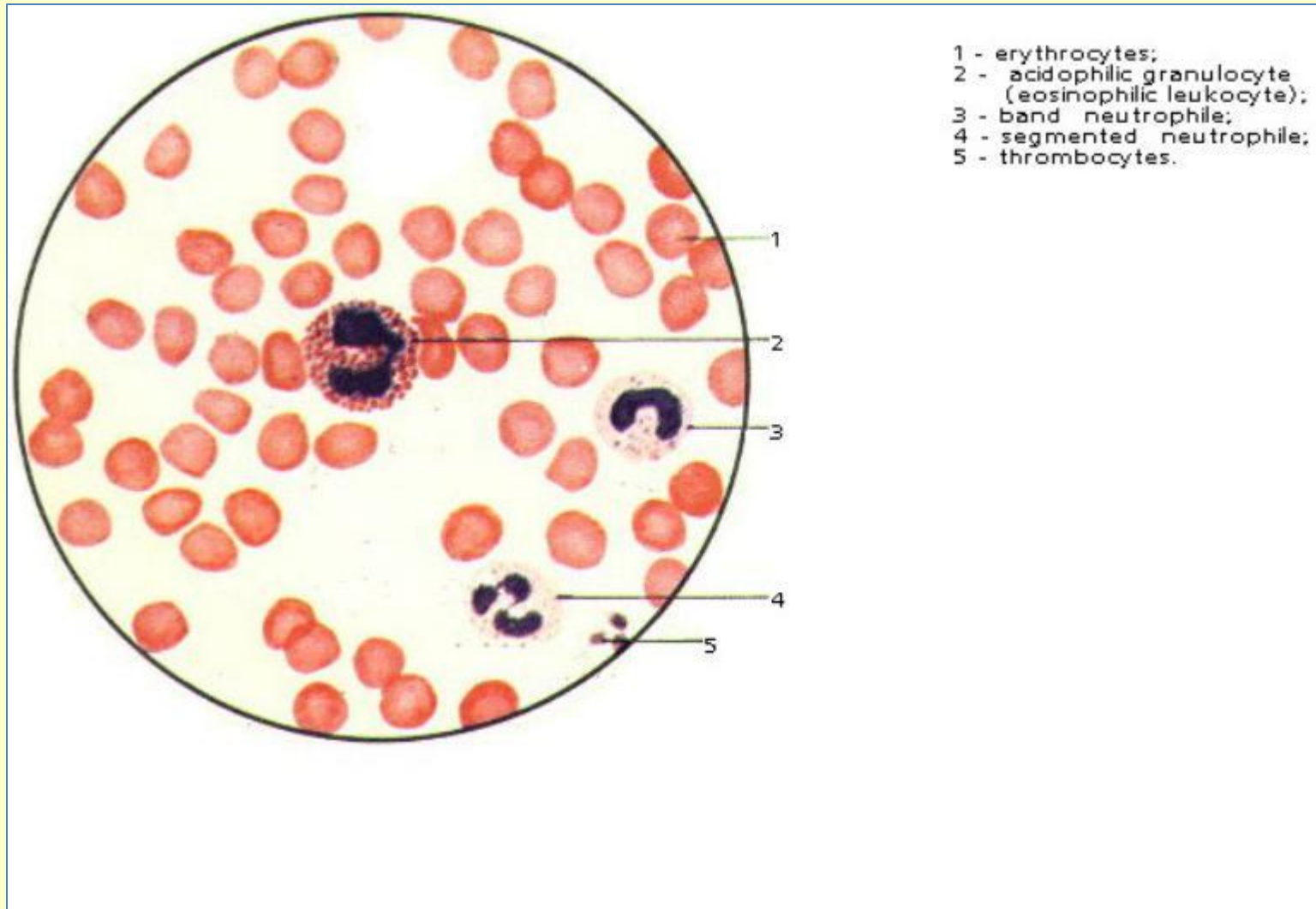


ЭОЗИНОФИЛ

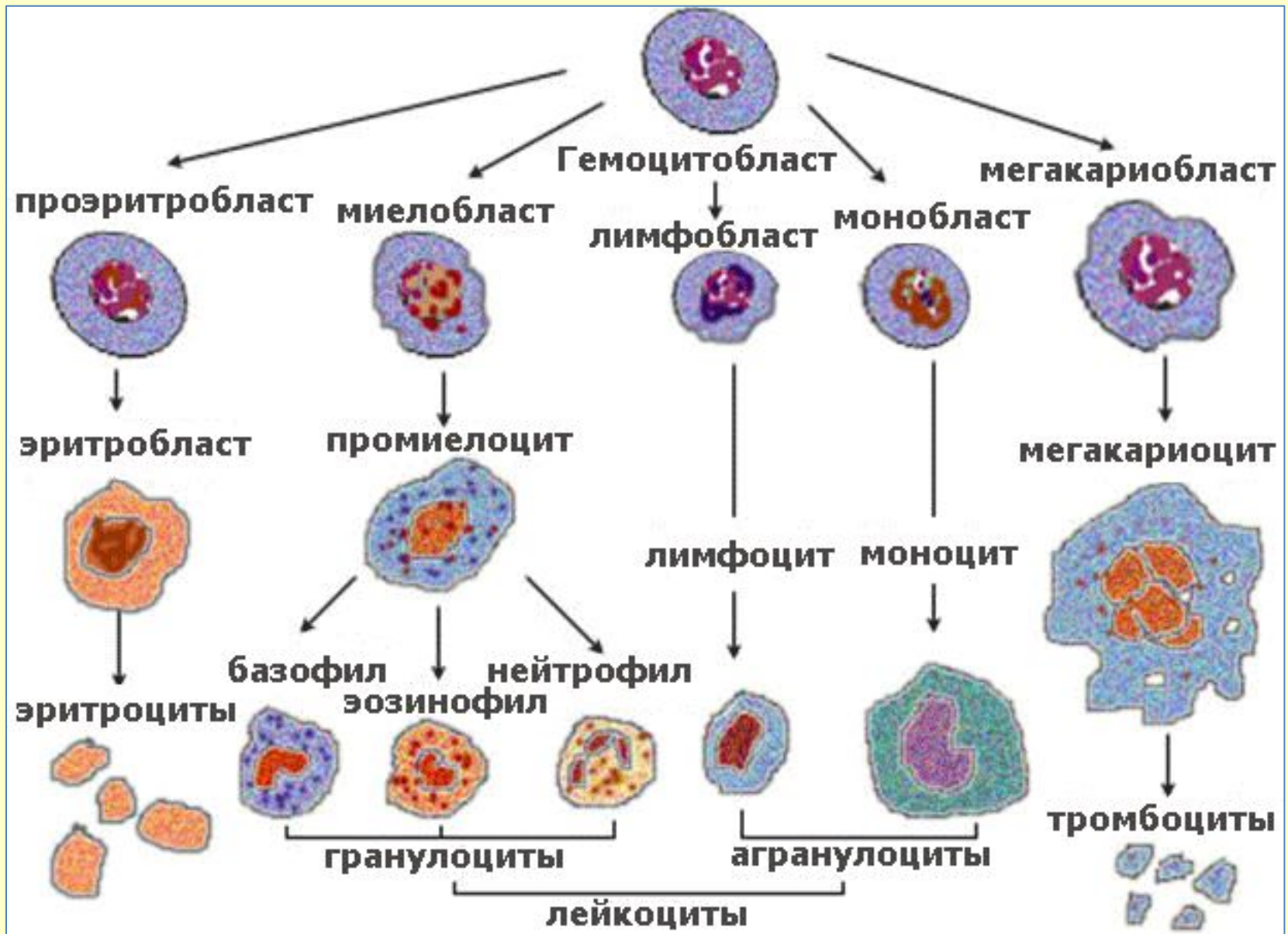


ЛИМФОЦИТ

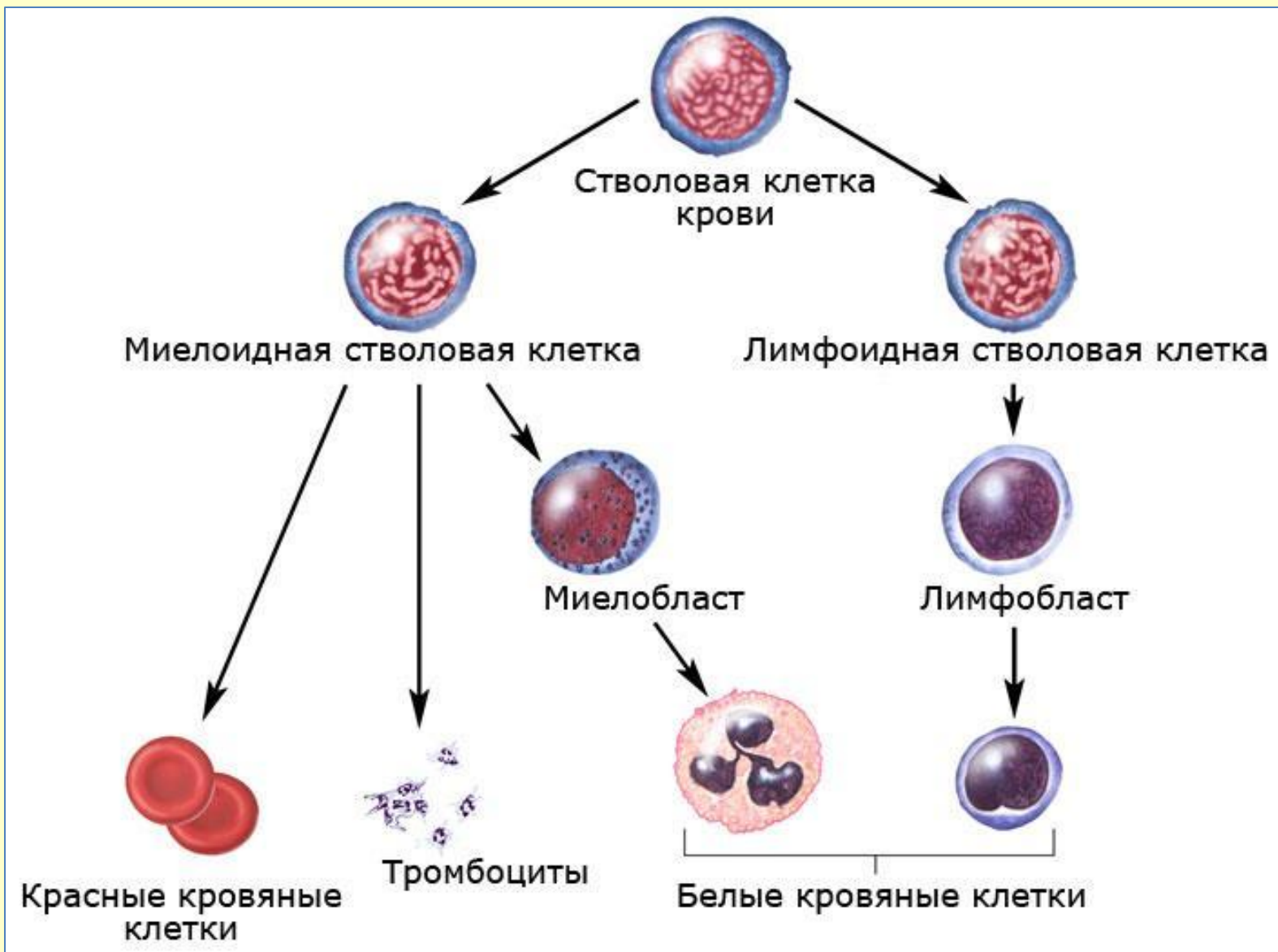
МАЗОК КРОВИ ЧЕЛОВЕКА



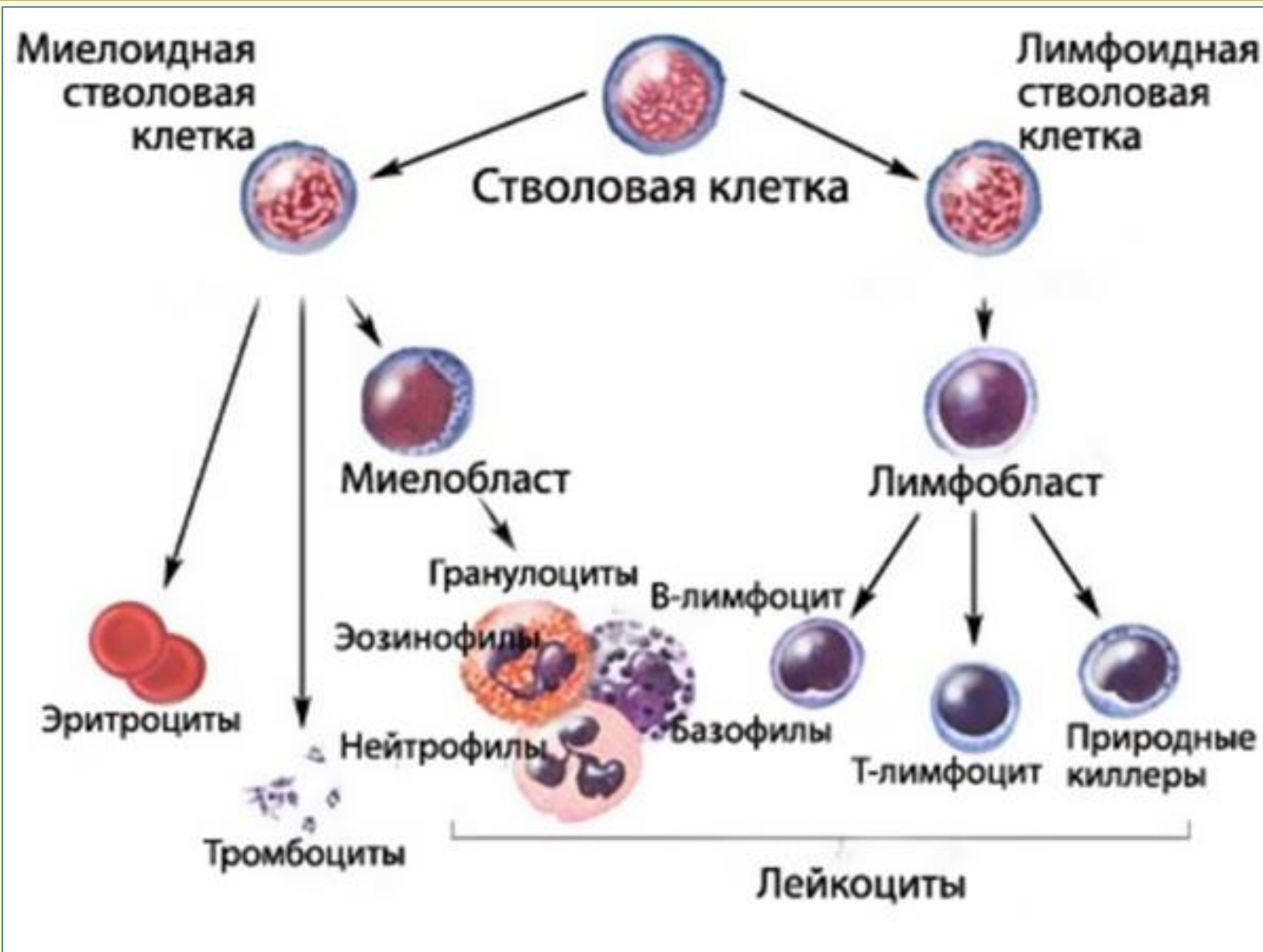
ОБРАЗОВАНИЕ КЛЕТОК КРОВИ



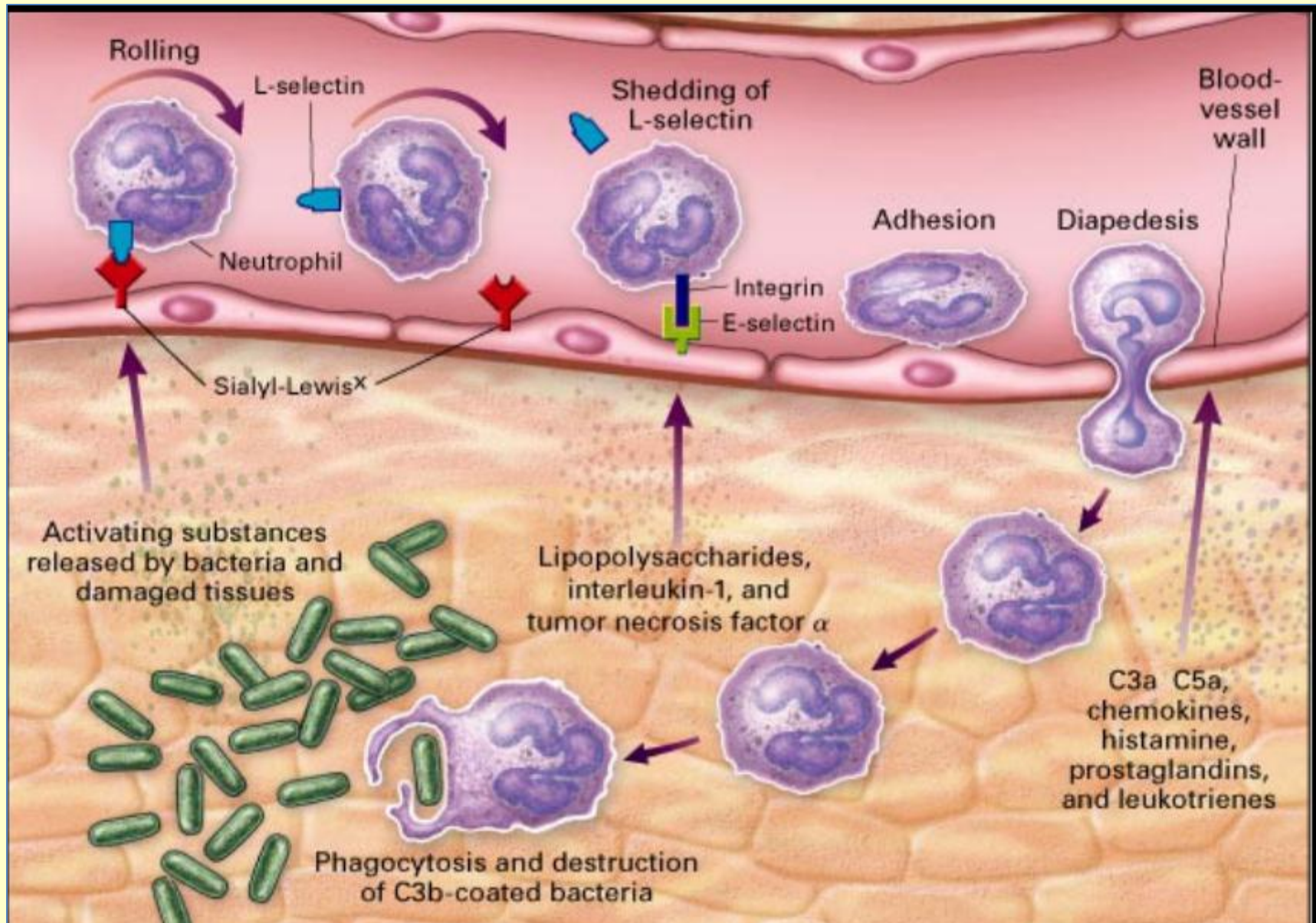
ОБРАЗОВАНИЕ КЛЕТОК КРОВИ



ОБРАЗОВАНИЕ КЛЕТОК КРОВИ



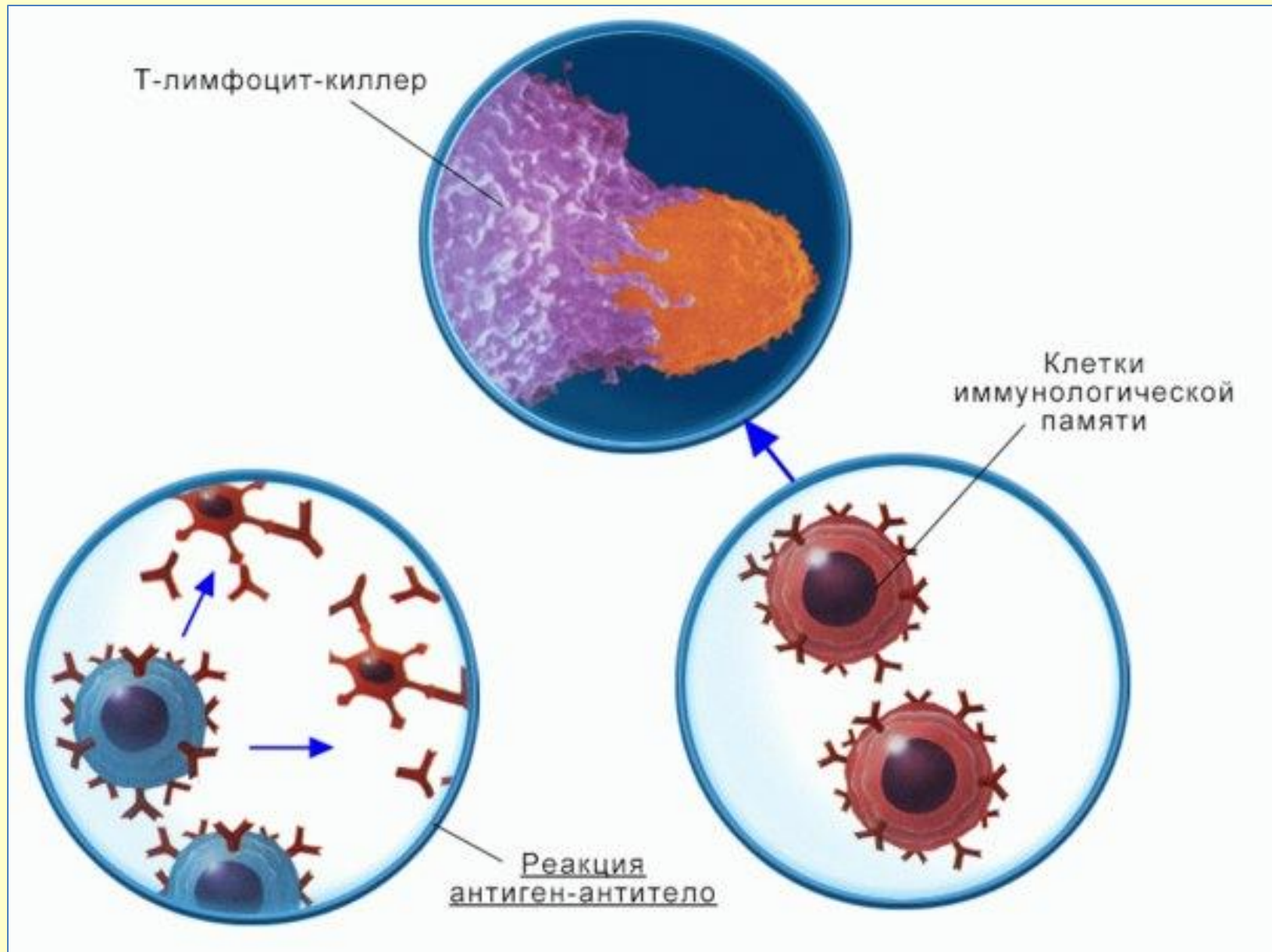
ФУНКЦИИ ЛЕЙКОЦИТОВ



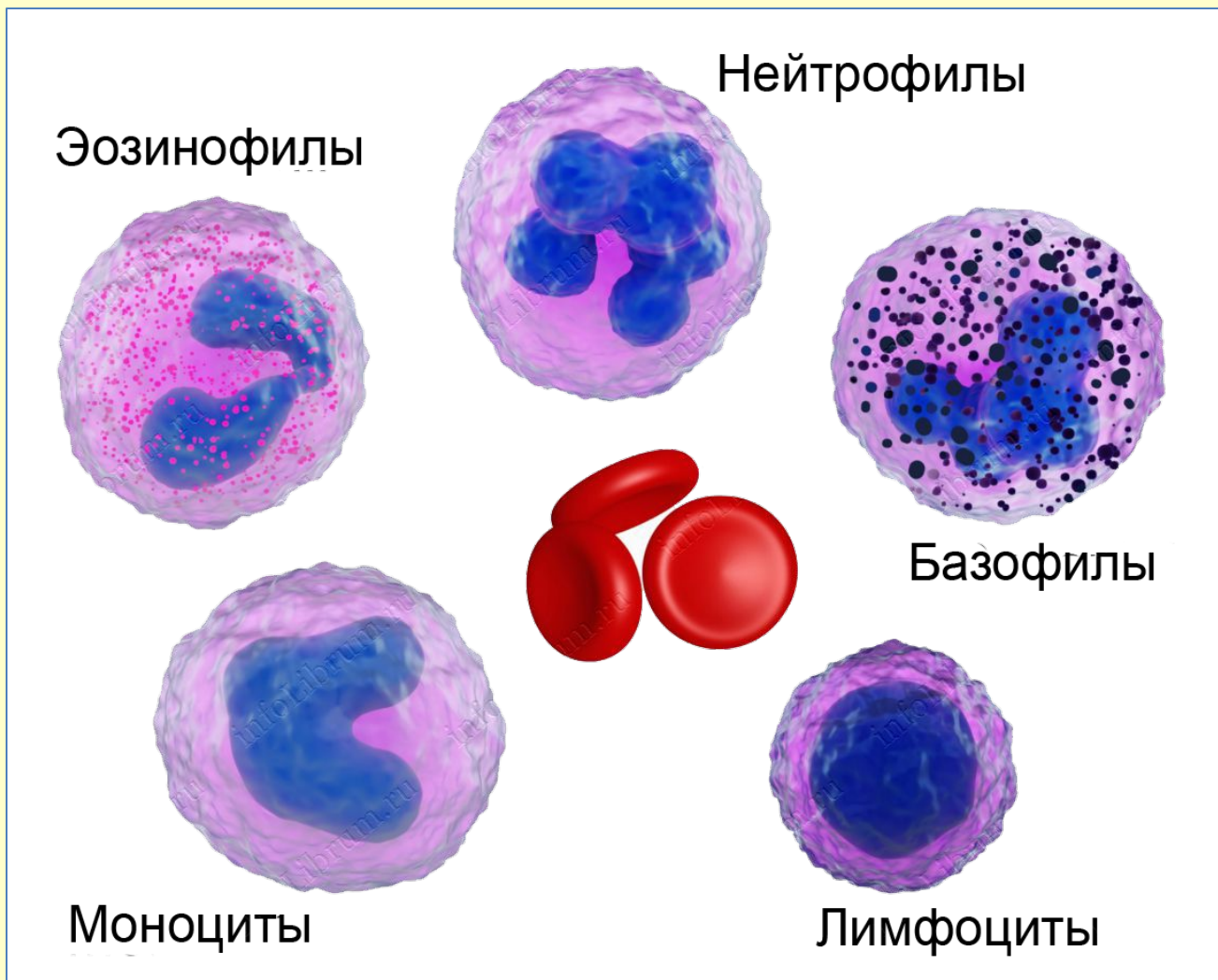
ФУНКЦИИ ЛЕЙКОЦИТОВ (ФАГОЦИТОЗ)



ФУНКЦИИ ЛЕЙКОЦИТОВ



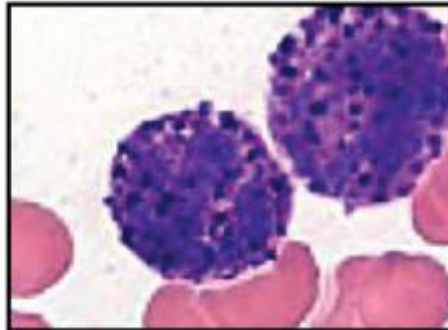
ВИДЫ ЛЕЙКОЦИТОВ



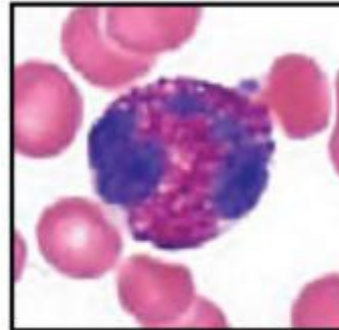
ВИДЫ ЛЕЙКОЦИТОВ

I. Гранулоциты – зернистые:

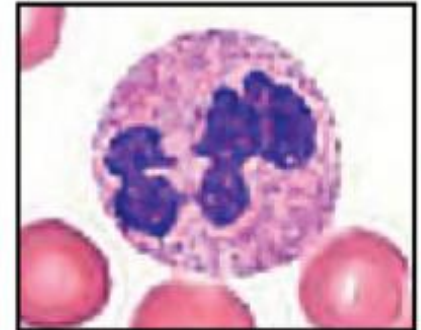
Key



Basophil

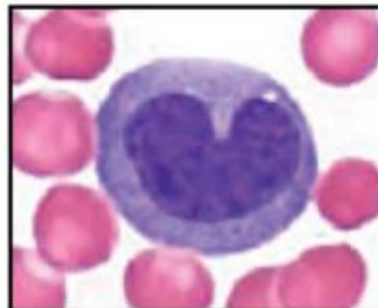


Eosinophil



Neutrophil

II. Агранулоциты – не содержат зерен:



Monocyte




Lymphocyte

ЛЕЙКОЦИТАРНАЯ ФОРМУЛА

Формы лейкоцитов	Содержание лейкоцитов	
	%	абсолютные значения ($\times 10^9/\text{л}$)
Нейтрофилы палочко-ядерные	1–6	0,04–0,3
Нейтрофилы сегментоядерные	47–72	2,0–5,5
Эозинофилы	0,5–5	0,02–0,3
Базофилы	0–1	0,0–0,065
Лимфоциты	19–37	1,2–3,0
Моноциты	3–11	0,09–0,6

ЛЕЙКОЦИТАРНАЯ ФОРМУЛА

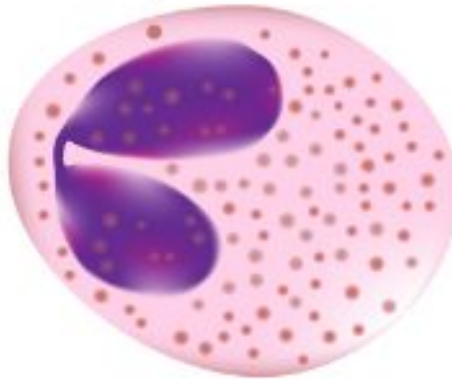
Гранулоциты					Агранулоциты	
Базофилы	Эозинофилы	Нейтрофилы			Лимфоциты	Моноциты
		Метамиелоциты	Палочкоядерные	Сегментоядерные		
0-0,01	0,005-0,05	0-0,01	0,01-0,06	0,47-0,72	0,18-0,37	0,03-0,11
						

ЛЕЙКОЦИТЫ - ГРАНУЛОЦИТЫ

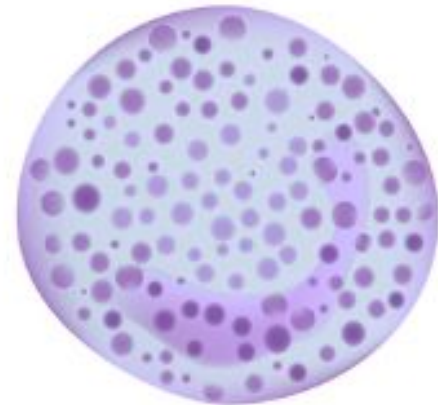
Нейтрофил



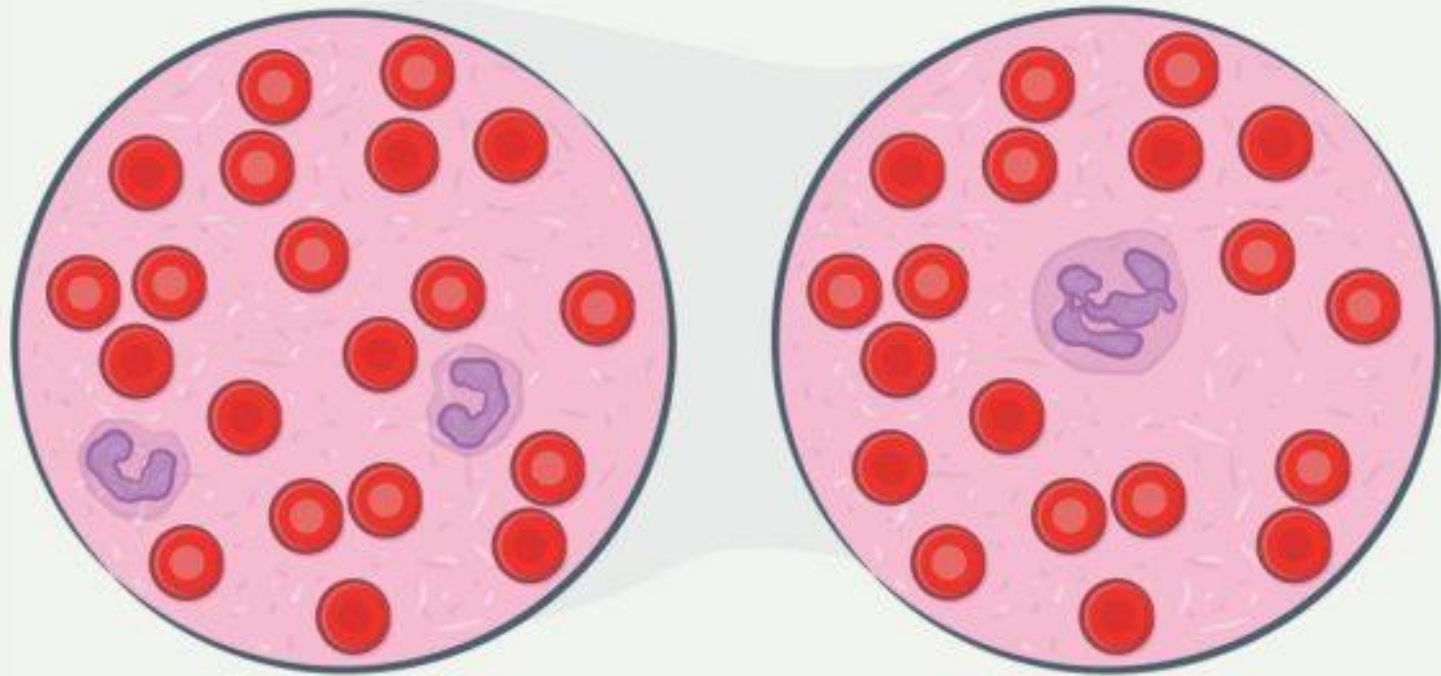
Эозинофил



Базофил



ВИДЫ НЕЙТРОФИЛОВ



— NEUT (палочкоядерные)



— RBC



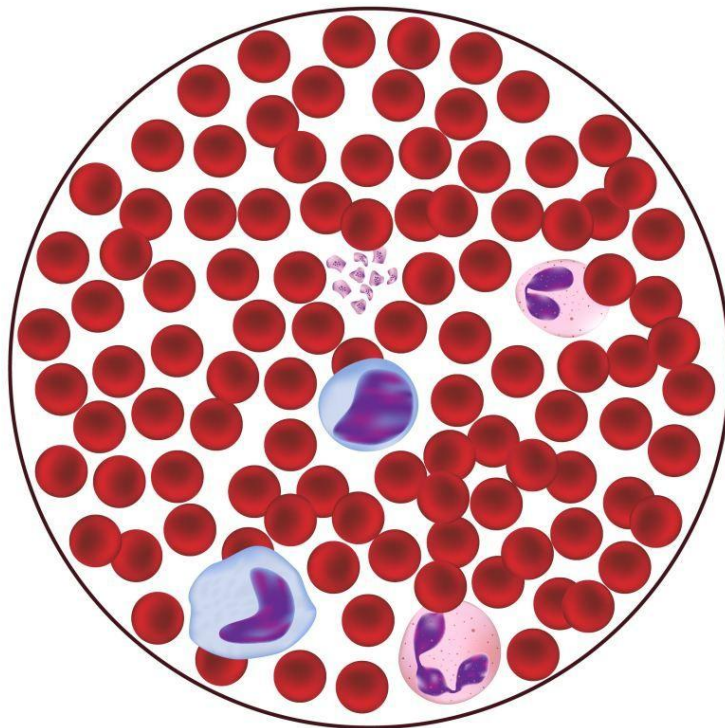
— NEUT (сегментоядерные)

ЛЕЙКОЦИТЫ - АГРАНУЛОЦИТЫ

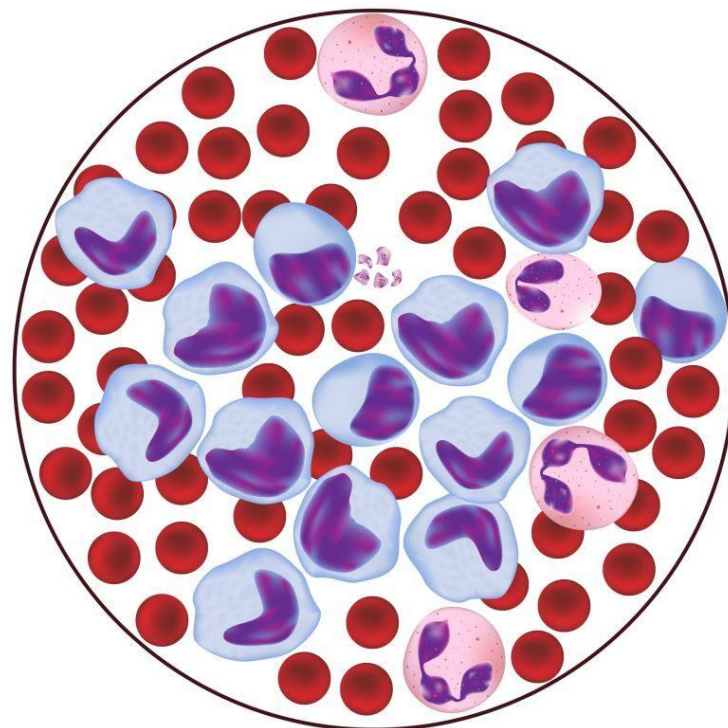


ЛЕЙКОЦИТЫ - АГРАНУЛОЦИТЫ

Нормальная кровь



Лейкемия



Эритроциты



Нейтрофилы



Лимфоциты

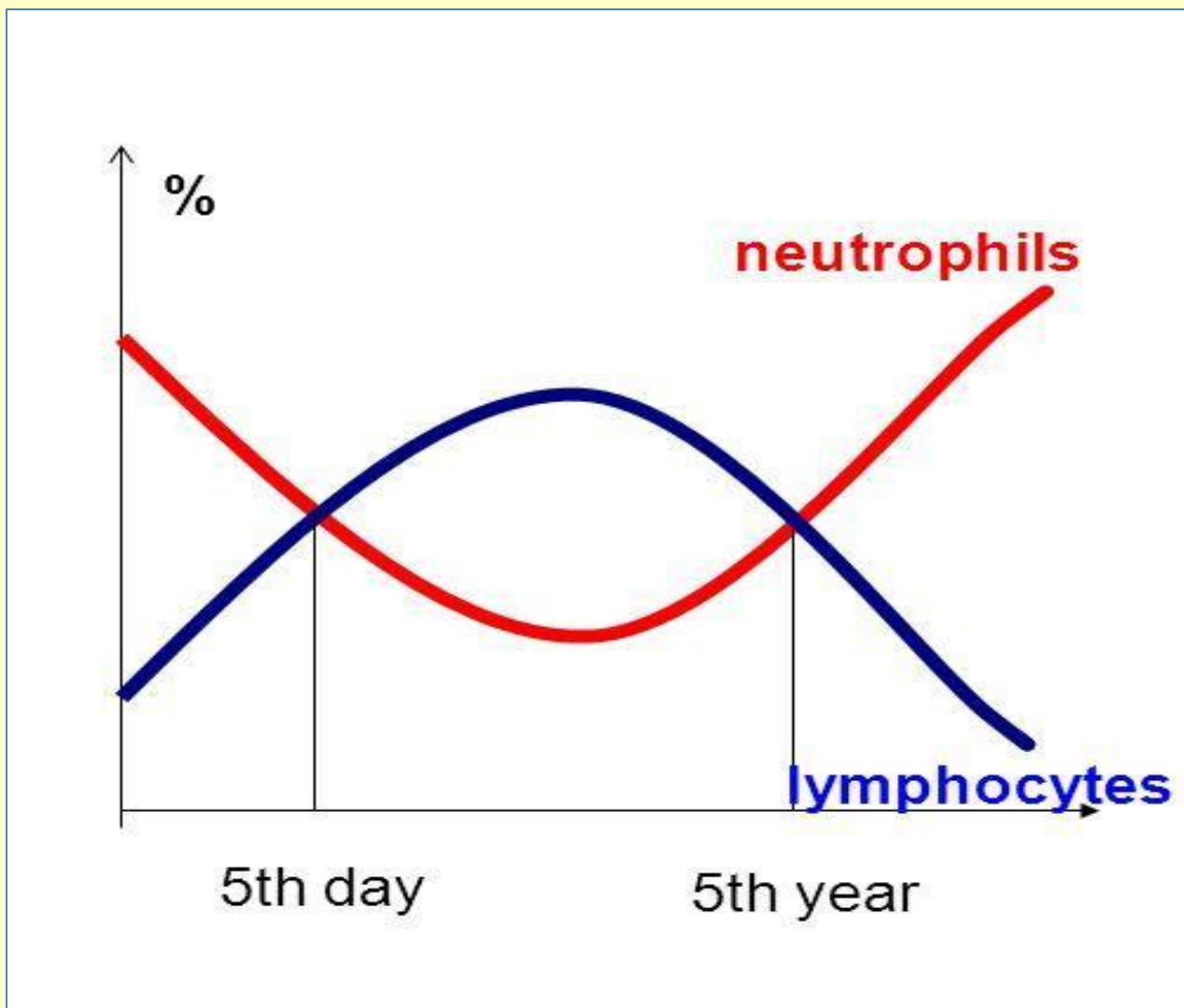


Моноциты

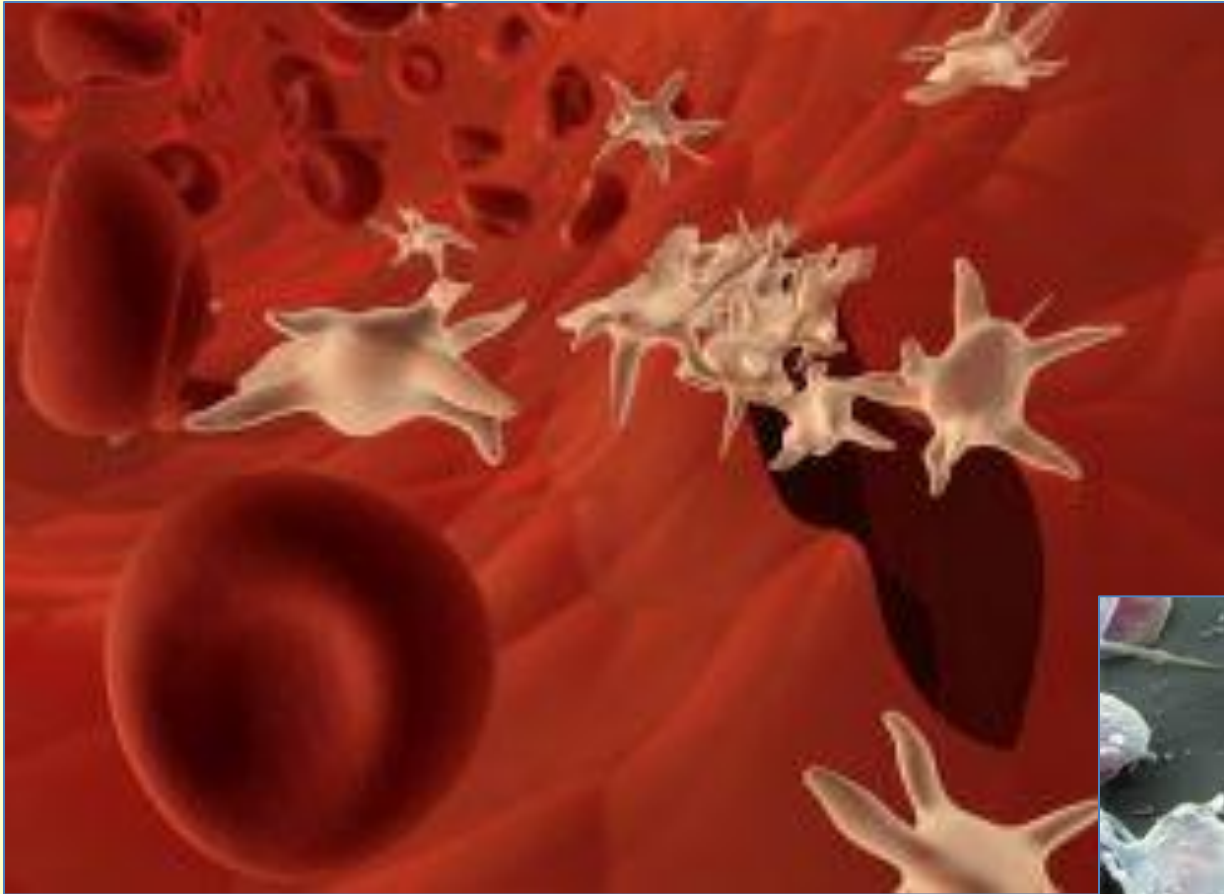


Тромбоциты

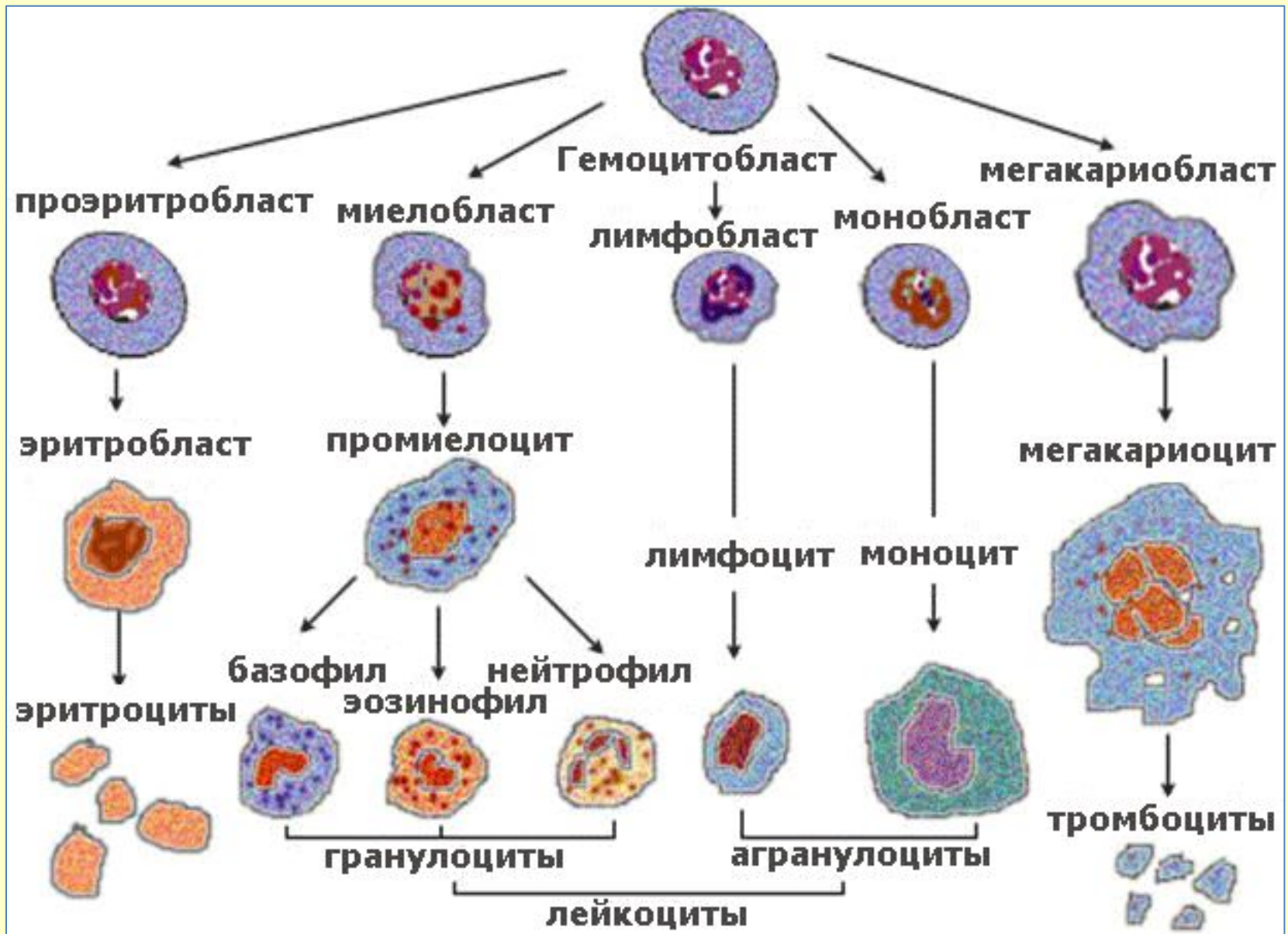
ДВА «ПЕРЕКРЁСТА» ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ФОРМУЛЫ



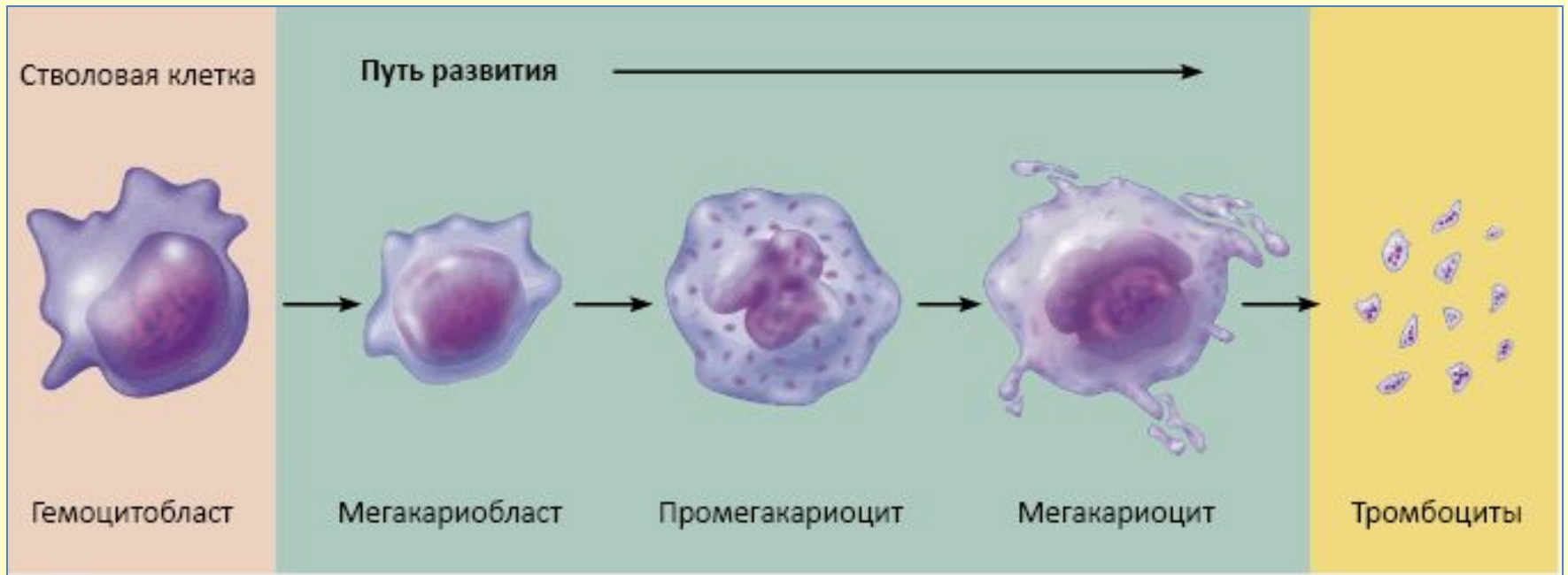
ТРОМБОЦИТЫ



ОБРАЗОВАНИЕ КЛЕТОК КРОВИ

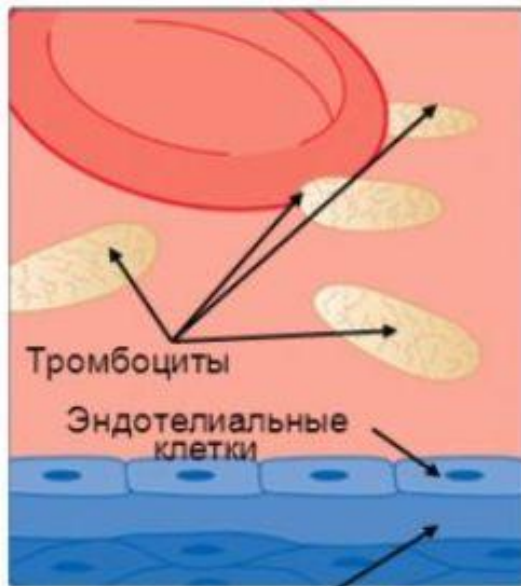


ОБРАЗОВАНИЕ ТРОМБОЦИТОВ



ФУНКЦИИ ТРОМБОЦИТОВ

Обычные тромбоциты в просвете сосуда

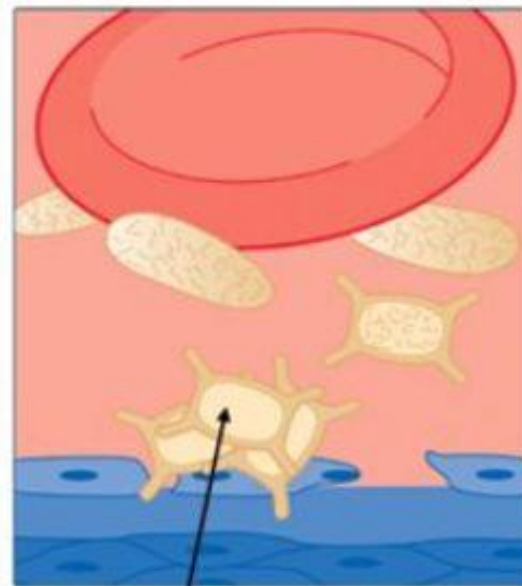


Тромбоциты

Эндотелиальные клетки

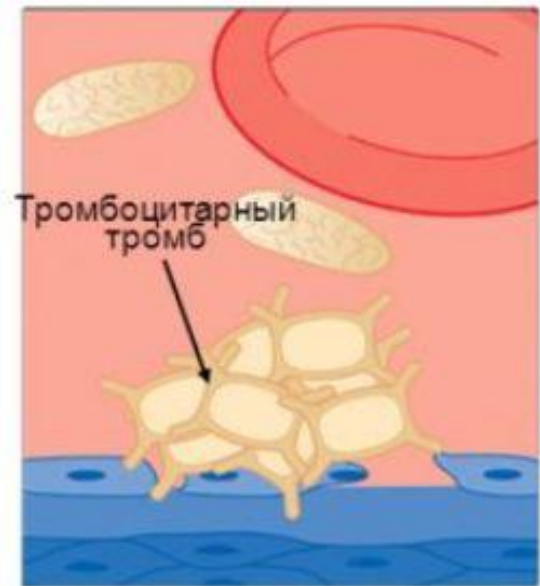
Субэндотелиальное пространство

Активизация тромбоцитов и их адгезия к поврежденному эндотелию



Прилипание тромбоцитов к обнаженному субэндотелию

Агрегация тромбоцитов и образование тромба



Тромбоцитарный тромб

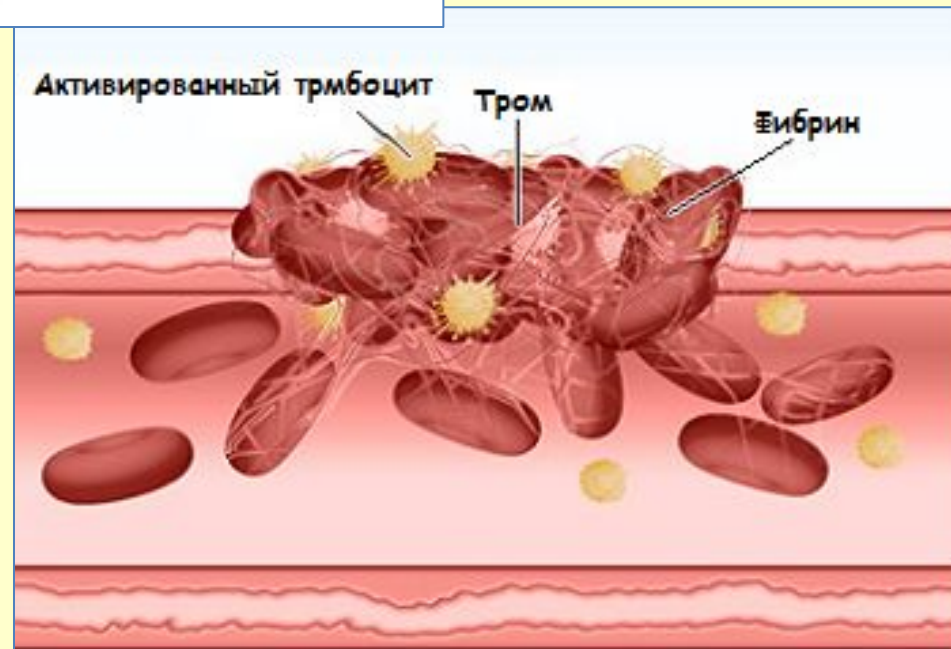
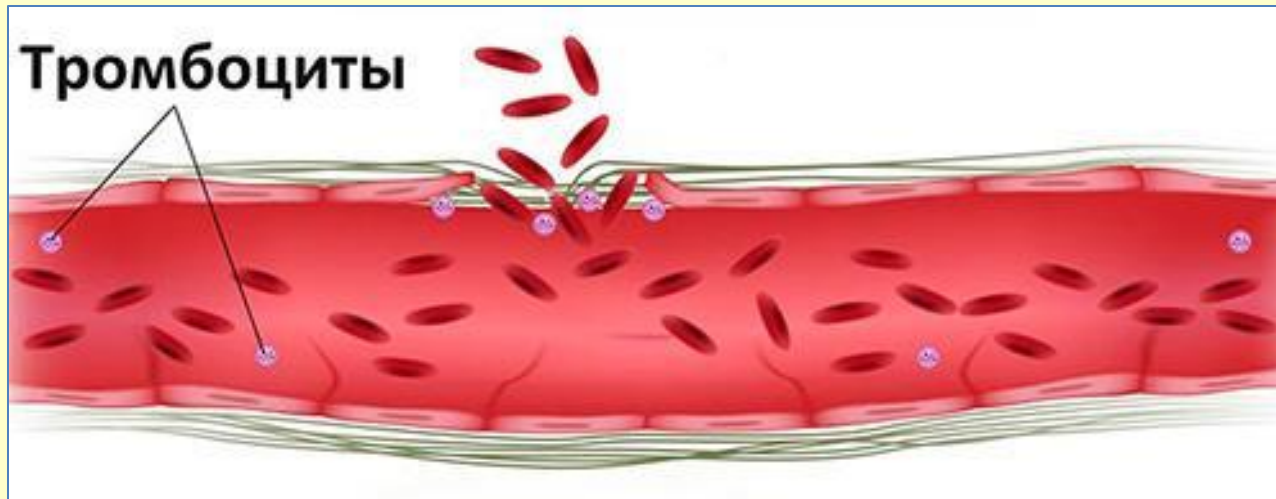
ЗАЩИТНЫЕ СИСТЕМЫ КРОВИ

1. свертывающая – система *коагуляции*
2. противосвертывающая – система *антикоагуляции*
3. система, растворяющая тромбы – *фибринолитическая*

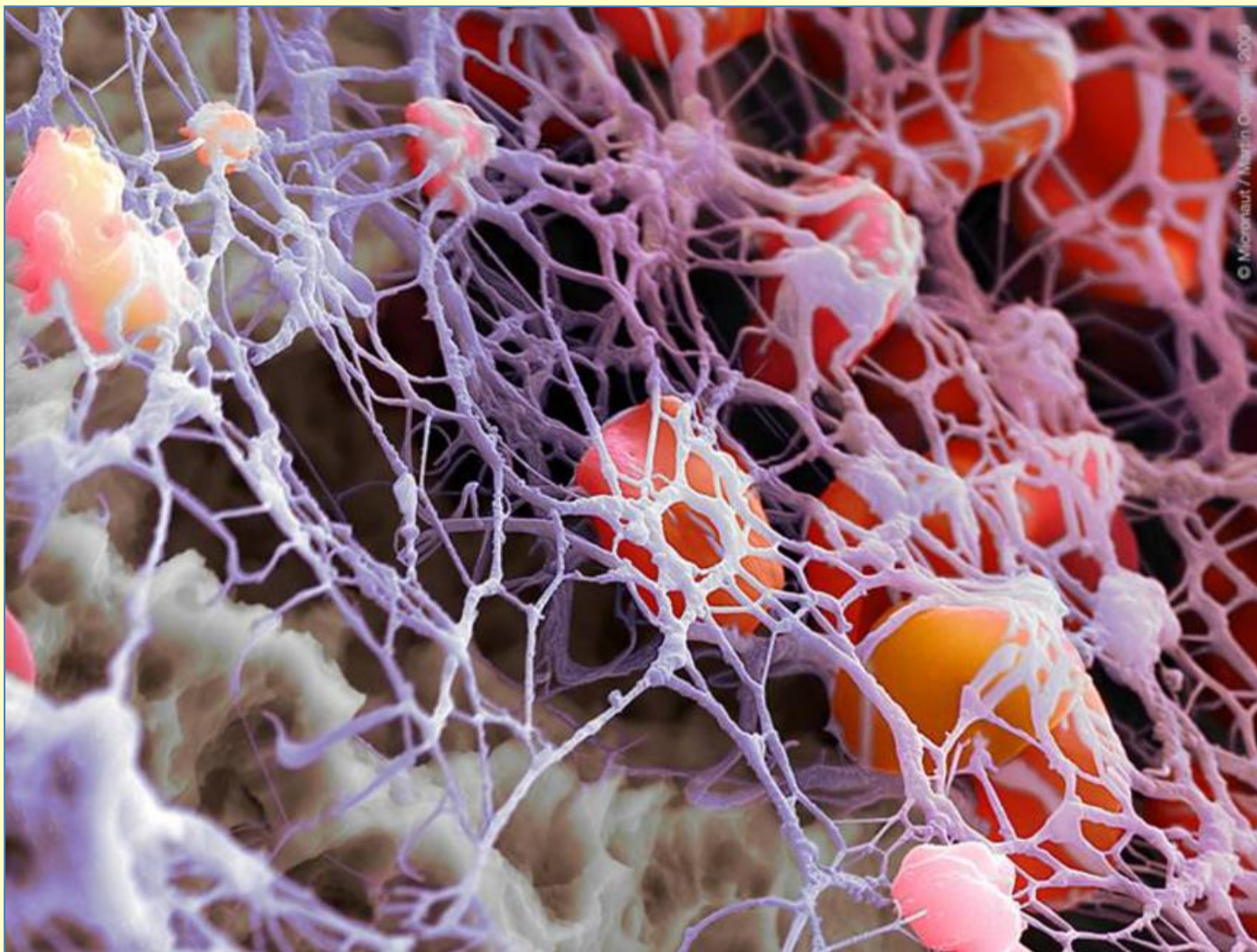
ЭТАПЫ СВЕРТЫВАНИЯ КРОВИ

- I. *неактивный тромбопластин* (выходит из тромбоцитов) + факторы свертывания + Ca^{2*} → **активный тромбопластин**
- II. *протромбин* (белок плазмы) + Ca^{2*} + активный тромбопластин → **тромбин**
- III. *фибриноген* (растворимый белок плазмы) + тромбин + Ca^{2*} → **фибрин** (нерастворимый белок в виде белых нитей)

ОБРАЗОВАНИЕ СГУСТКА КРОВИ (ТРОМБА)

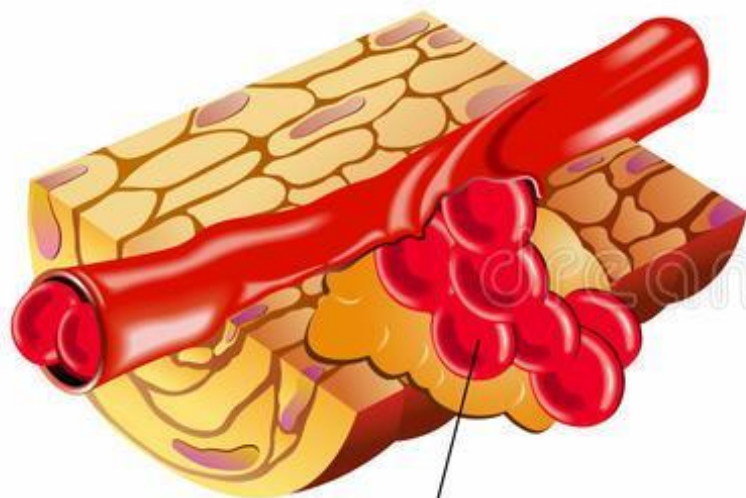


ОБРАЗОВАНИЕ СГУСТКА КРОВИ (нити фибрина)



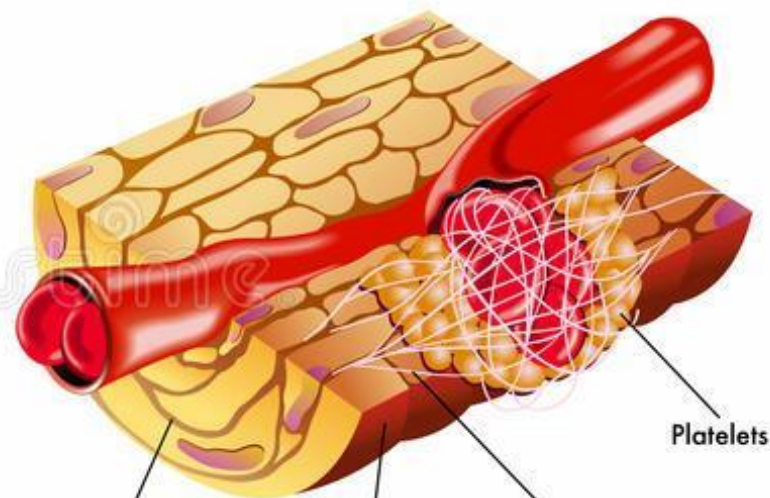
ОБРАЗОВАНИЕ ТРОМБА

INJURED BLOOD VESSEL



Red blood cells

COAGULATION



Collagen

Striated muscle

Fibrin

Platelets

КРОВЬ



**Составитель: преподаватель анатомии и физиологии
БОЙЧЕНКО Ю.Н.**

2018 год