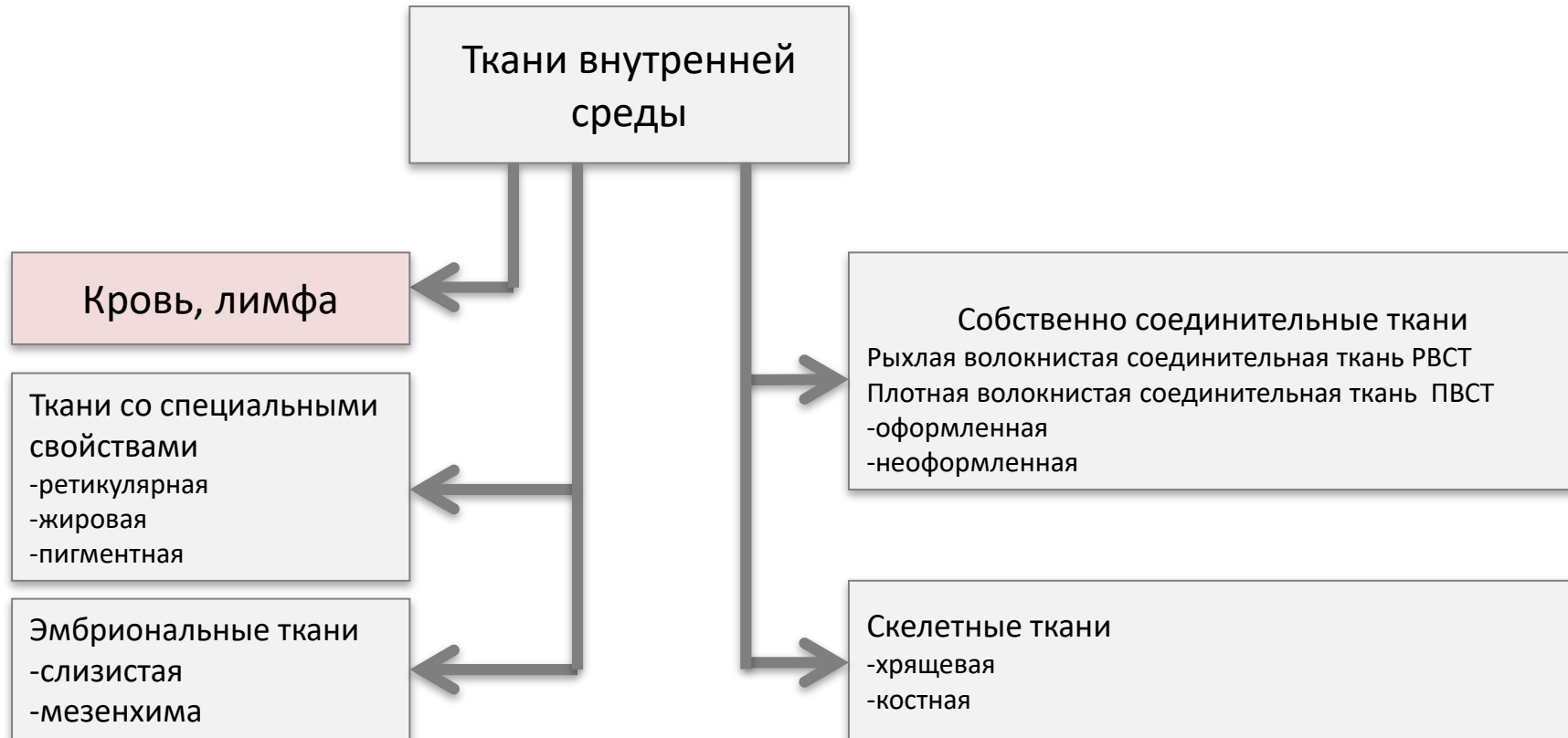


Ткани внутренней среды

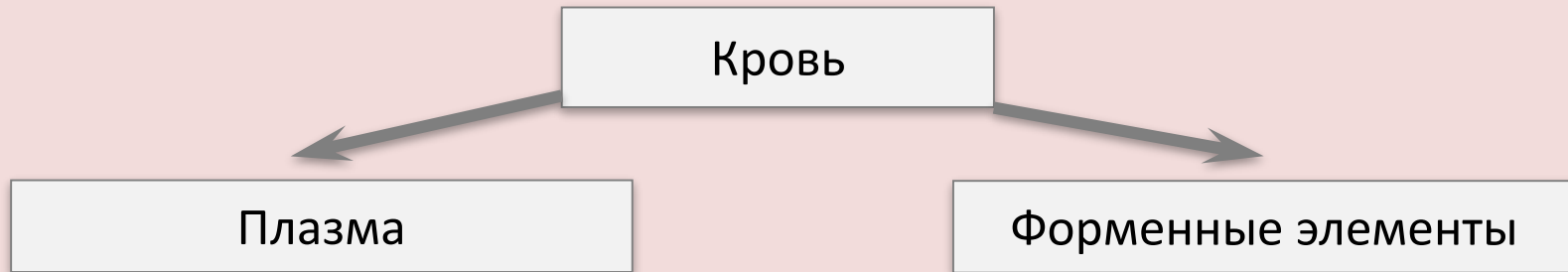
Кровь

*Кафедра гистологии, эмбриологии и цитологии л/ф
РНИМУ им. Н.И.Пирогова*



Все ткани внутренней среды характеризуются рядом особенностей :

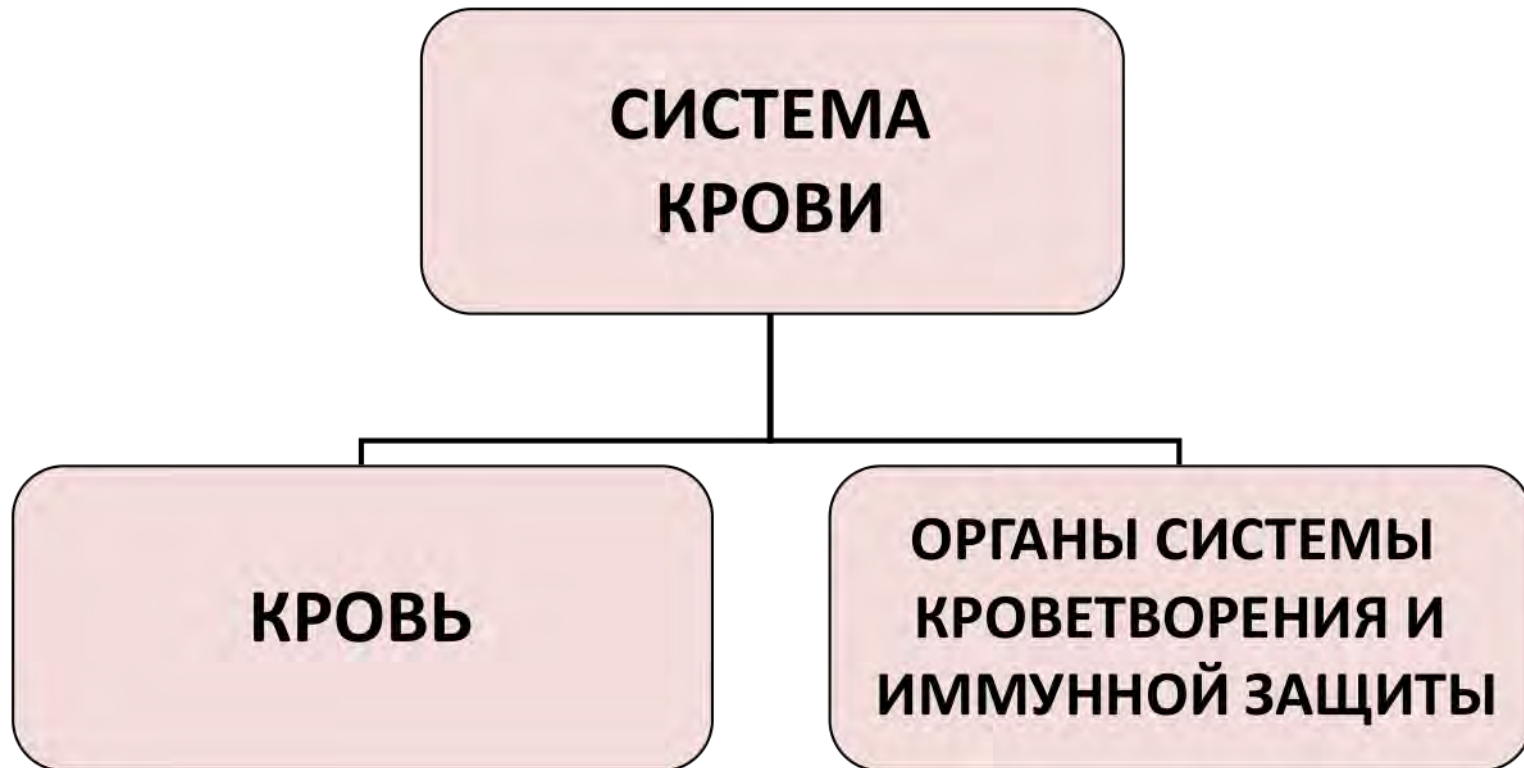
- развитием из мезенхимы,
- удаленностью клеток друг от друга,
- большим количеством межклеточного вещества



Форменные элементы - обновляющаяся клеточная популяция

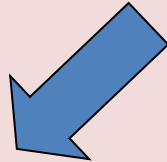
Стволовая клетка - в красном костном мозге

В эмбриогенезе стволовая клетка дифференцируется из **мезенхимы**



КРОВЬ

(ткань)

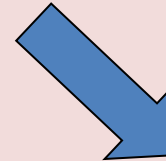


Межклеточное вещество



Плазма

(55-60%)



Клетки и производные клеток



**Форменные
элементы**

(40 - 45%)

Гематокритный показатель - отношение объема форменных элементов
ко всему объему крови

0,40 - 0,48

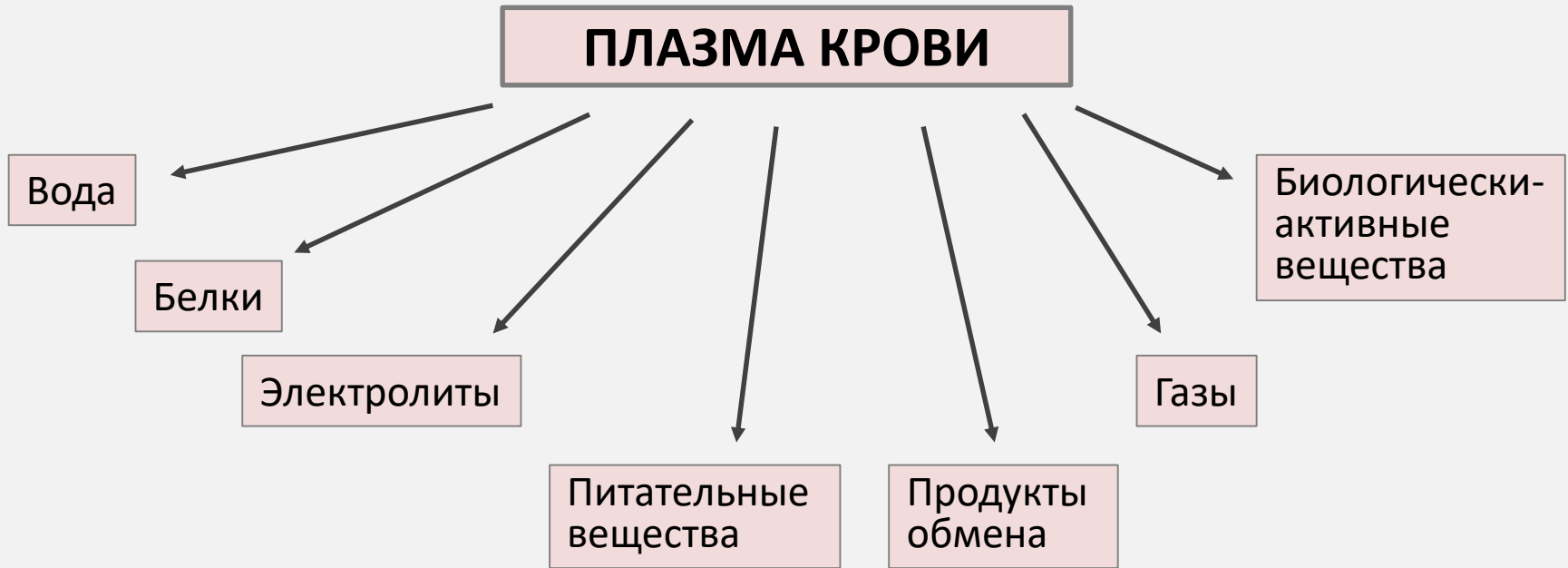
у мужчин

40%-48%

0,36 – 0,42

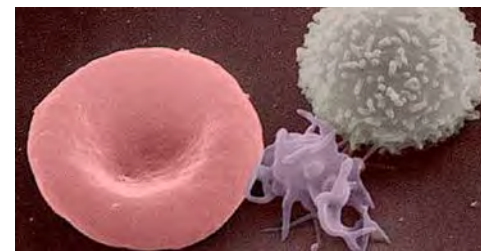
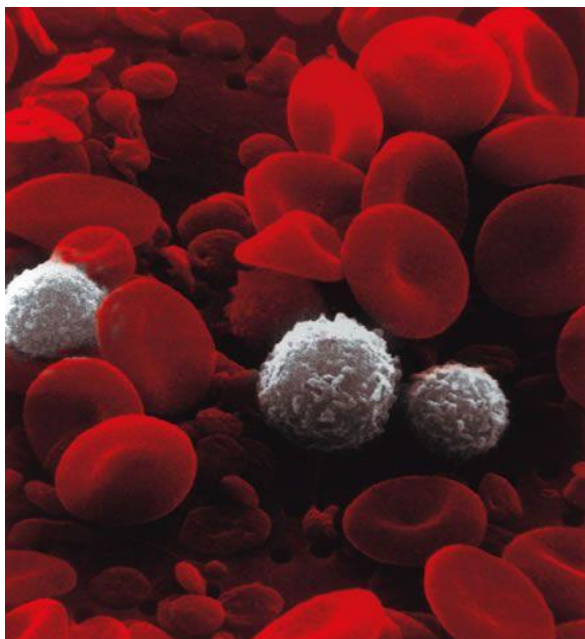
у женщин

36%-42%



БУФЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ПЛАЗМЫ КРОВИ:

- карбонатная
- фосфатная
- белковая



ФОРМУЛА КРОВИ

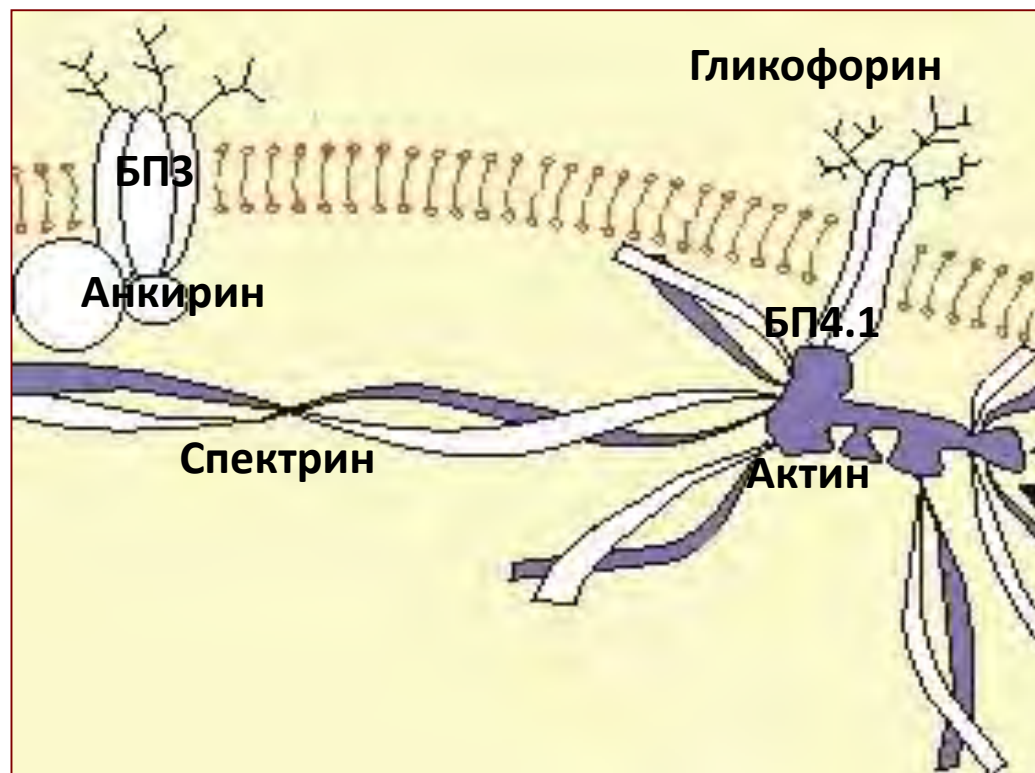
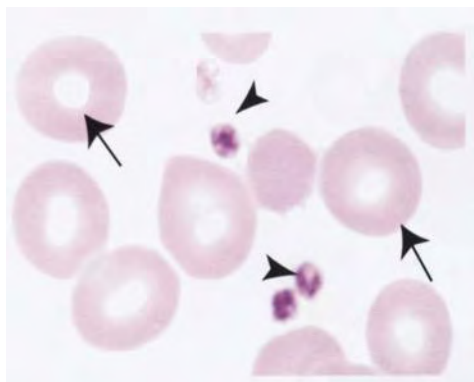
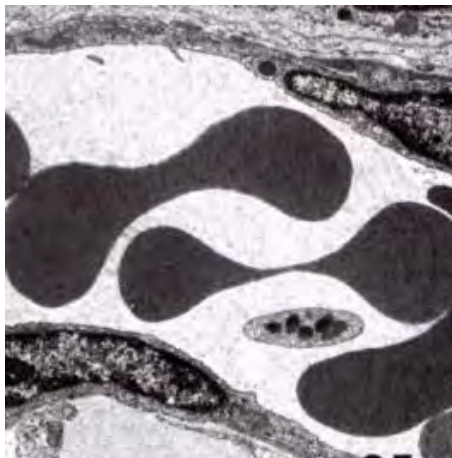
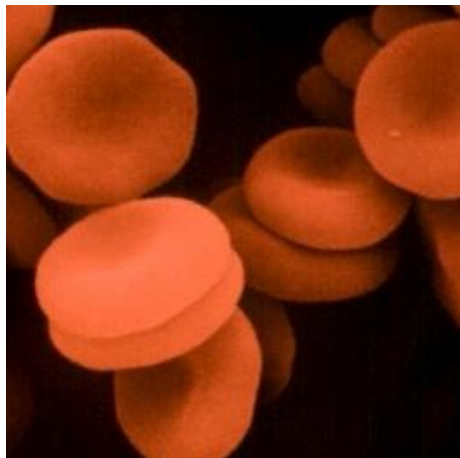
(кол-во элементов/л)

- эритроцитов — $(3,9 - 5,5) \times 10^{12}/\text{л}$ (у мужчин)
 $(3,7 - 4,9) \times 10^{12}/\text{л}$ (у женщин)
- лейкоцитов — $(4 - 9) \times 10^9/\text{л}$
- кровяных пластинок — $(180-320) \times 10^9/\text{л}$

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМУЛЫ КРОВИ

ВОЗРАСТ	ЭРИТРОЦИТЫ	ЛЕЙКОЦИТЫ
новорожденные	$6-7 \times 10^{12} / \text{л}$	$10 - 30 \times 10^9 / \text{л}$
14 суток	$4-5 \times 10^{12} / \text{л}$	$9 - 15 \times 10^9 / \text{л}$
6 месяцев	$3-3,5 \times 10^{12} / \text{л}$ <i>физиологическая анемия</i>	
14-15 лет	$4,0 - 5,5 \times 10^{12} / \text{л}$	$3,5 \times 10,5 \times 10^9 / \text{л}$
взрослые	$3,7-5,5 \times 10^{12} / \text{л}$	$4-9 \times 10^9 / \text{л}$

СТРОЕНИЕ ЭРИТРОЦИТА



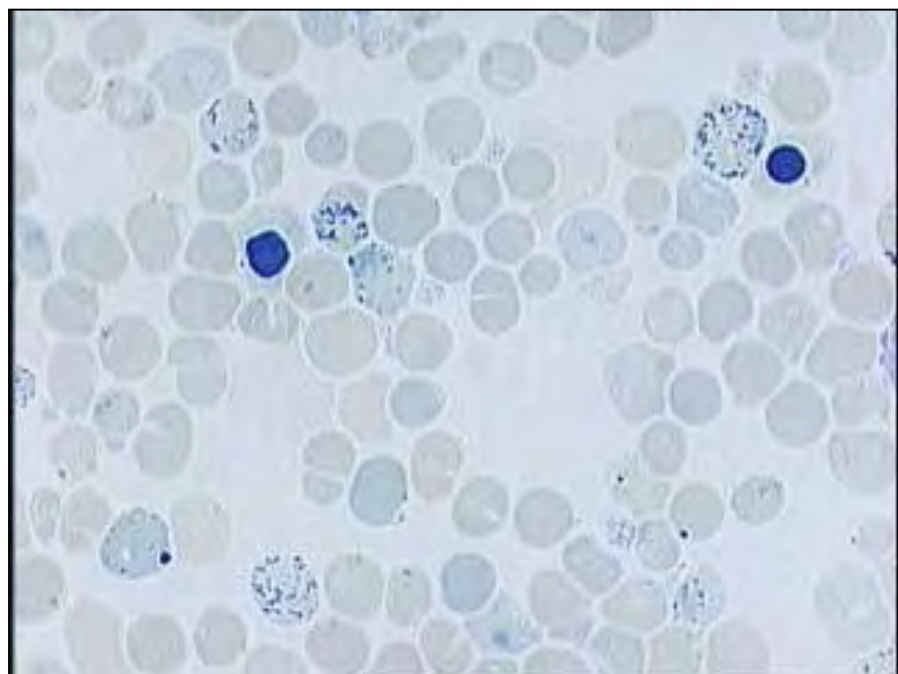
РЕТИКУЛОЦИТ



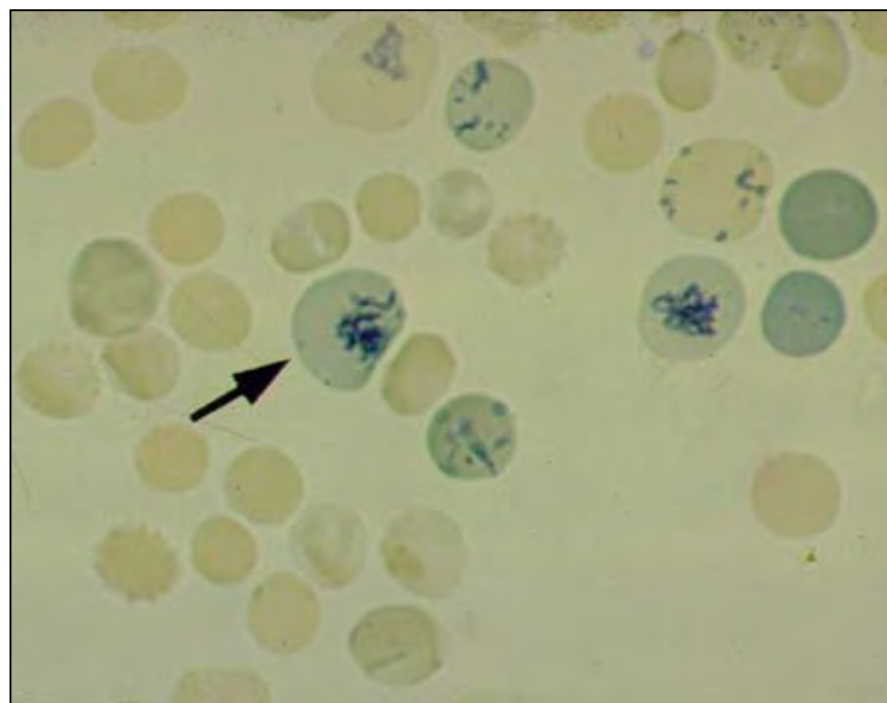
РЕТИКУЛОЦИТ

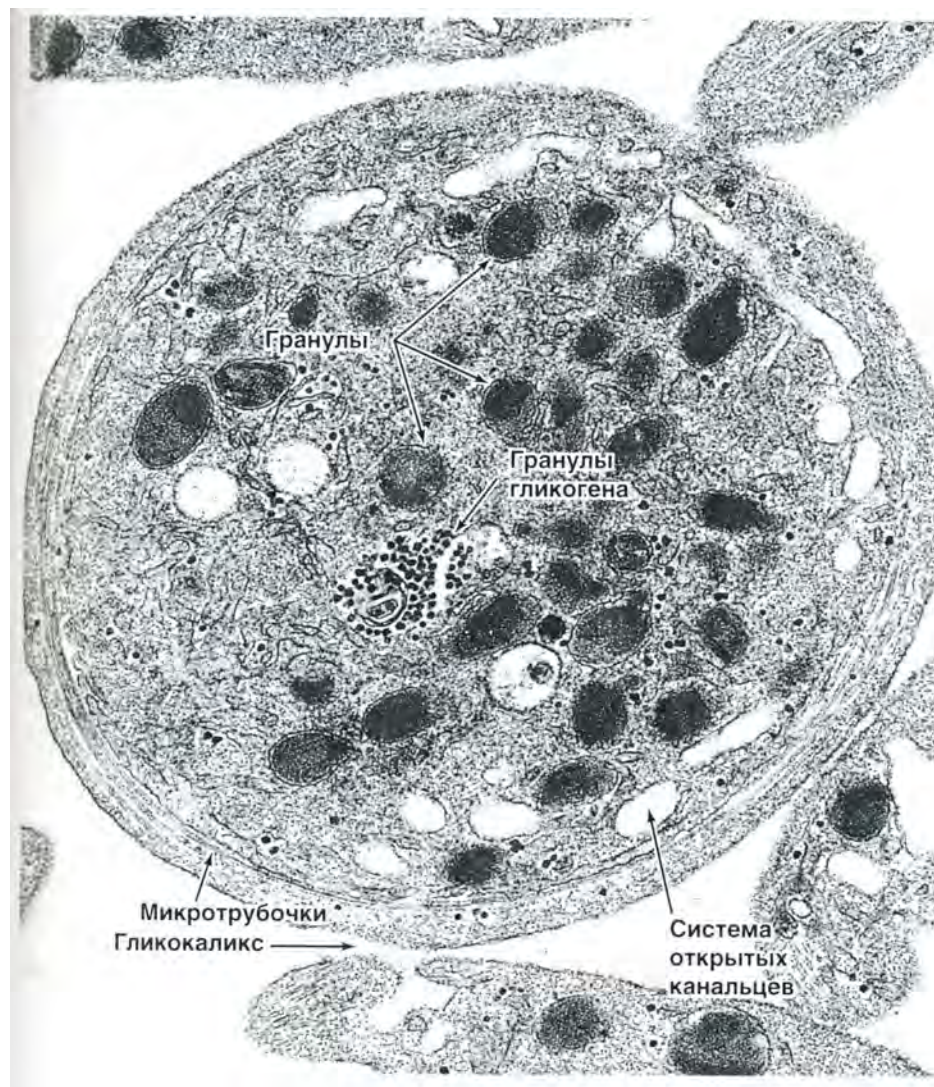
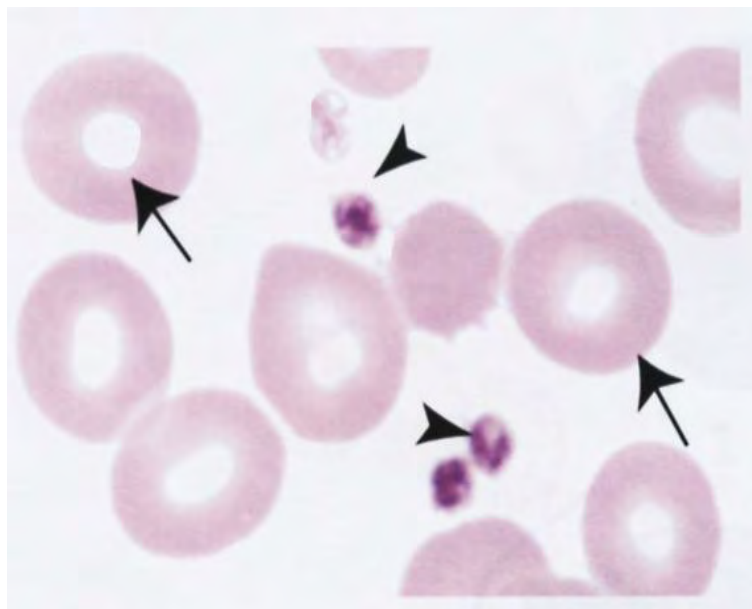


ЭРИТРОЦИТ

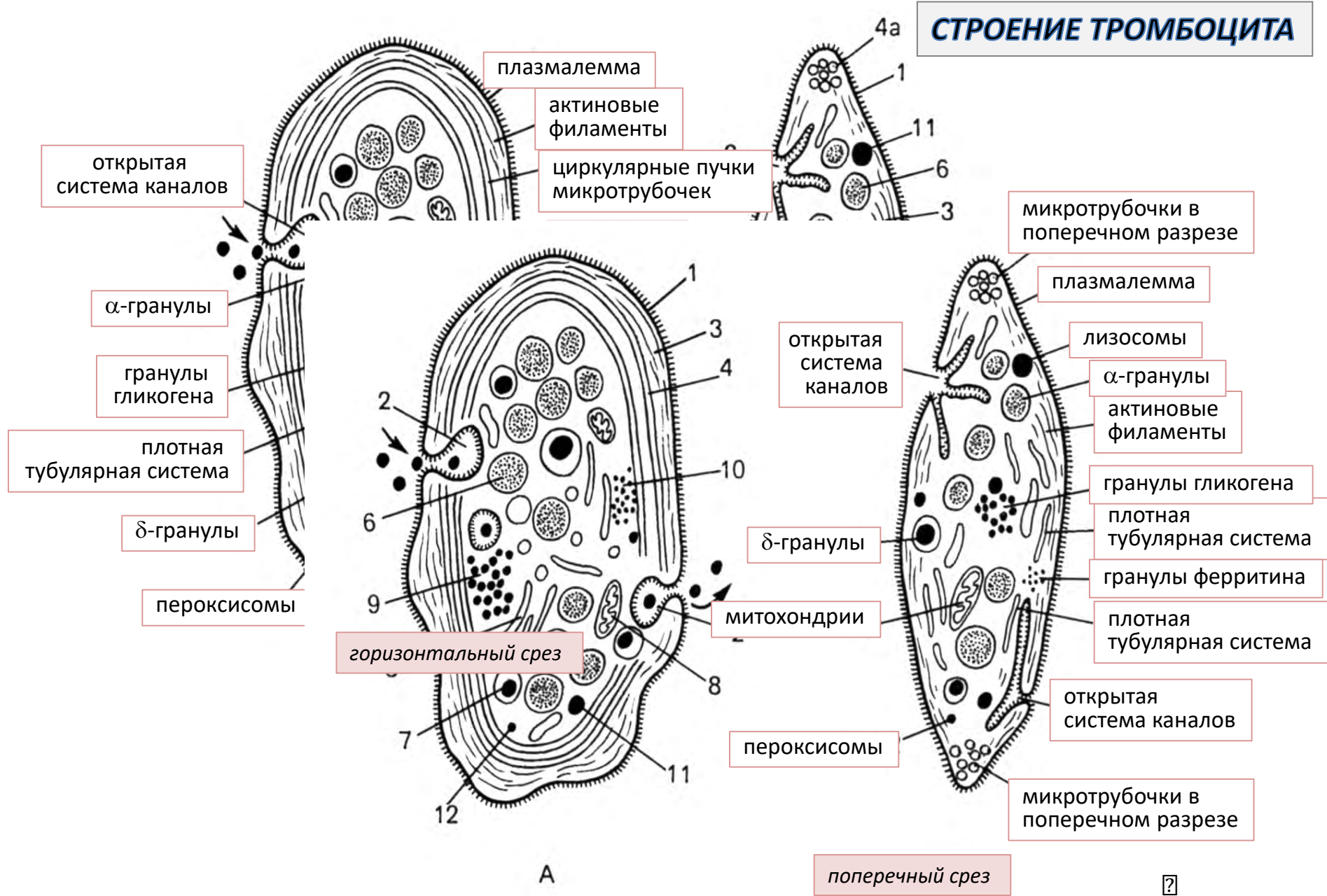


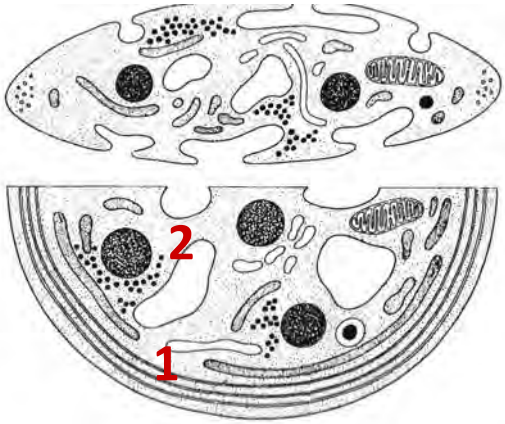
Окраска метиленовым синим





СТРОЕНИЕ ТРОМБОЦИТА





1- ГИАЛОМЕР

2-ГРАНУЛОМЕР

α -гранулы содержат:

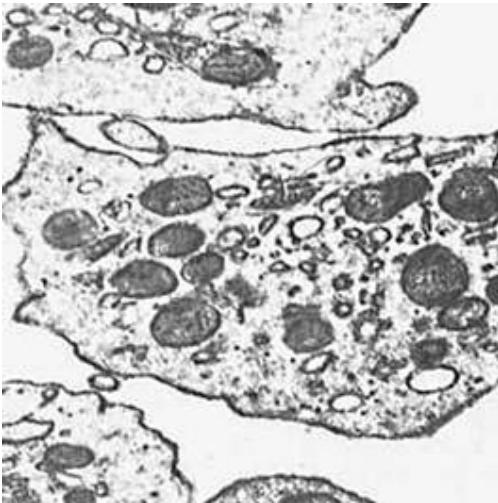
- гликопротеины (фибронектин, фибриноген),
- Тромбоспондин.

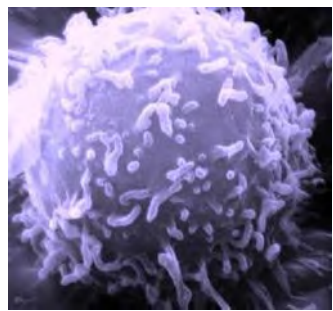
δ -гранулы содержат:

- АДФ, АТФ,
- Са,
- серотонин и гистамин (поступающие из плазмы)

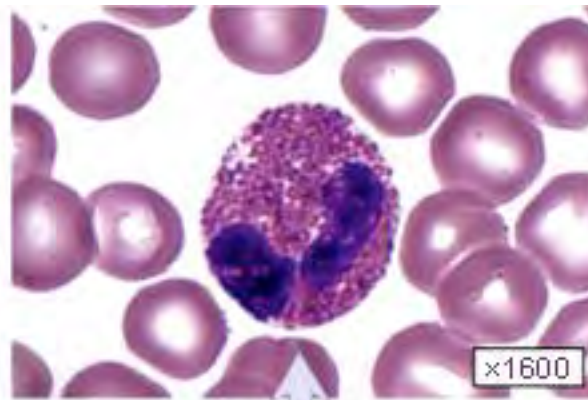
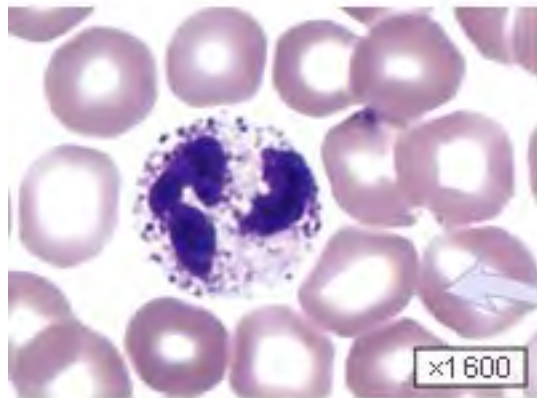
λ -гранулы содержат:

- ферменты, разрушающие тромб : кислые гидролазы, липазы, фосфорилазы, фосфатазы.
- микропероксисомы



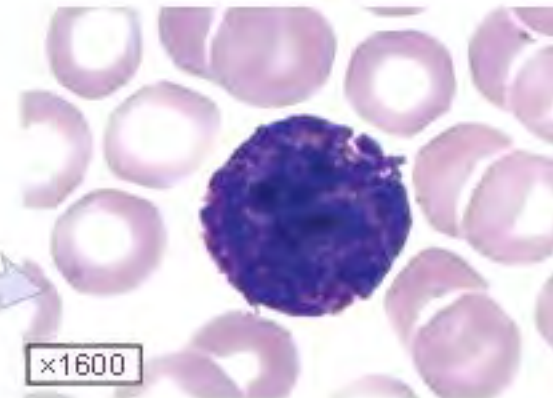


Нейтрофил

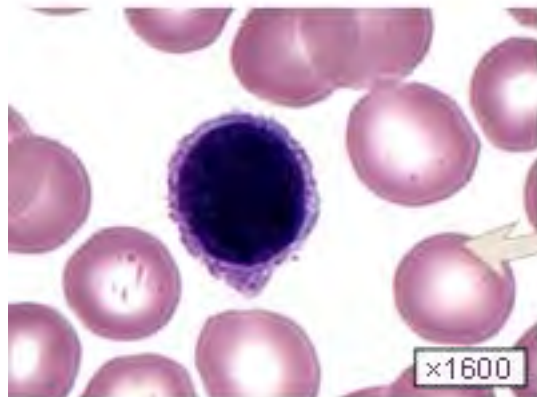


Эозинофил

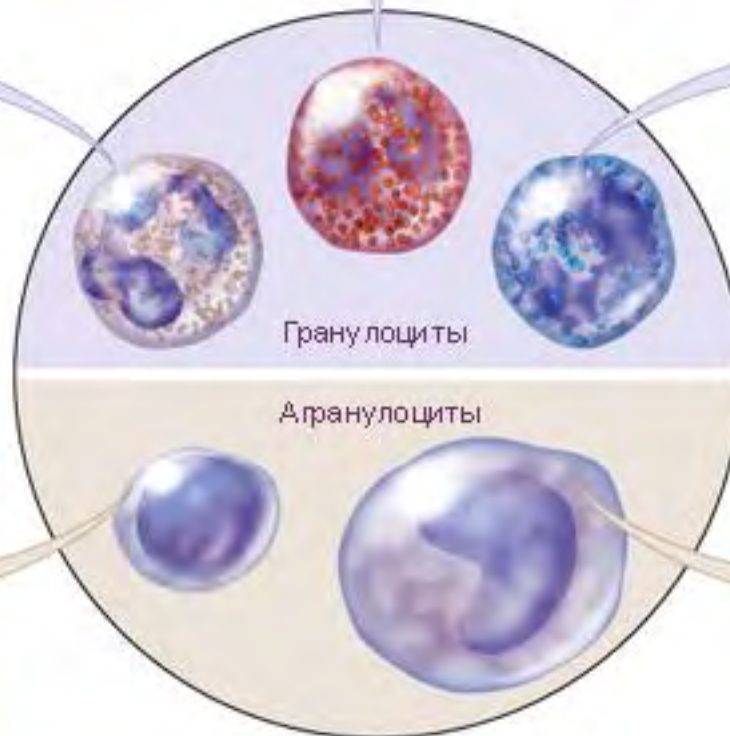
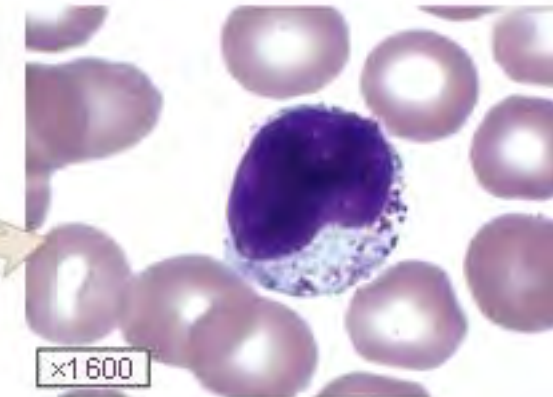
Базофил



Лимфоцит

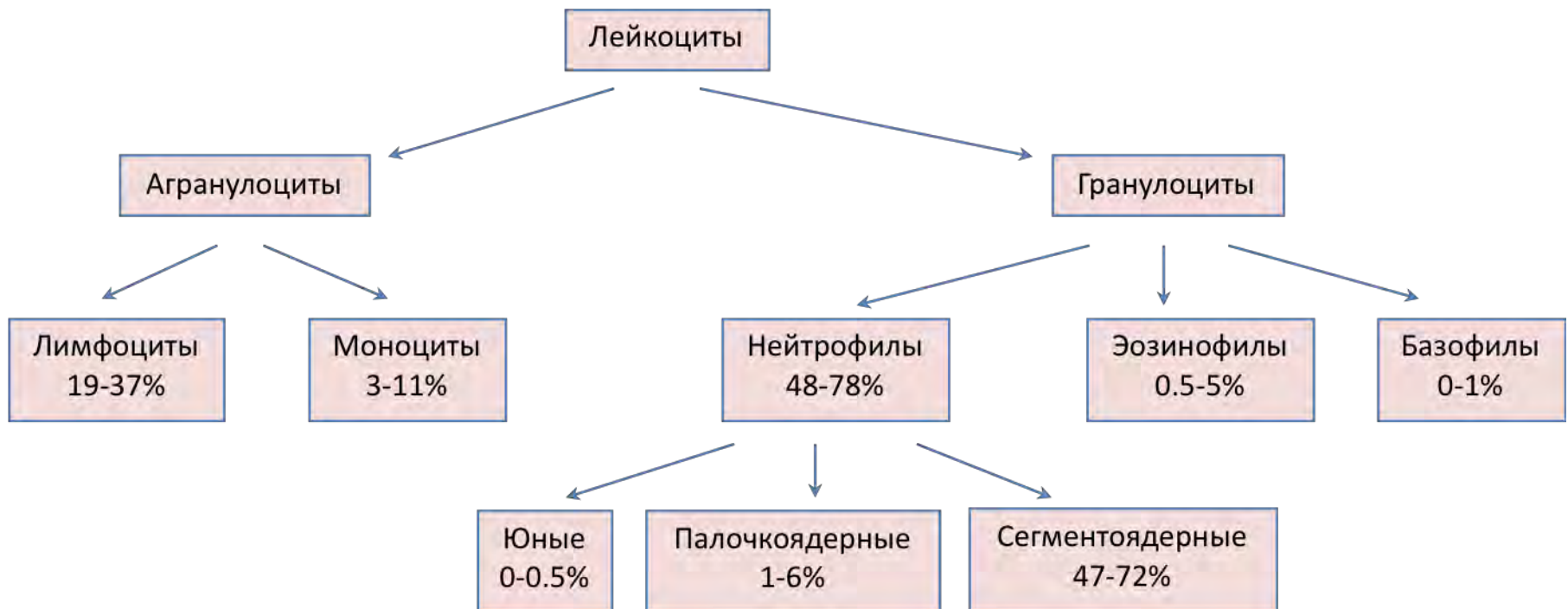


Моноцит



ЛЕЙКОЦИТАРНАЯ ФОРМУЛА

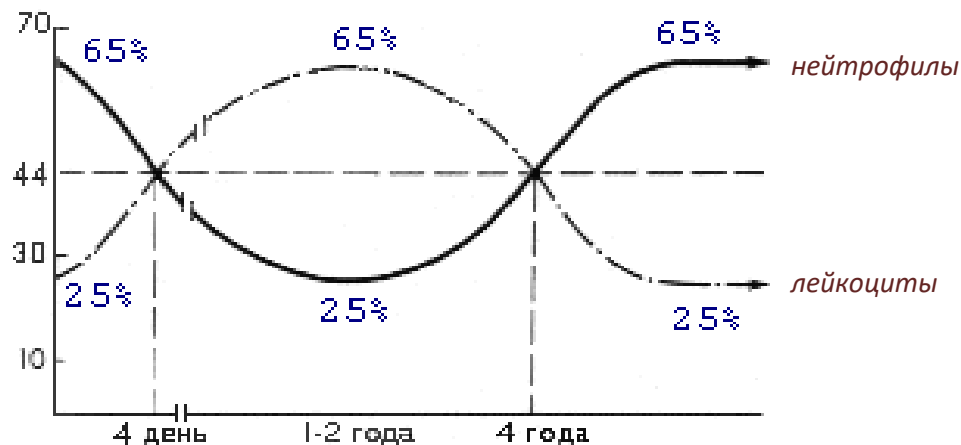
Процентное соотношение разных видов лейкоцитов

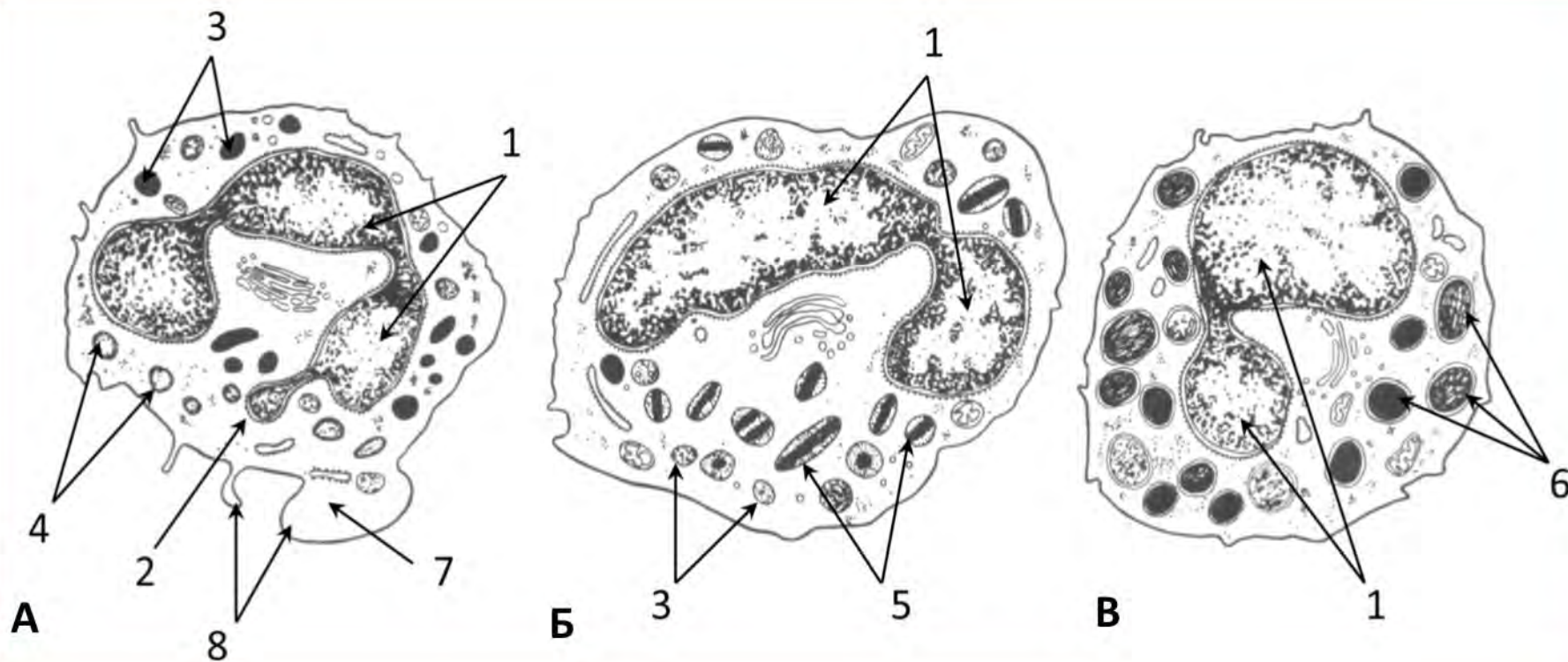


ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМУЛЫ КРОВИ

ВОЗРАСТ	НЕЙТРОФИЛЫ	ЛИМФОЦИТЫ
новорожденные	65%	25%
4-е сутки	45% <i>1-й физиологический</i>	45% <i>перекрест</i>
1-2 года	25%	65%
4 года	45% <i>2-й физиологический</i>	45% <i>перекрест</i>
14-15 лет	65%	25%
взрослые	48-78%	19-37%

содержание
нейтрофилов
и лимфоцитов

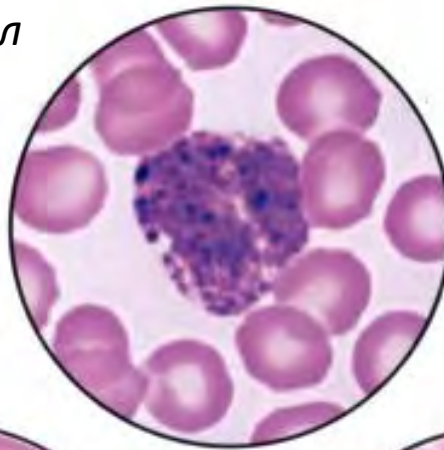




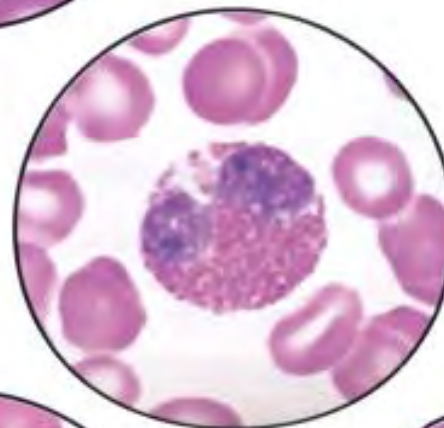
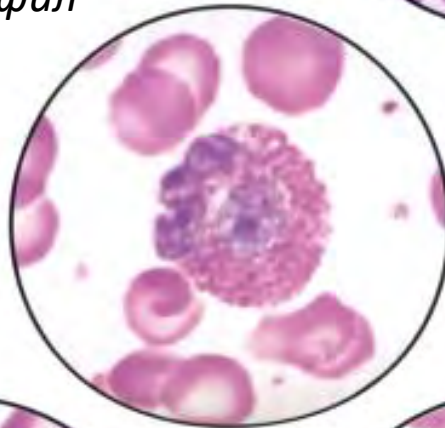
А — сегментоядерный нейтрофил; Б — эозинофил; В — базофил:

1 — сегменты ядра; 2 — тельце полового хроматина; 3 — первичные (азурофильные) гранулы; 4 — вторичные (специфические) гранулы; 5 — зрелые специфические гранулы эозинофила, содержащие кристаллоиды; 6 — гранулы базофила различной величины и плотности; 7 — периферическая зона, не содержащая органелл; 8 — микроворсинки и псевдоподии.

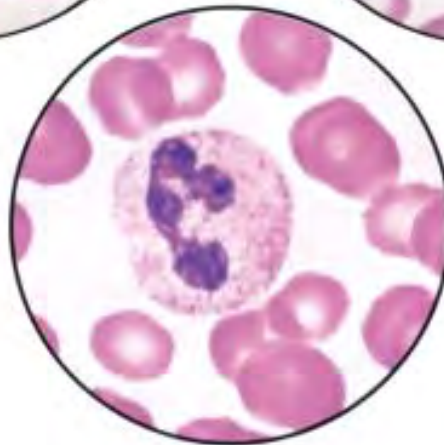
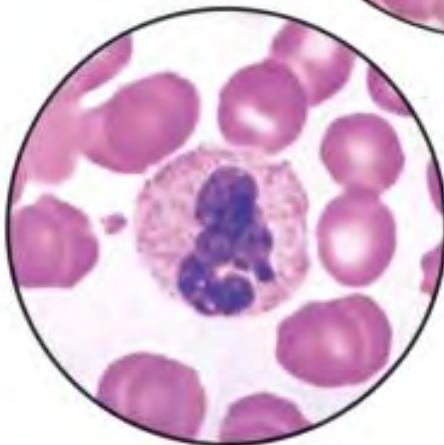
• Базофил

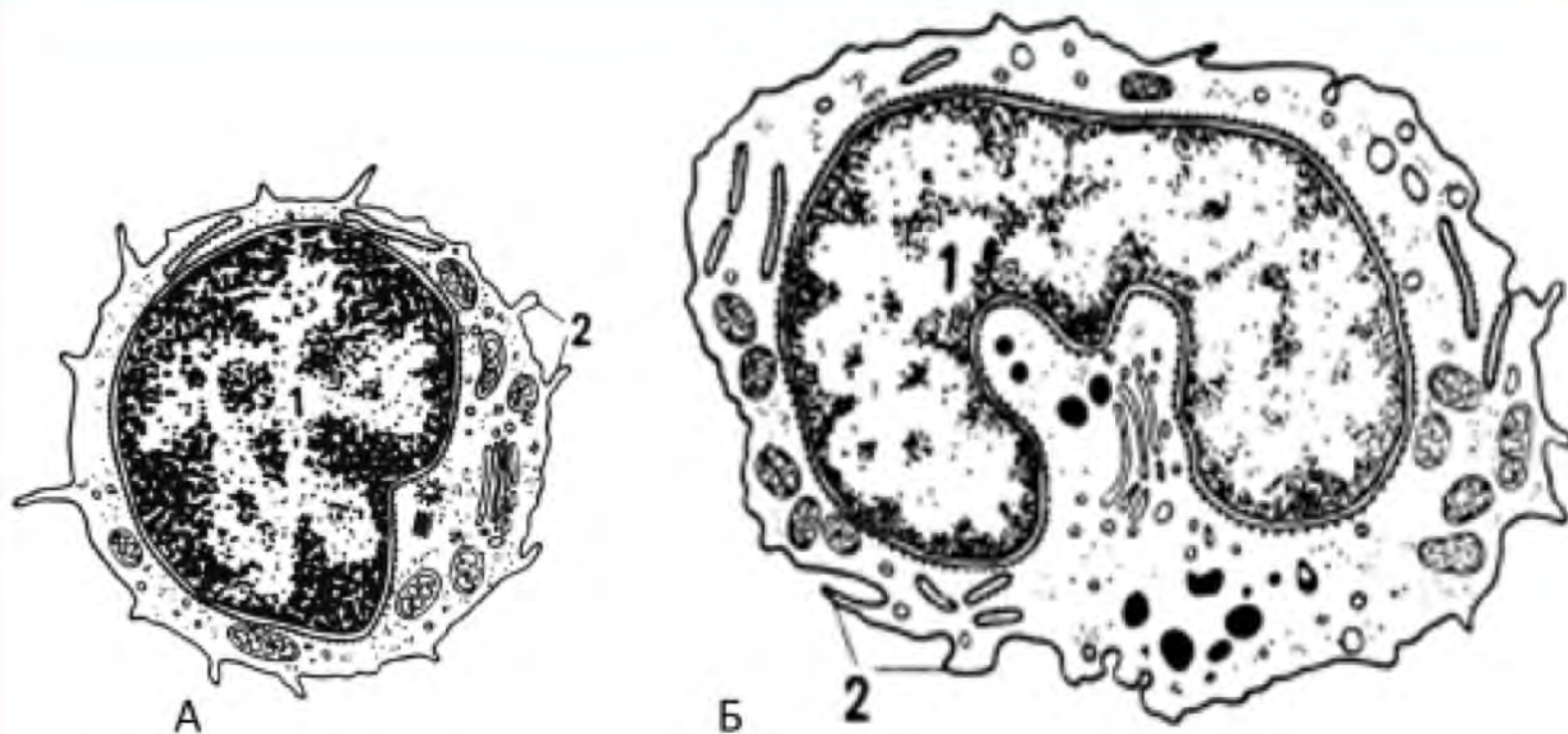


• Эозинофил

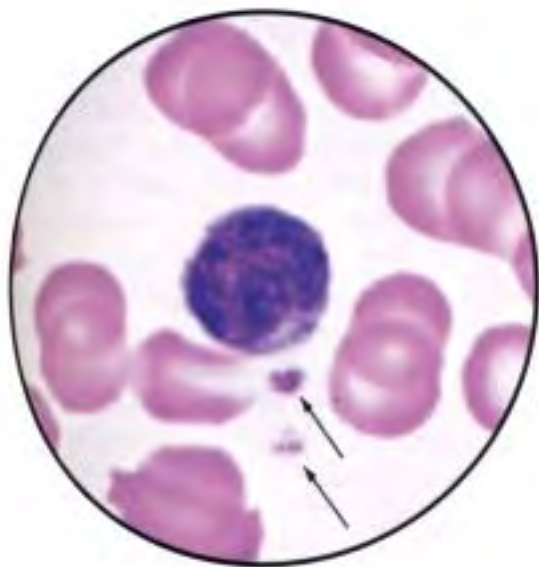


• Нейтрофил

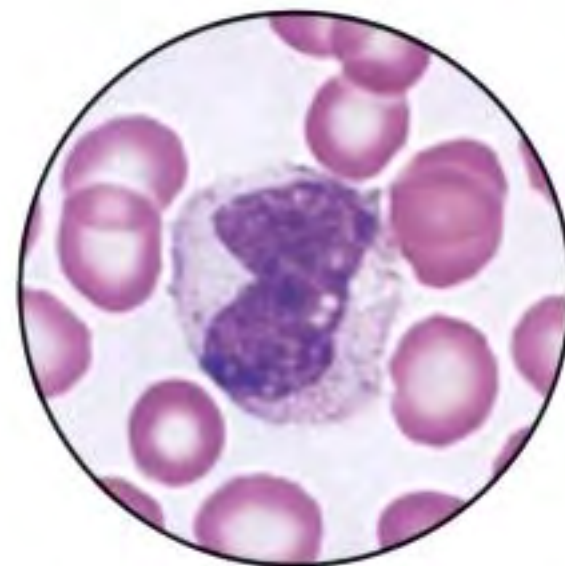
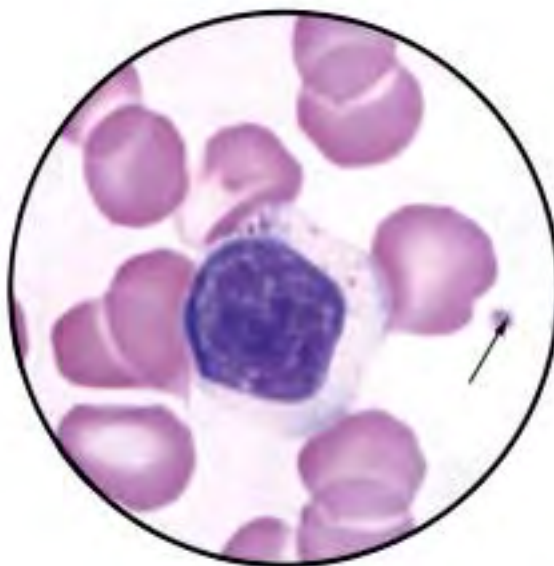




А — лимфоцит; Б — моноцит: 1 — ядро; 2 — микроворсинки

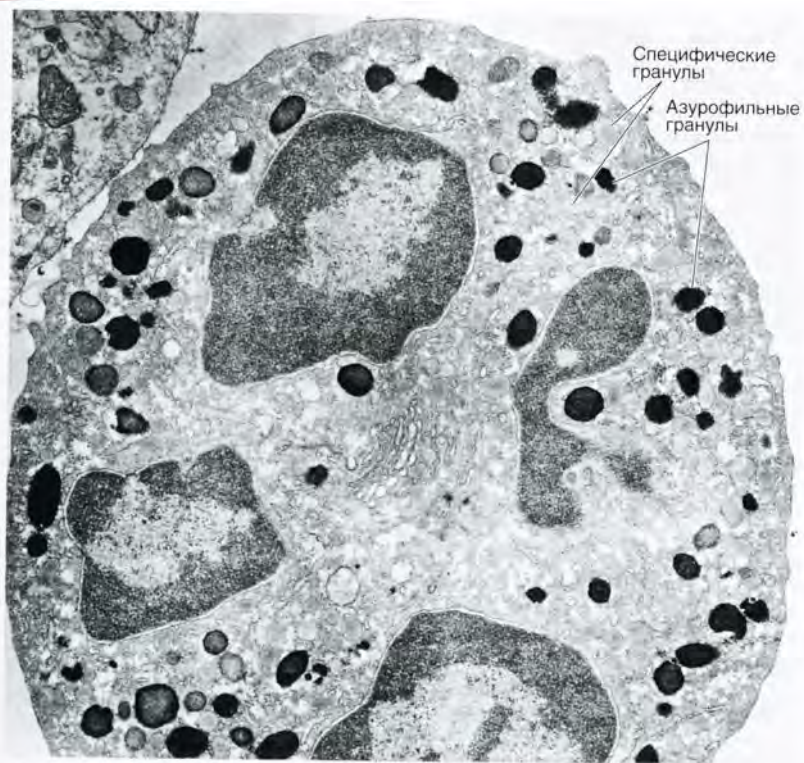
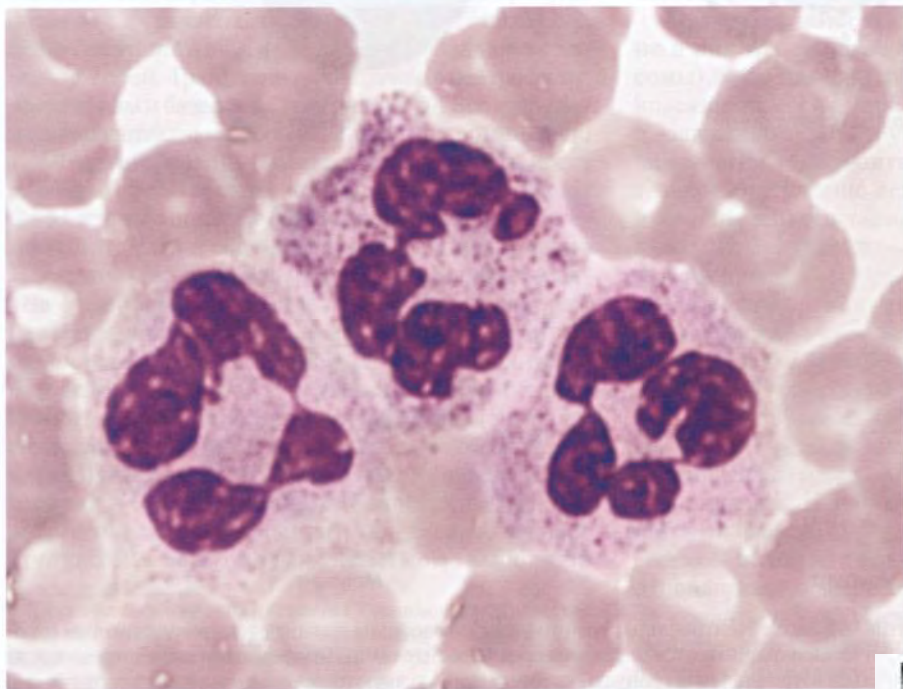


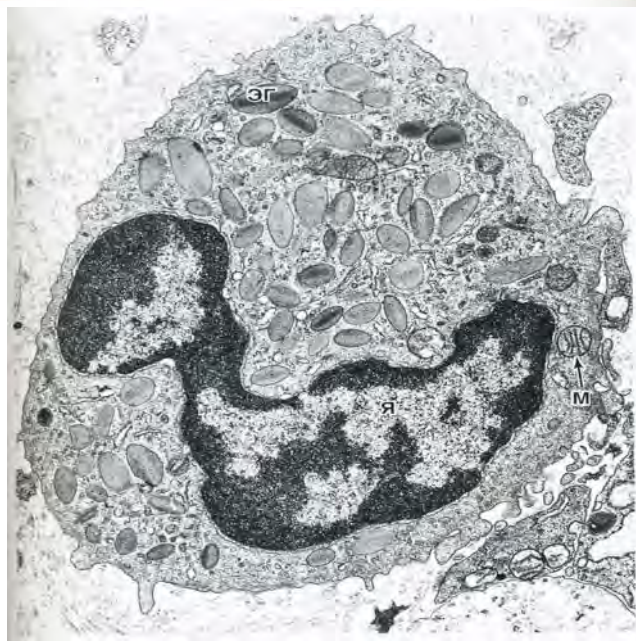
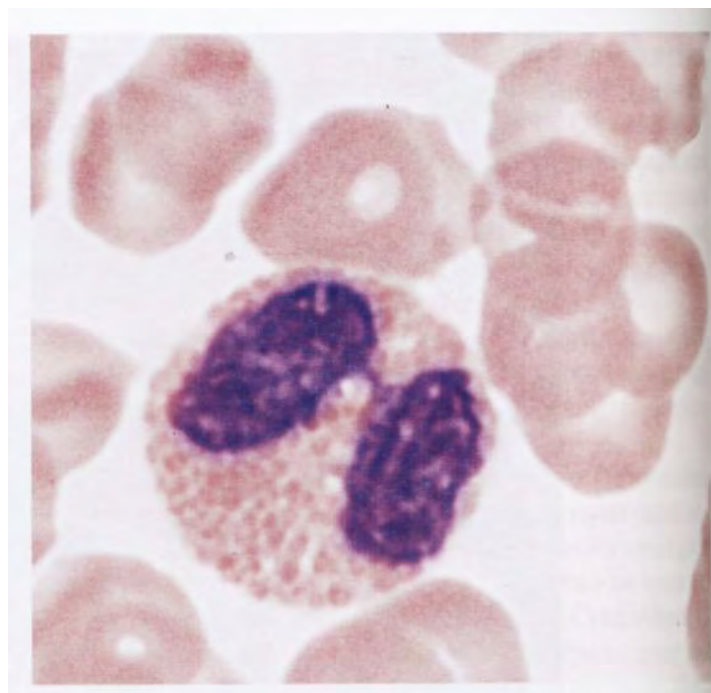
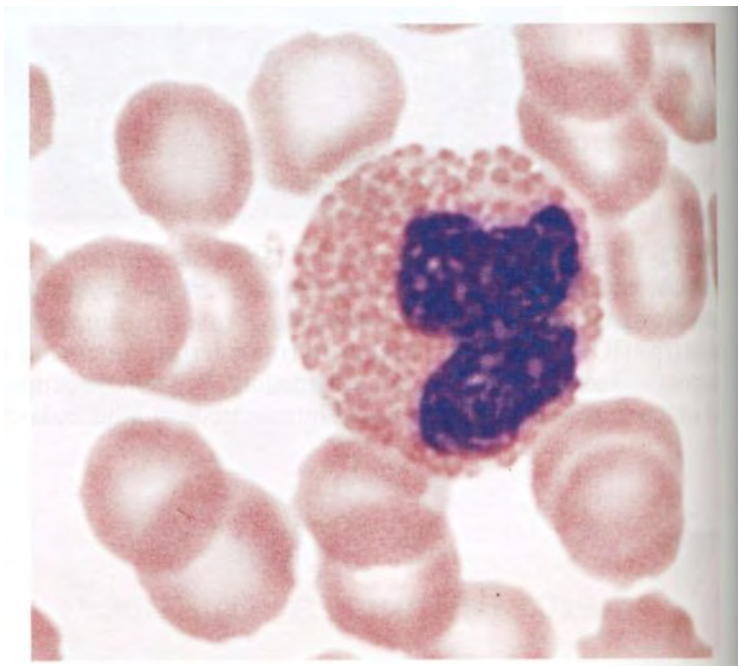
Лимфоциты: малый и средний

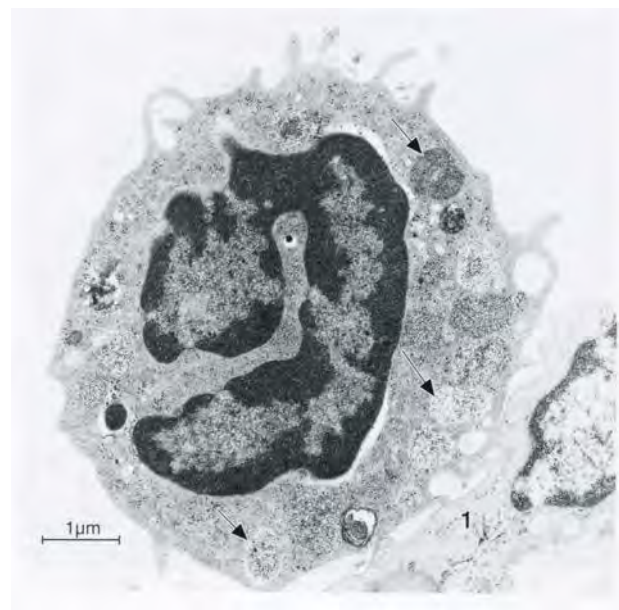
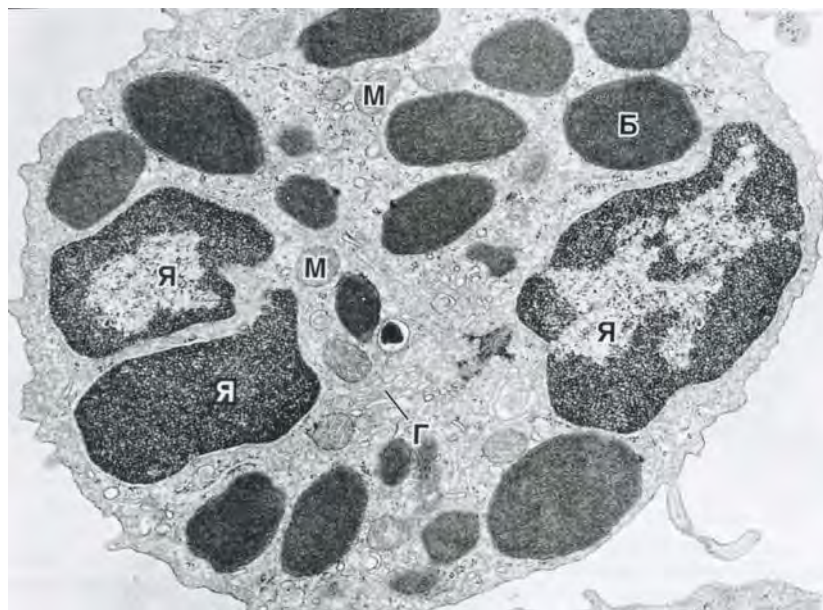
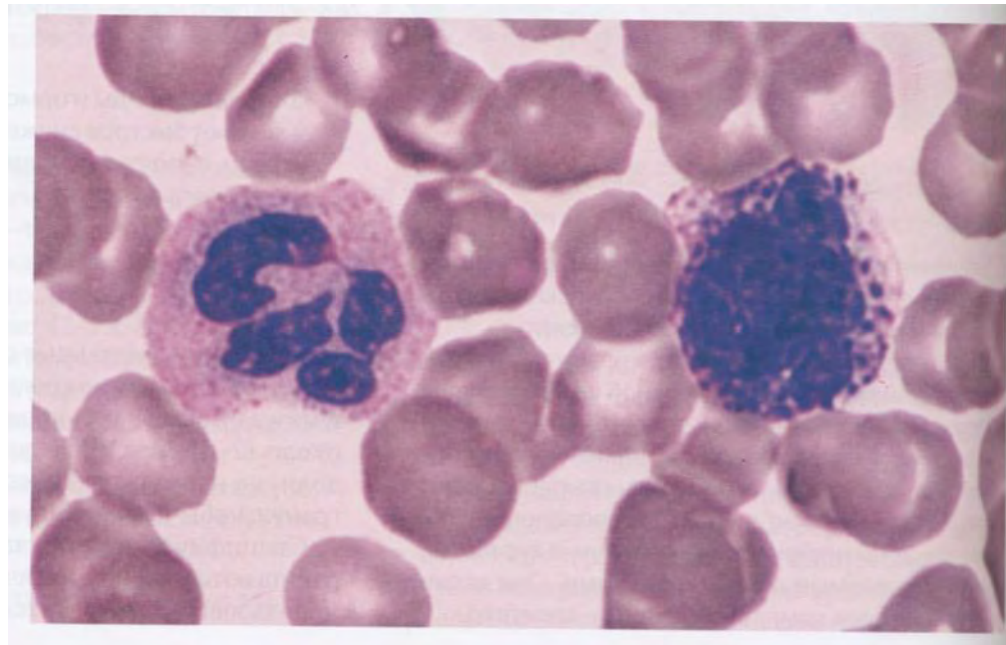
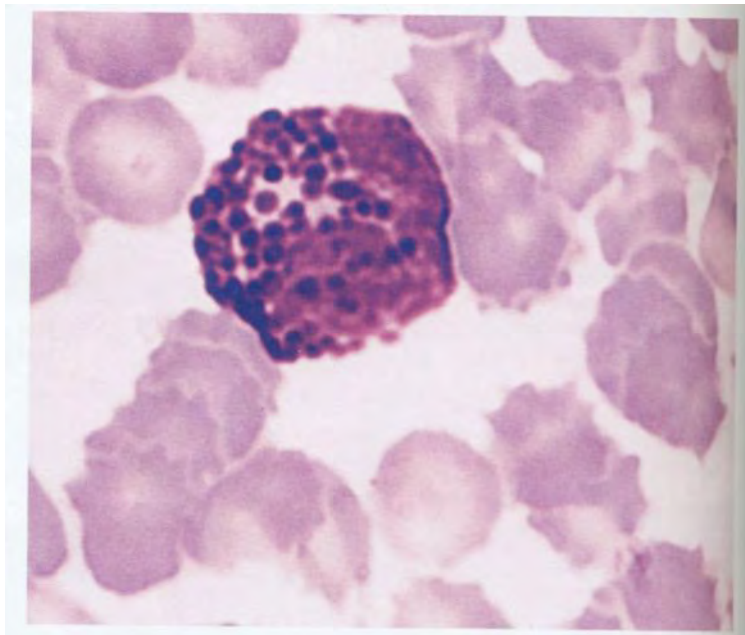


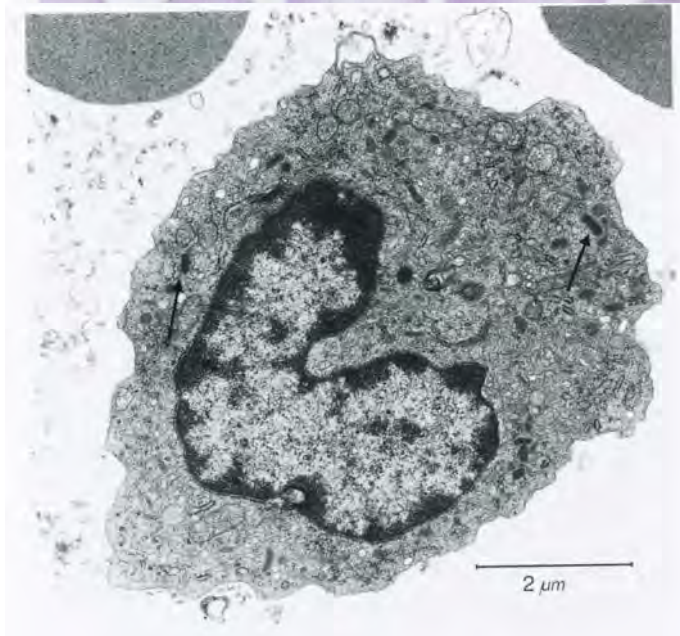
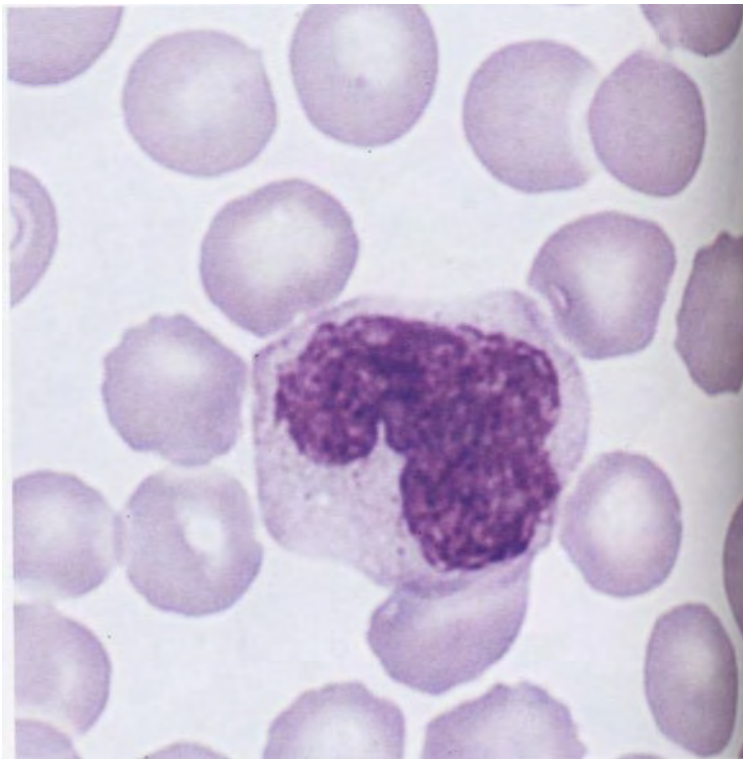
Моноцит

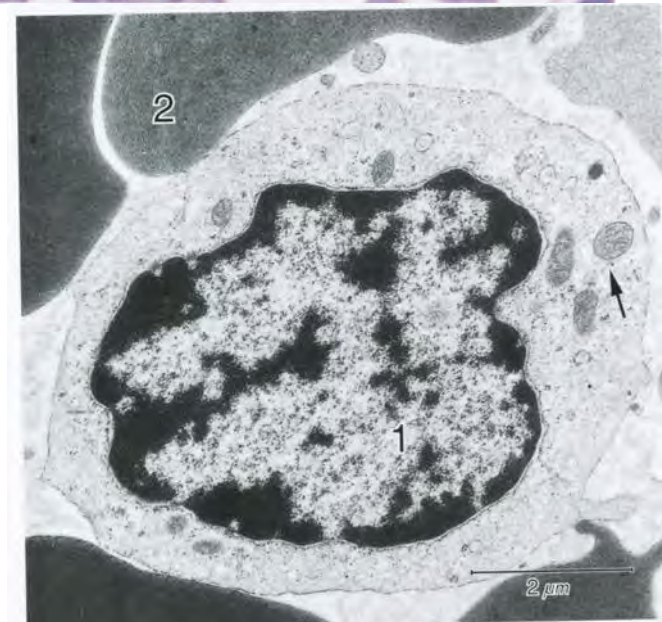
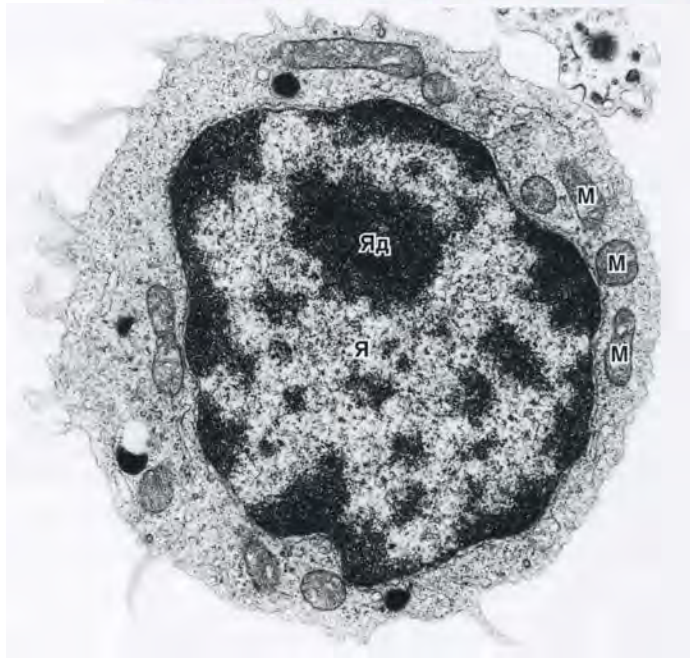
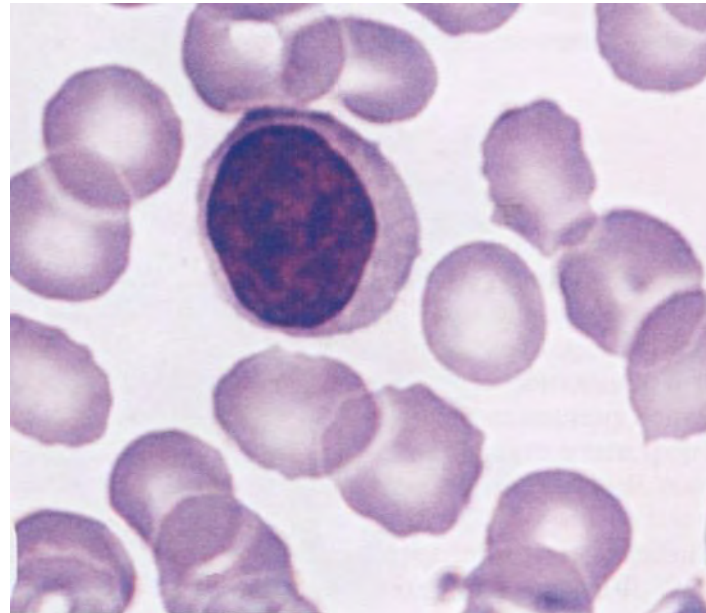
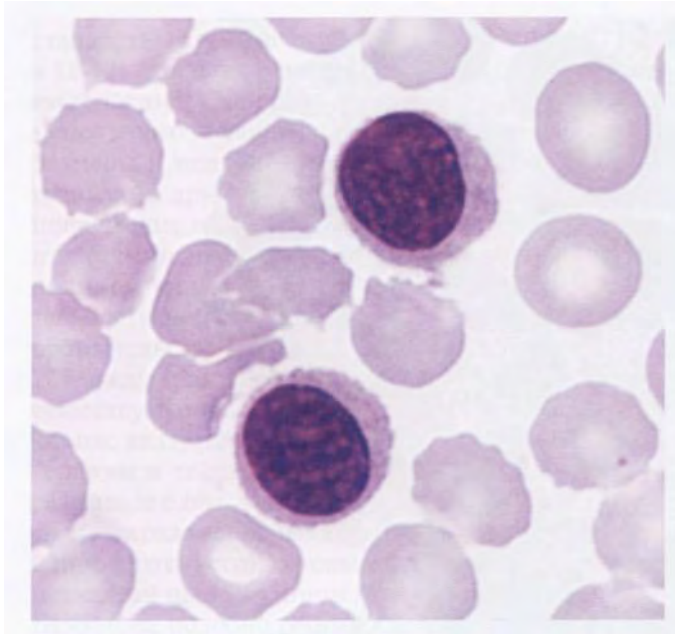
НЕЙТРОФИЛ

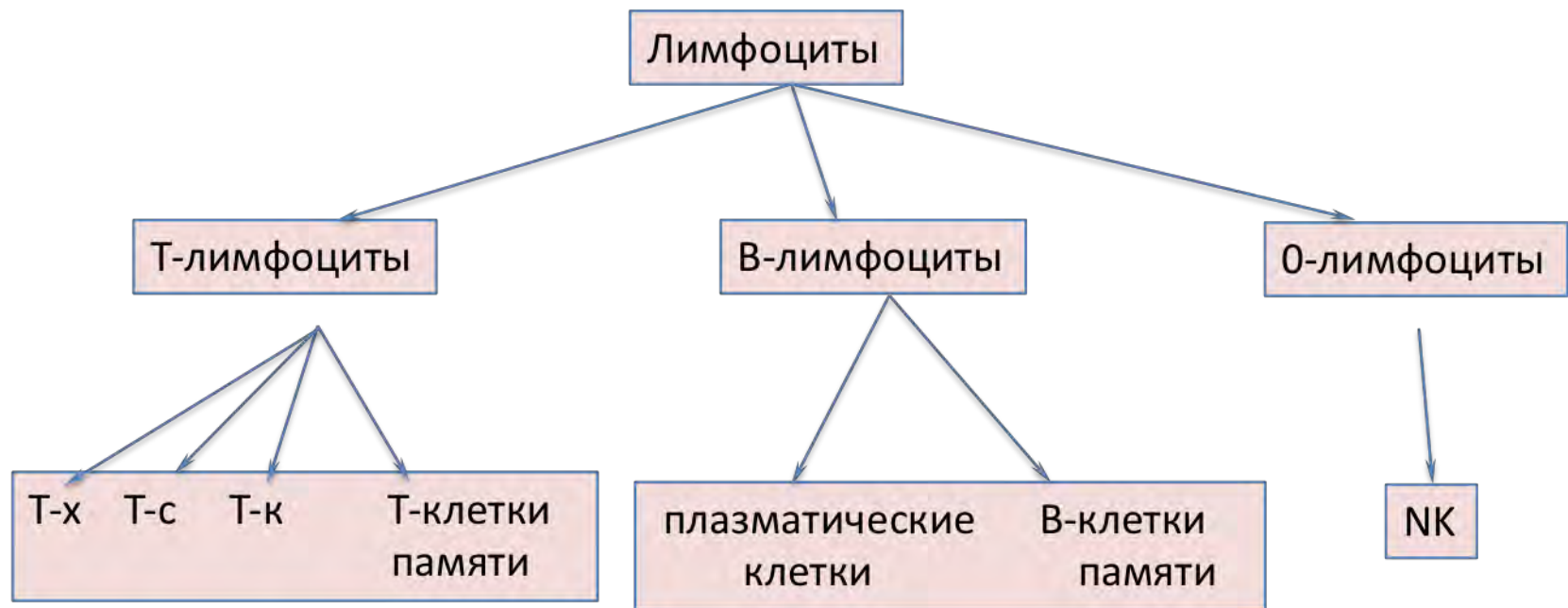




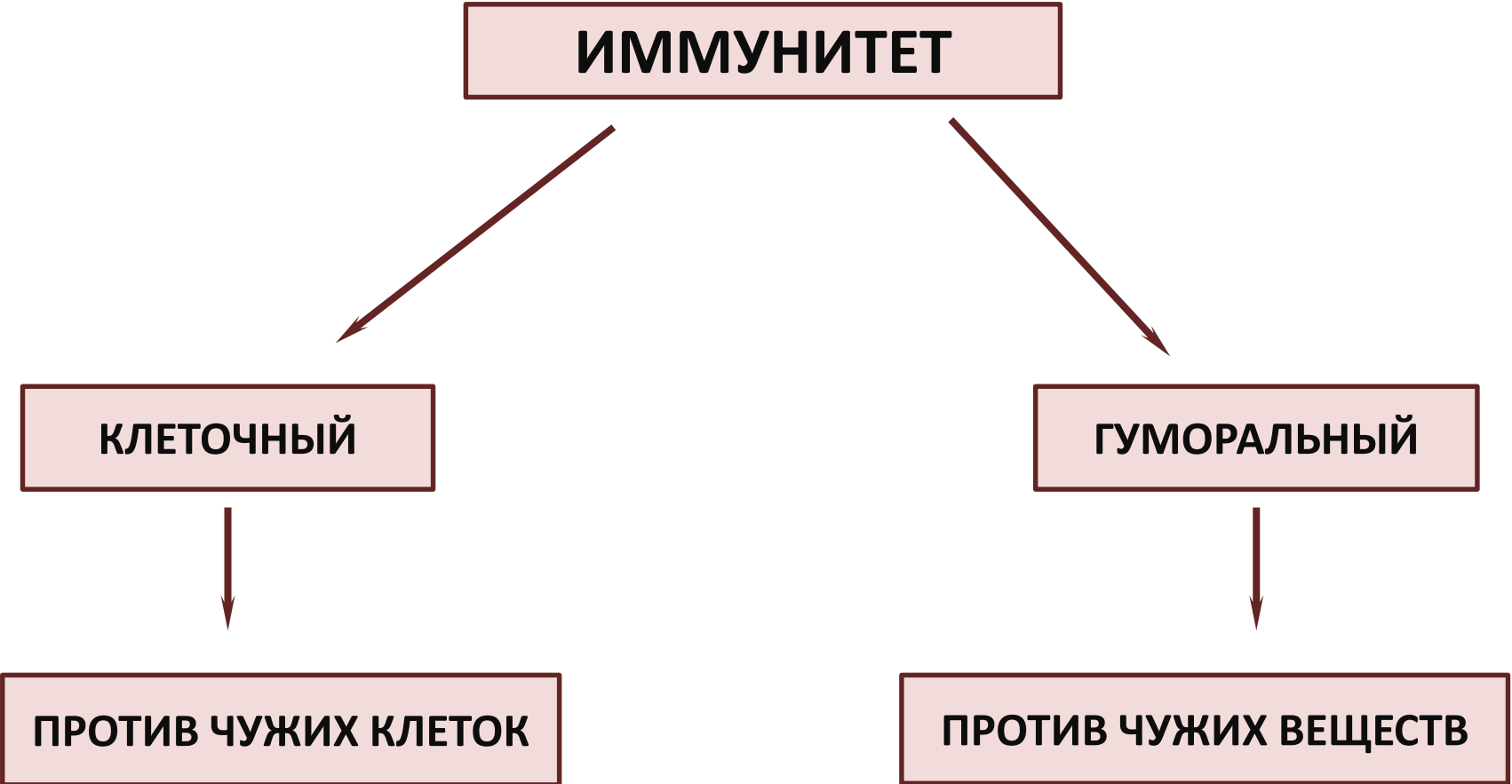








ИММУНИТЕТ



```
graph TD; A[ИММУНИТЕТ] --> B[КЛЕТОЧНЫЙ]; A --> C[ГУМОРАЛЬНЫЙ]; B --> D[ПРОТИВ ЧУЖИХ КЛЕТОК]; C --> E[ПРОТИВ ЧУЖИХ ВЕЩЕСТВ]
```

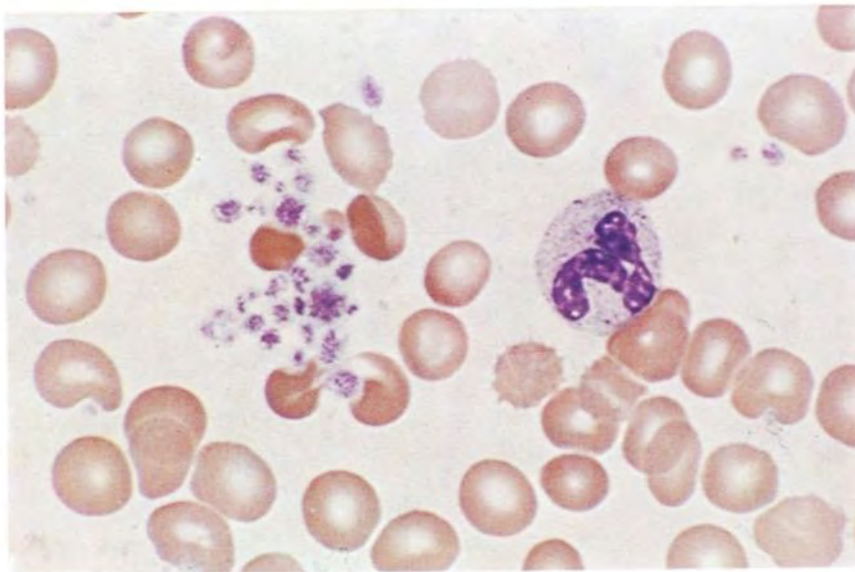
The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a box labeled 'ИММУНИТЕТ'. Two arrows point downwards from this box to two separate boxes: 'КЛЕТОЧНЫЙ' on the left and 'ГУМОРАЛЬНЫЙ' on the right. From 'КЛЕТОЧНЫЙ', an arrow points down to 'ПРОТИВ ЧУЖИХ КЛЕТОК'. From 'ГУМОРАЛЬНЫЙ', an arrow points down to 'ПРОТИВ ЧУЖИХ ВЕЩЕСТВ'. All boxes are light pink with dark red borders and text.

КЛЕТОЧНЫЙ

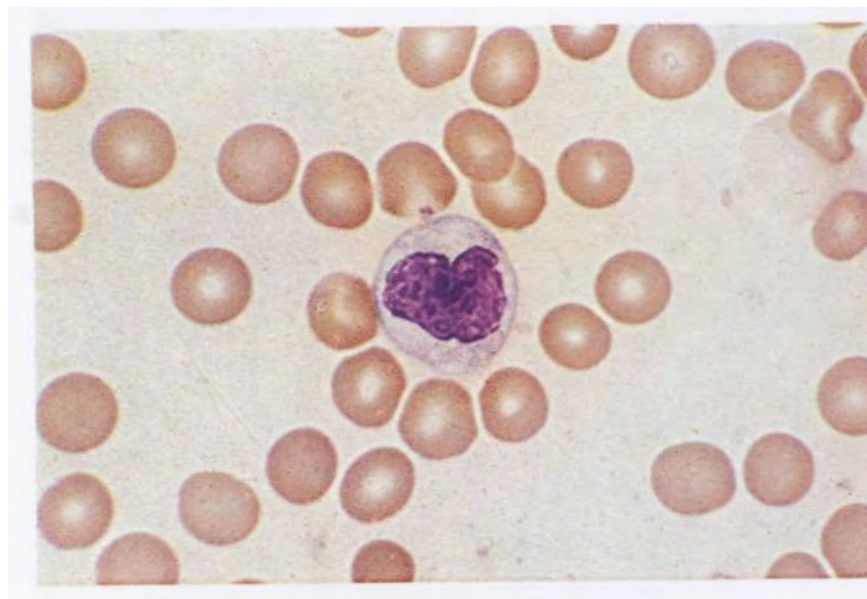
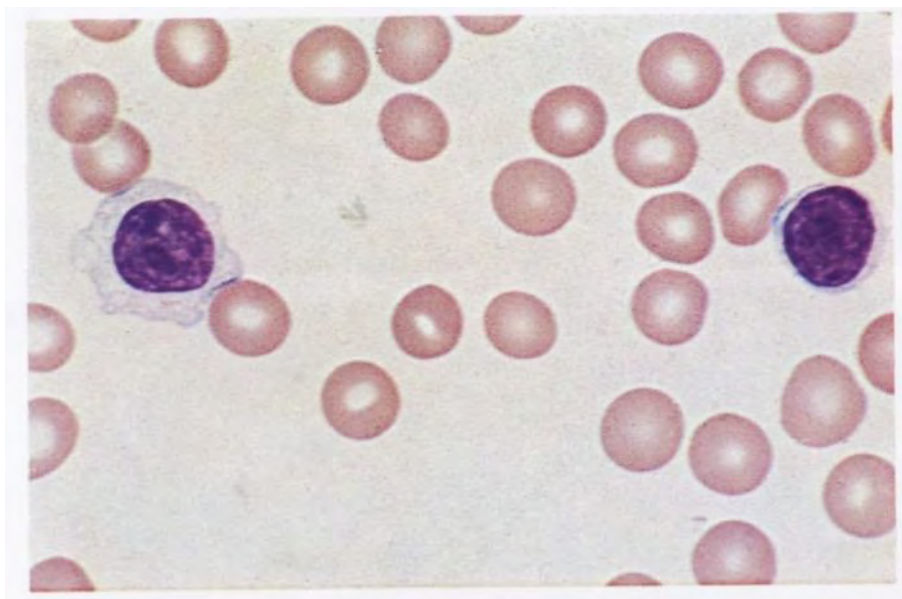
ГУМОРАЛЬНЫЙ

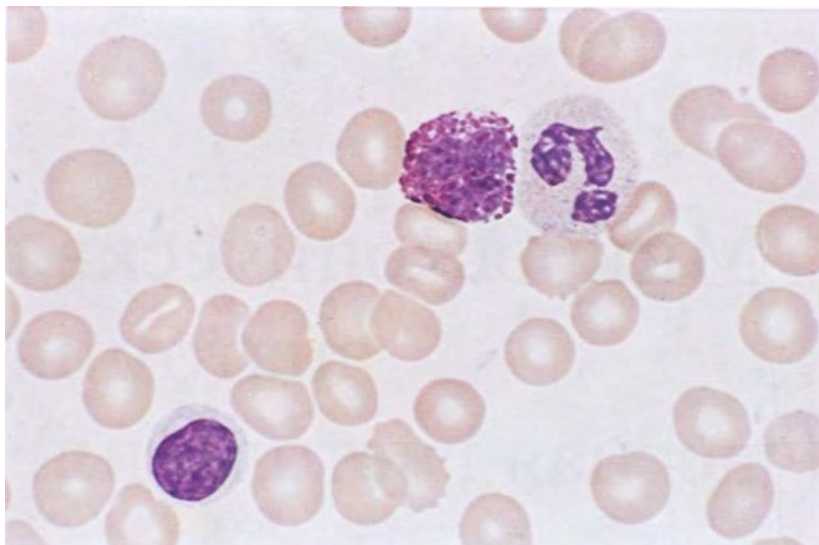
ПРОТИВ ЧУЖИХ КЛЕТОК

ПРОТИВ ЧУЖИХ ВЕЩЕСТВ



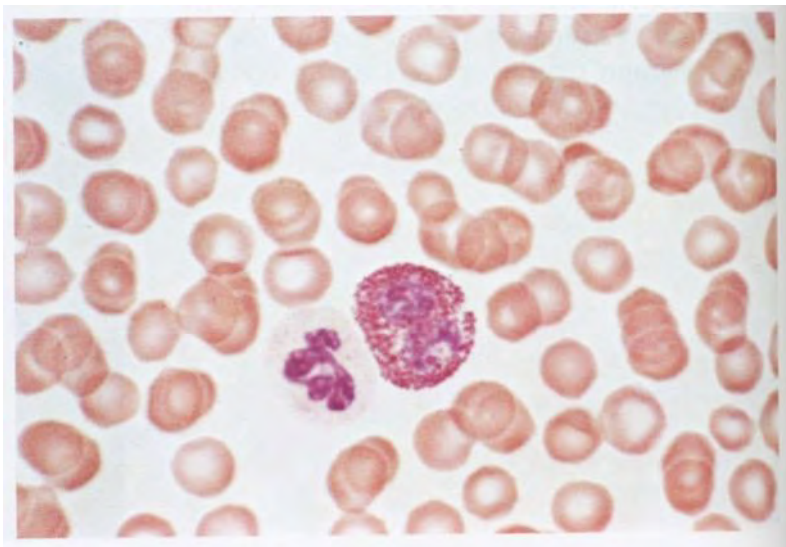
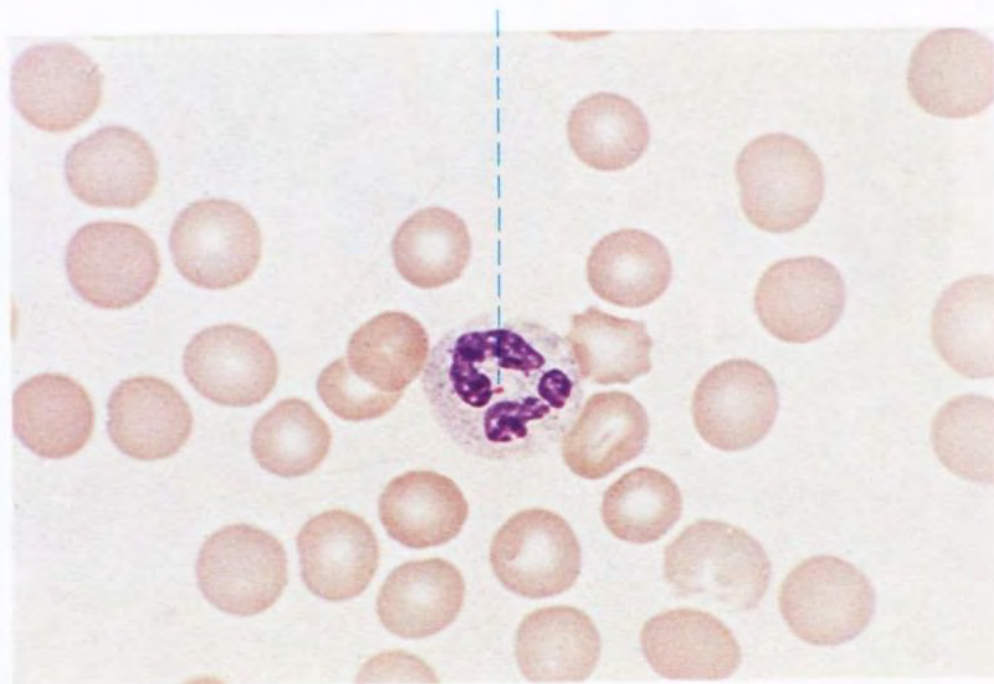
- Тромбоциты
- Нейтрофил
- Лимфоциты
- Моноцит





- Базофил
- Нейтрофил
- Лимфоцит
- Эозинофил

«Барабанная палочка»



ФУНКЦИИ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ

Форменный элемент	Функция
Эритроциты	Транспортировка кислорода и углекислоты . Плазмолеммальный транспорт аминокислот, антител, токсинов и ряда лекарственных веществ
Тромбоциты	Участие в процессе свертывания крови
Лейкоциты:	Защитная
- Гранулоциты:	
Нейтрофильные	Фагоцитоз микроорганизмов
Эозинофильные	Разрушение гистамина Антипаразитарная
Базофильные	Выделение гепарин и гистамин Участие в воспалительных и аллергических реакциях Регуляция процесса свёртывания крови и тканевой проницаемости
- Агранулоциты:	
Моноциты	Дифференцировка в клетки макрофагической системы организма
Лимфоциты	Участие в иммунных реакциях

ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ГЕМОПОЭЗ

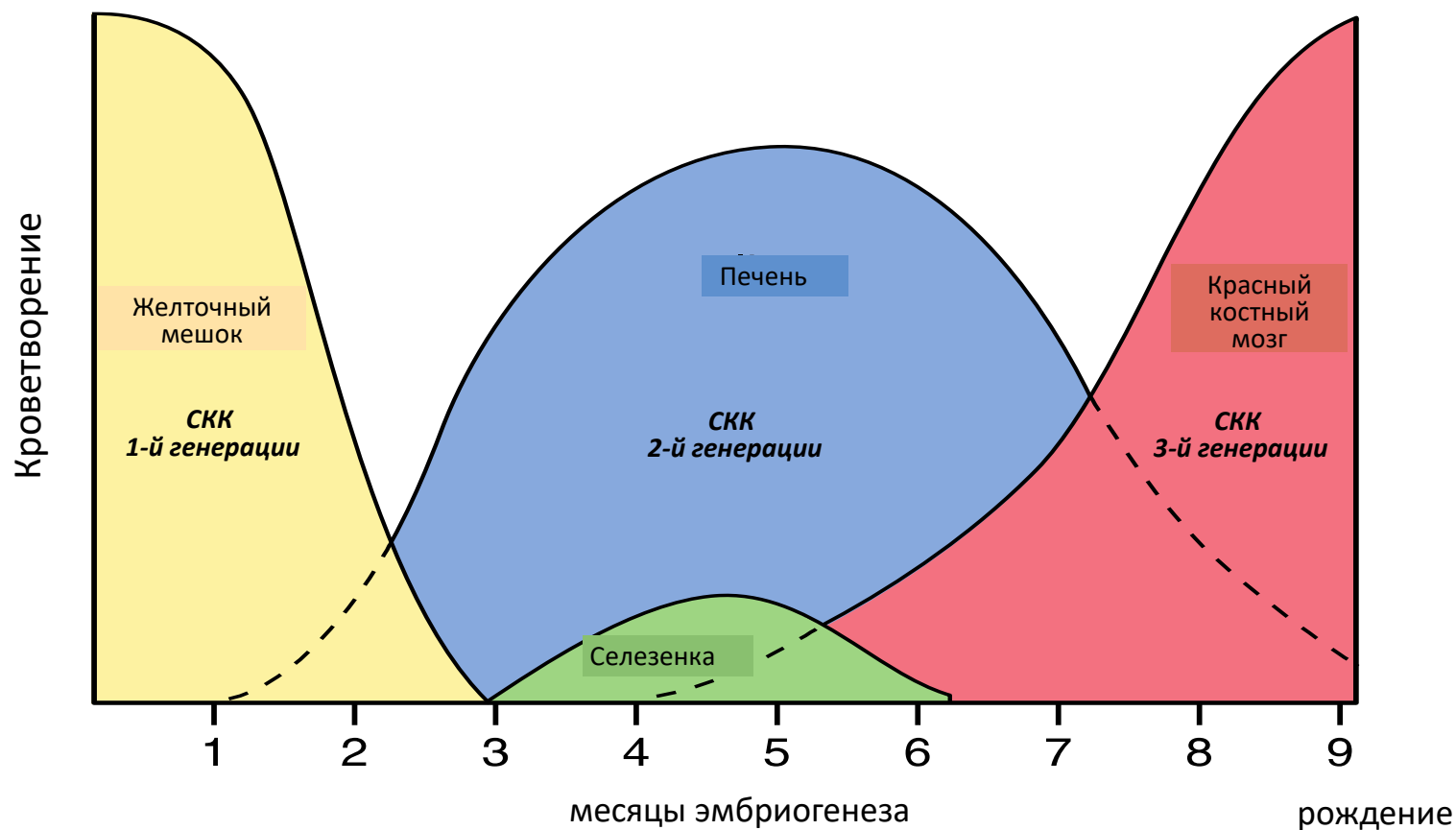
- процесс образования крови как ткани.

ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ГЕМОПОЭЗ

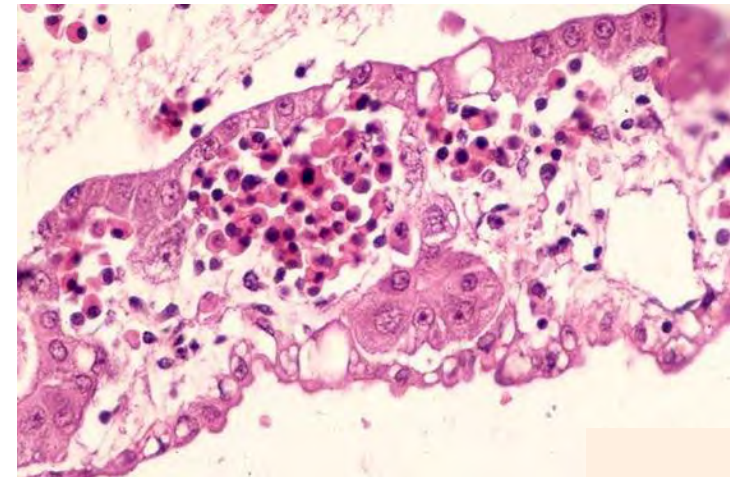
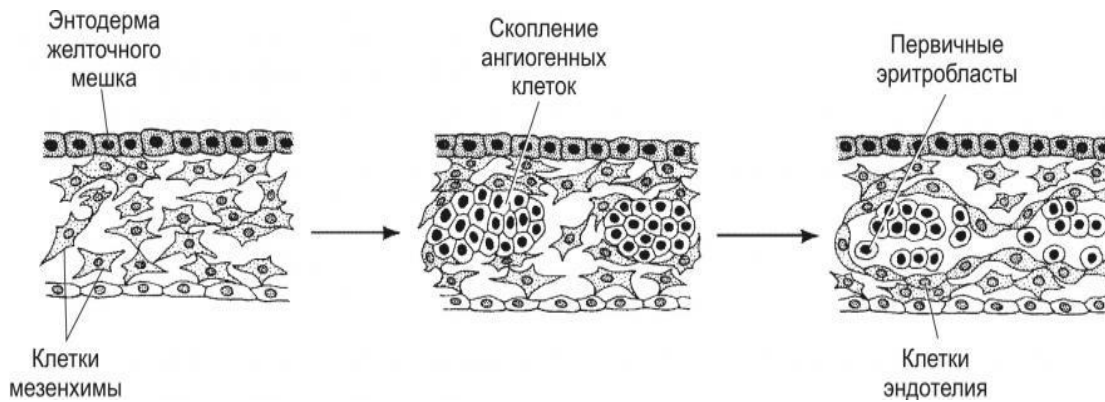
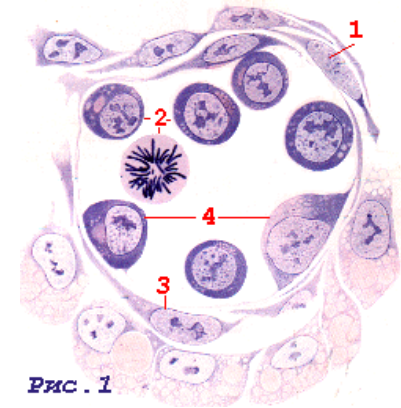
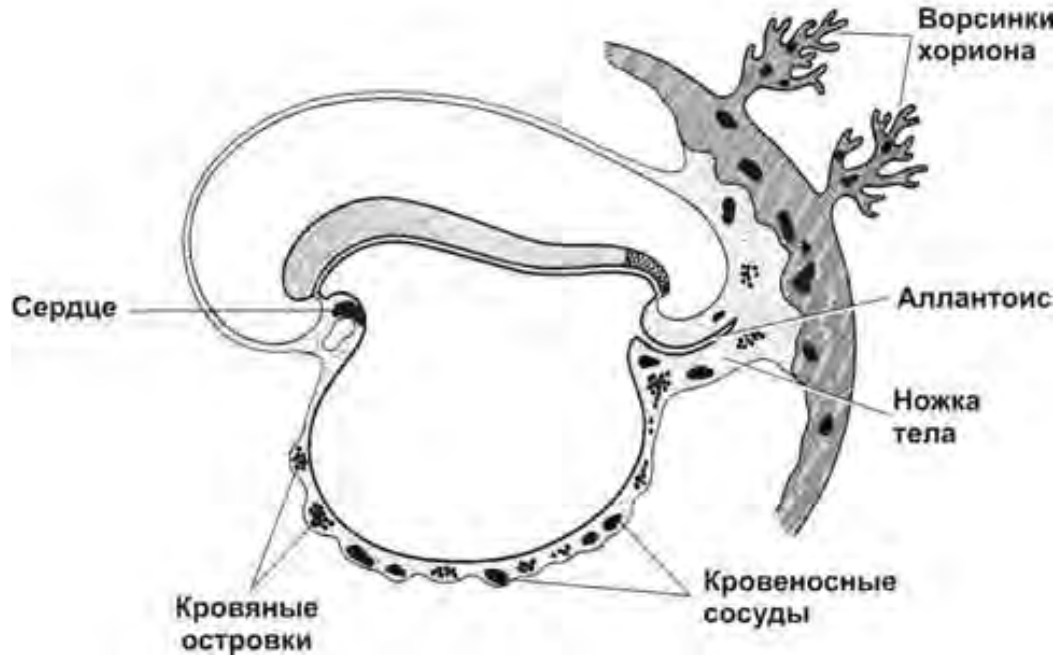
- процесс образования форменных элементов крови в ходе физиологической и репаративной регенерации.

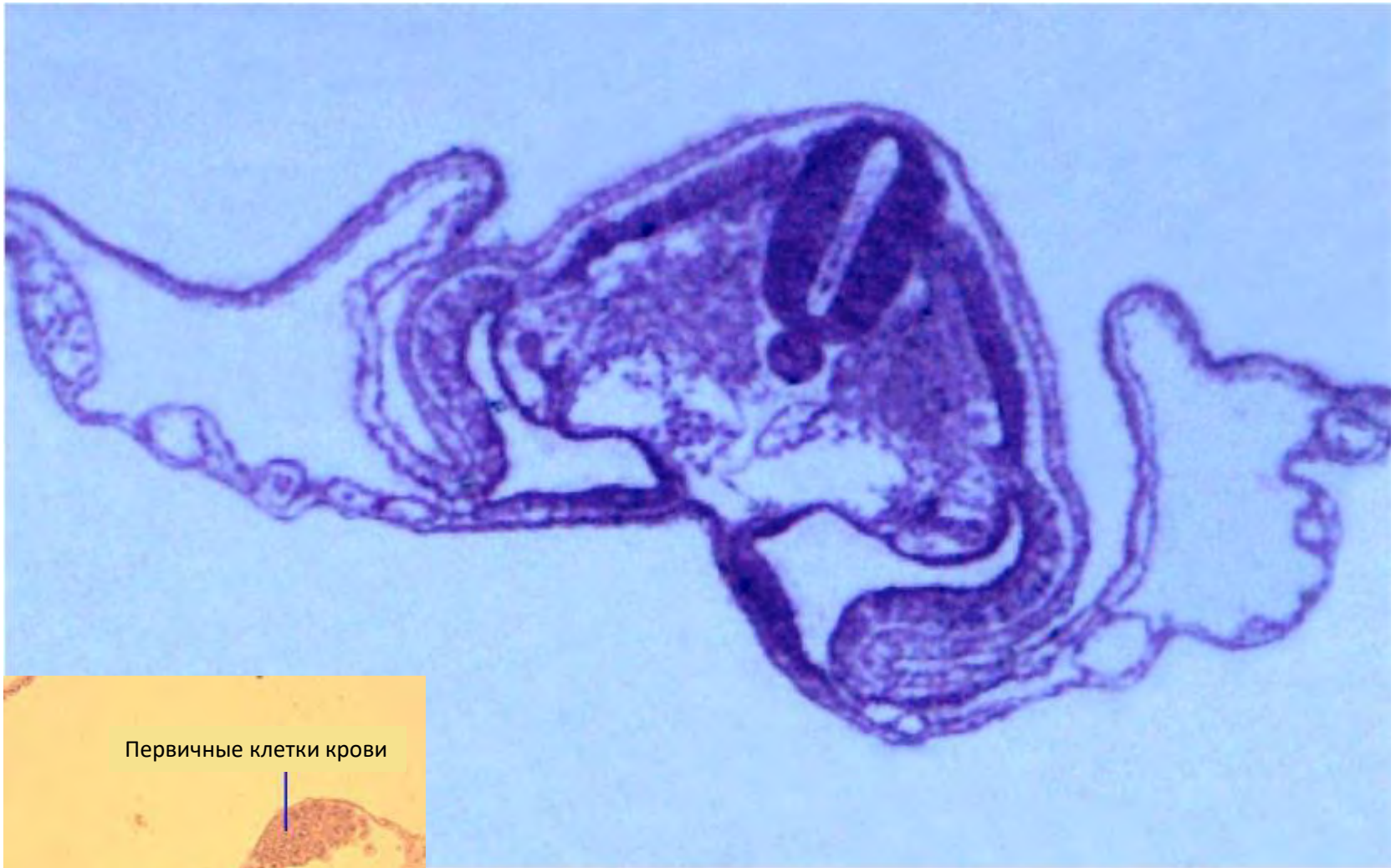
ЭТАПЫ:

- I — мезобластический [SEP]
- II — гепато-тимико-лиенальный
- III — медуллярный

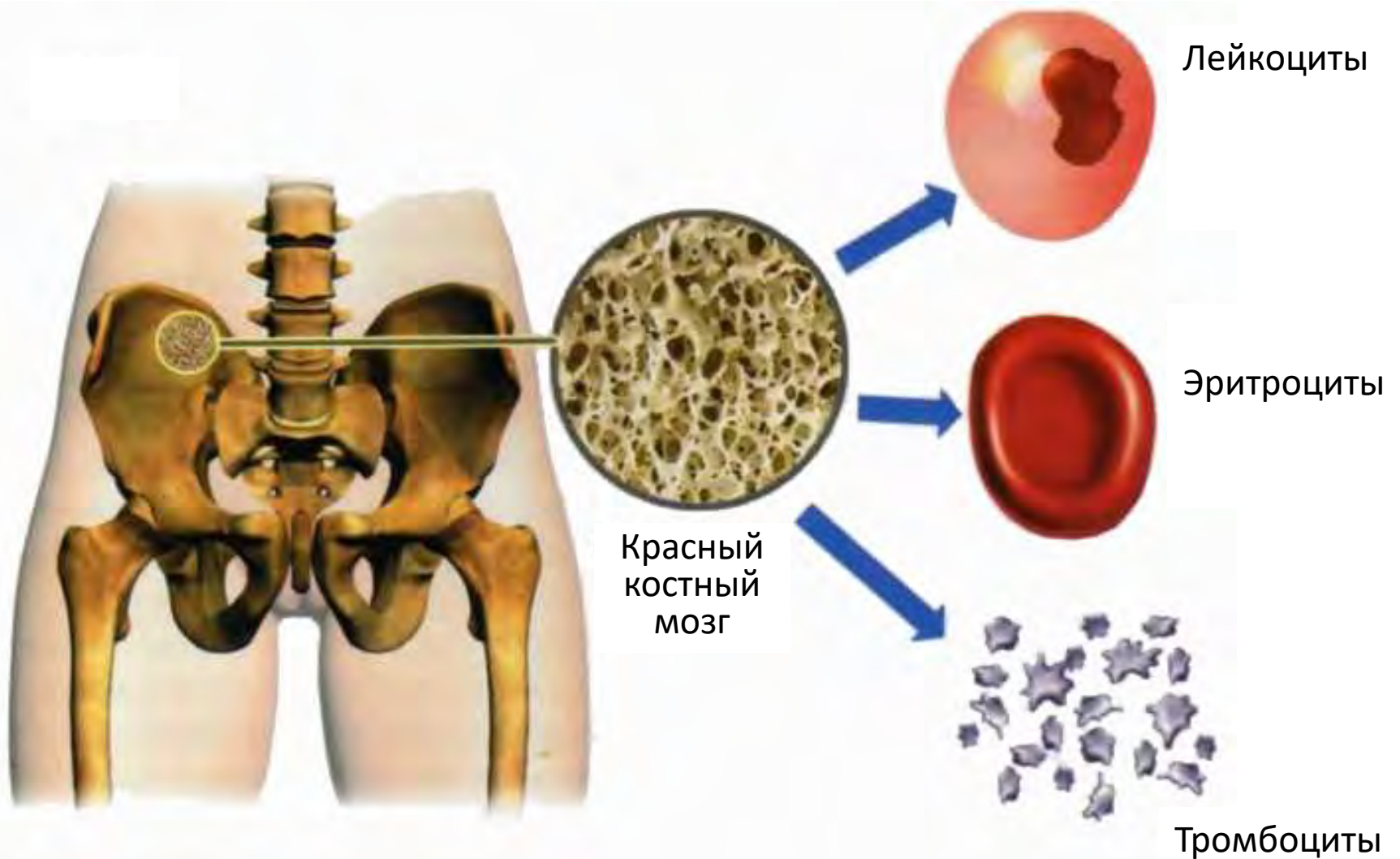


ЭМБРИОНАЛЬНОЕ КРОВЕТВОРЕНИЕ





- интраваскулярно
- экстраваскулярно



КОМПОНЕНТЫ ДИФФЕРОНА

стволовая

полустволовая

унипотентный предшественник

бласт

созревающая

специализированная клетка

I класс —
плюрипотентные
стволовые клетки

II класс — частично
детерминированные
полипотентные
родоначальные клетки
(полустволовые клетки)

III класс —
унипотентные
(коммитированные)
родоначальные клетки

IV класс —
морфологически
распознаваемые
предшественники
(бластные формы)

V класс — созревающие
(дифференцирующиеся)
пролиферирующие
клетки

V класс — созревающие
(дифференцирующиеся)
неделящиеся клетки

VI класс — зрелые
(дифференцированные)
форменные элементы,
циркулирующие в
крови

Клетки,
функционирующие
в тканях

Стволовая клетка крови

КОЕ эритроцитов, мегакариоцитов, гранулоцитов, моноцитов

КОЕ лимфоцитов

БОЕ эритроцитов

КОЕ эритроцитов

Эритробласт

Базофильный проэритроцит

Полихроматофильный проэритроцит

Оксифильный проэритроцит

Ретикулоцит

Эритроцит

КОЕ мегакариоцитов

Мегакариобласт

Промегакариоцит

Мегакариоцит

Тромбоцит

КОЕ базофилов

Миелобласт

Промиелоцит

Миелоцит

Метамиелоцит

Палочкоядерный

Сегментоядерный

Базофильный гранулоцит

КОЕ эозинофилов

Миелобласт

Промиелоцит

Миелоцит

Метамиелоцит

Палочкоядерный

Сегментоядерный

Эозинофильный гранулоцит

КОЕ гранулоцитов и моноцитов

КОЕ нейтрофилов

Миелобласт

Промиелоцит

Миелоцит

Метамиелоцит

Палочкоядерный

Сегментоядерный

Нейтрофильный гранулоцит

КОЕ моноцитов

Монобласт

Промоноцит

Моноцит

Макрофаг

Про-В-лимфоцит

В-лимфобласт

В-пролимфоцит

В-лимфоцит

Проиммунобласт

Иммунобласт

В-клетка памяти

Плазмобласт

Плазмоцит

Про-Т-лимфоцит

Т-лимфобласт

Т-пролимфоцит

Т-лимфоцит

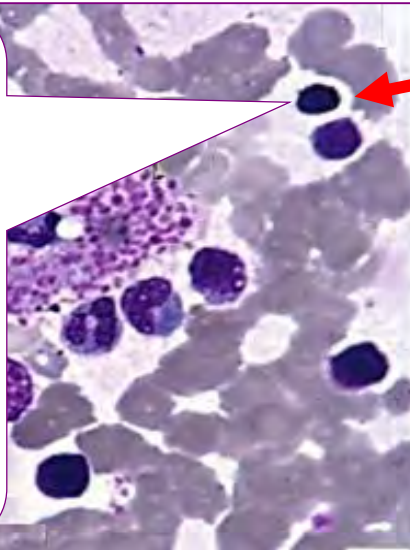
Т-клетка памяти

Т-хелпер

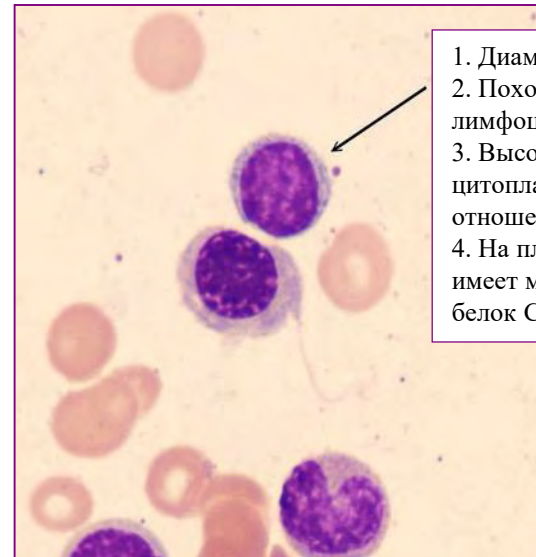
Т-киллер

Натуральный киллер

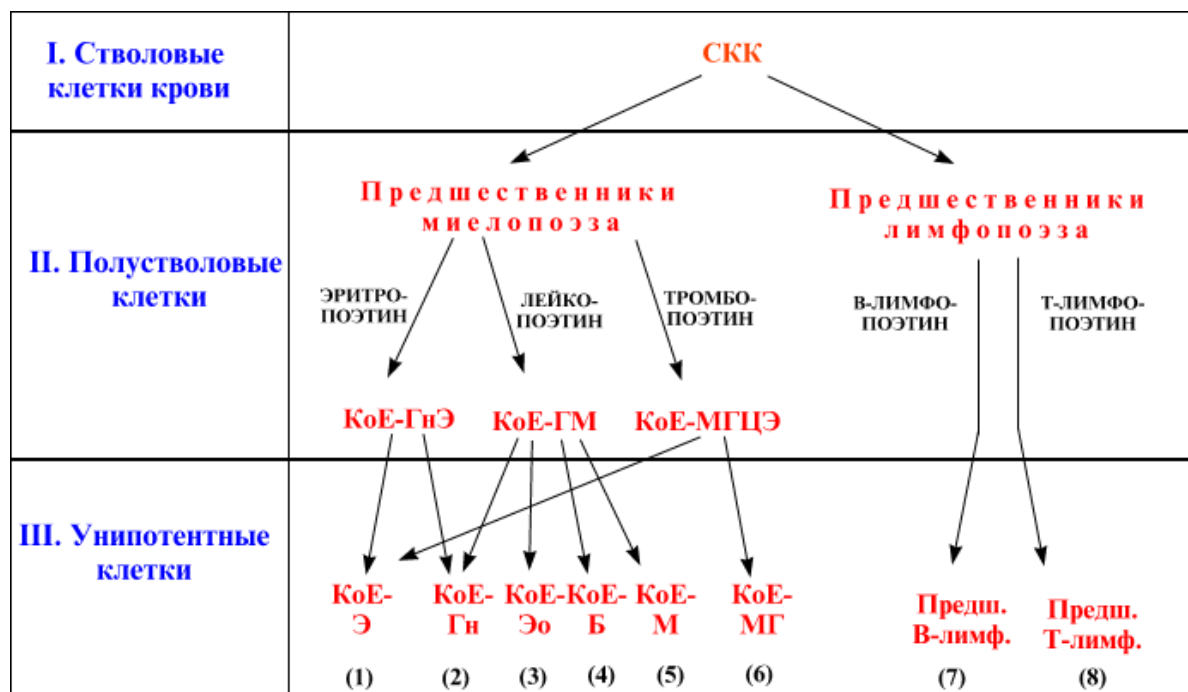
1. Способна к самоподдержанию и/или дифференцировке.
2. Редко делится.
3. Плюрипотентная.
4. Находится в местах с оптимальным микроокружением.
5. Не чувствительна к гуморальному запросу организма.
6. Может попадать в циркулирующую кровь.



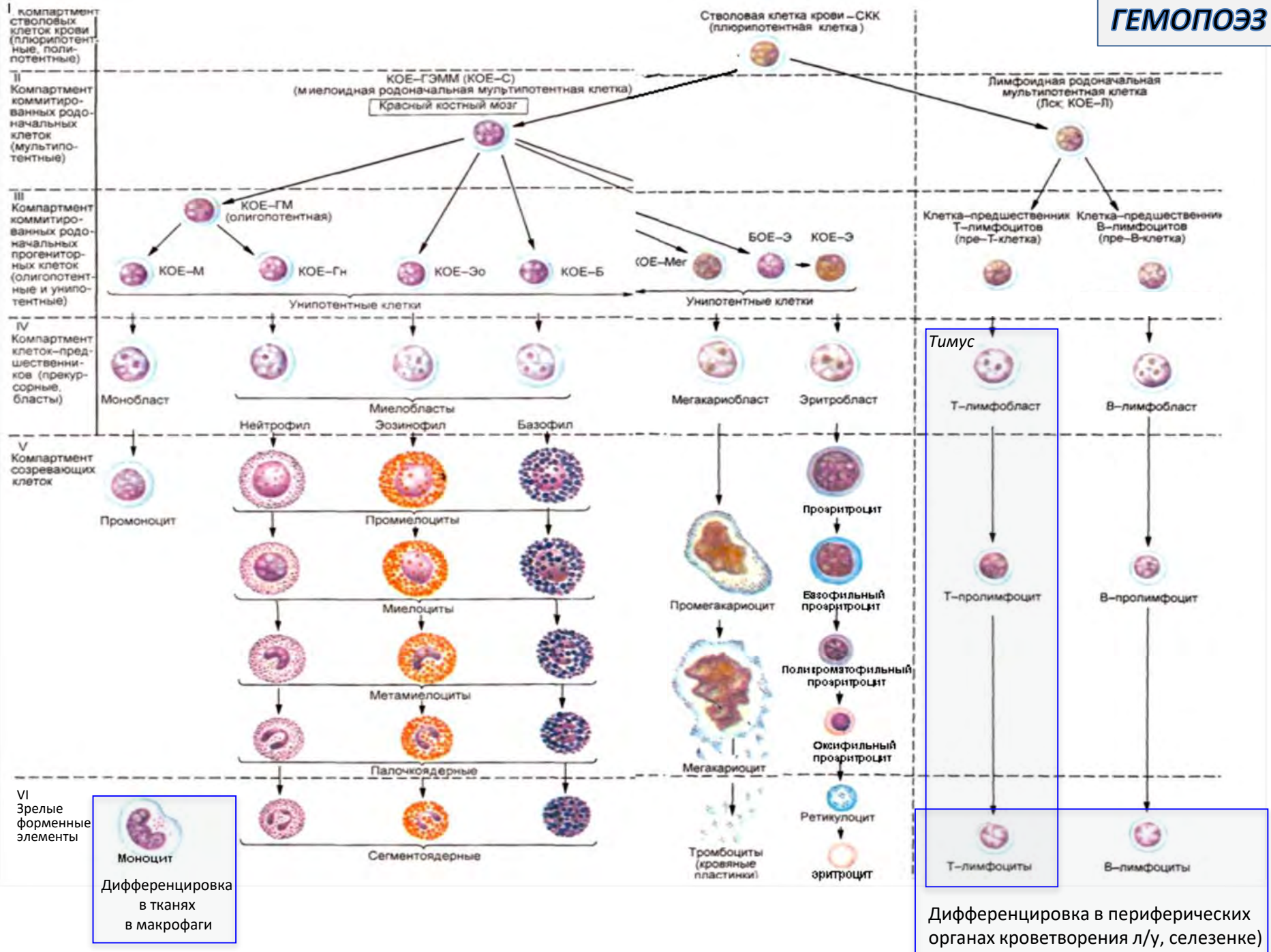
- Морфологически – похожа на **малый лимфоцит**, крупное ядро и тонкий ободок цитоплазмы.
- **Независима** - она не может возникнуть из других недифференцированных клеток других типов тканей.



1. Диаметр 7 мкм.
2. Похожа на малый лимфоцит.
3. Высокое ядерно-цитоплазматическое отношение.
4. На плазмолемме имеет маркерный белок CD34⁺38⁻.

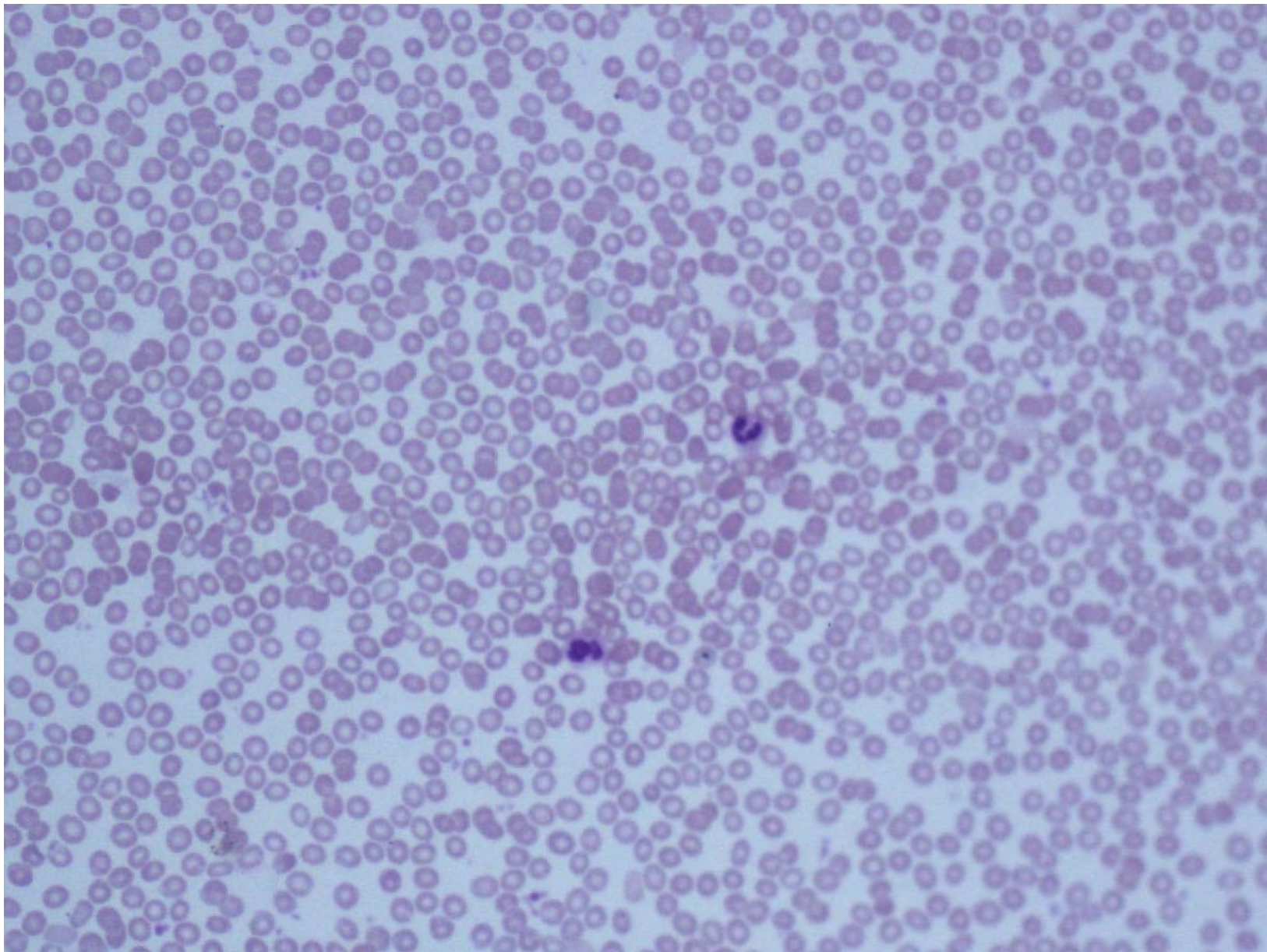


- Клетки классов I-III похожи на малые лимфоциты, не отличаются друг от друга по строению, а отличаются только по поверхностным антигенам.
- Обладают способностью к самоподдержанию: при их делении (асимметричный митоз) часть дочерних клеток полностью идентична материнским (т.е. пополняет пул клеток того класса, к которому принадлежали родительские клетки).
- Благодаря дифференцировке способны образовывать колонии, поэтому для многих из них используется обозначение КоЕ (колониеобразующие единицы).

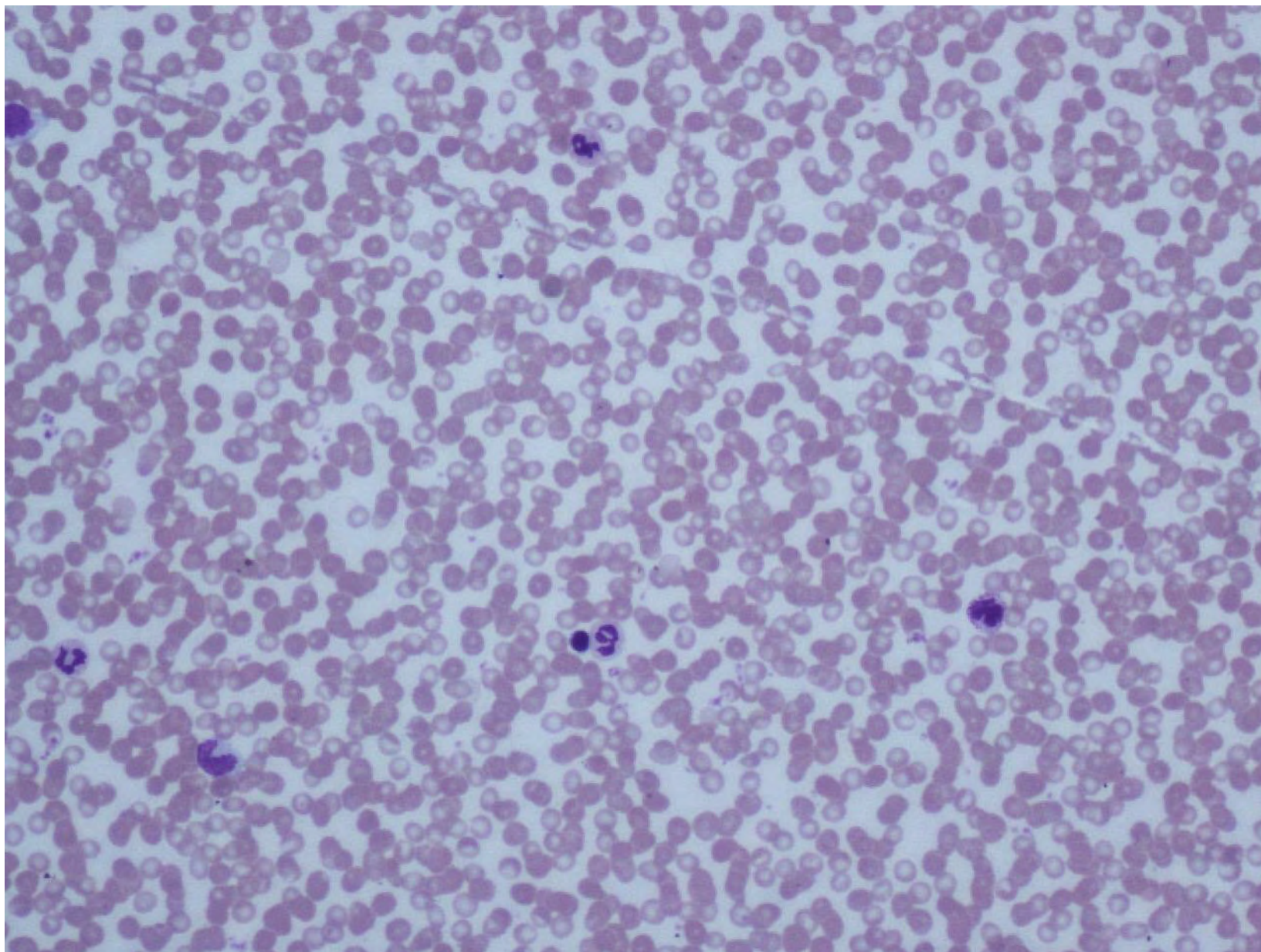


Препарат №53 «Мазок крови»

Окраска: азур II - эозин



Препарат №53 «Мазок крови»
Окраска: азур II - эозин



Препарат №53 «Мазок крови»

Окраска: азур II - эозин

