Кровь как ткань

1. Кровь и лимфа
2. Плазма и сыворотка крови
3. Форменные элементы крови
4. Формула крови
5. Кроветворный дифферон

Кровь

- Ткань с жидким межклеточным веществом, которая обеспечивает транспорт химических веществ в организме, интегрируя тем самым биохимические процессы, протекающие в организме.
- Кровь состоит из жидкой части — **плазмы** и взвешенных в ней клеток, или **форменных элементов**. Объем крови взрослого здорового человека составляет в среднем 4 л у женщин и 5 л у мужчин.
- Кровь выполняет в организме ряд важных функций:

дыхательную (транспорт кислорода и углекислого газа),

трофическую (перенос глюкозы и других питательных веществ) ,

экскреторную (выведение продуктов метаболизма),

регуляторную (транспорт гормонов и медиаторов),

гомеостатическую (поддержание кислотности среды и концентрации важнейших метаболитов),

защитную (содержит белки и другие вещества, обладающие антибактериальным и антивирусным эффектом) .

Лимфа

- **Лимфа** (лат. lympha чистая вода, влага) жидкая ткань организма, содержащаяся в лимфатических сосудах и лимфатических узлах. Процесс образования лимфы включает переход жидкости и растворенных в ней веществ из крови и из клеток в тканевую жидкость с их последующим всасыванием в лимфатические сосуды. Лимфа — прозрачная жидкость, имеющая щелочную реакцию (pH 7,35—9,0, тогда как у крови pH 7,4). По химическому составу близка к плазме крови, но отличается от нее меньшим содержанием белка, ионов калия, кальция и др. Содержание клеток в ней варьирует, она не содержит эритроцитов.
- Функции лимфы сходны с функциями крови (кроме дыхательной), но она более вариабельна по составу, являясь посредником между кровью и тканевой жидкостью.

Состав крови

- Плазма крови на 90 % состоит из воды. На органические вещества, главным образом, белки, приходится 9 %, 1 % составляют неорганические вещества.
- Белки плазмы состоят из:

  альбуминов, выполняющих транспортные функции;

  глобулинов, которые переносят металлы и липиды, а также выполняют защитные функции (иммуноглобулины);

  белков системы комплемента, которые защищают организм от бактерий.

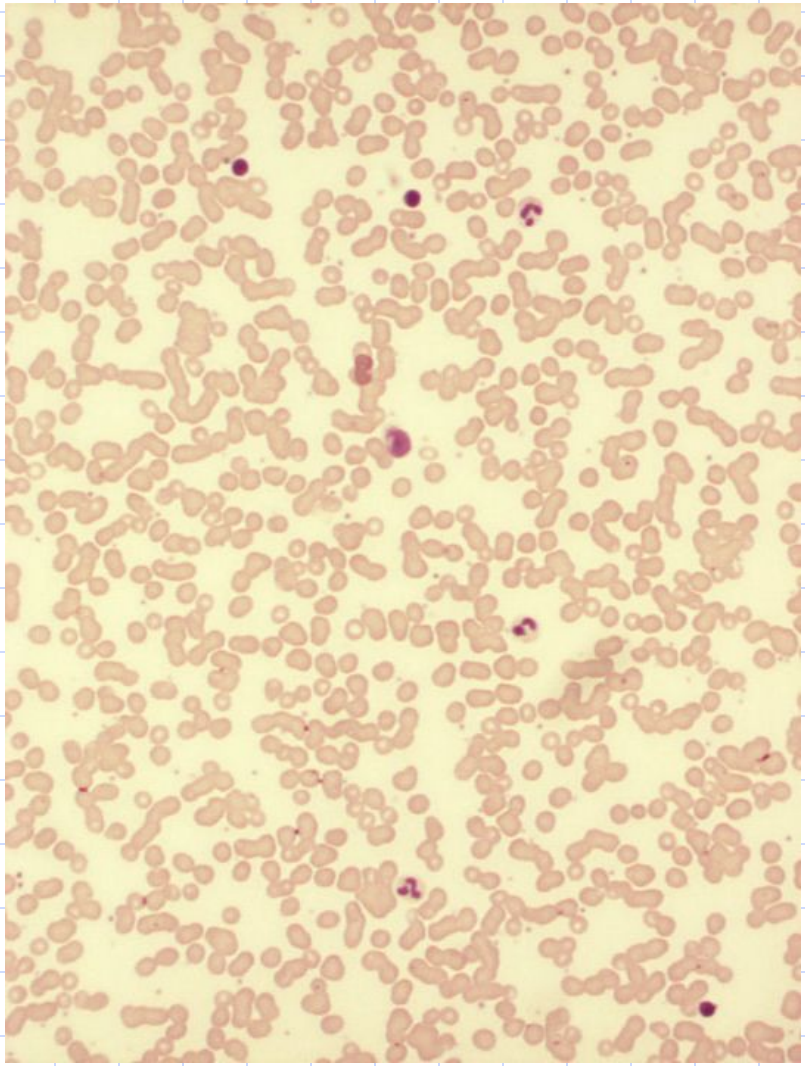
  фибриногена, обеспечивающего свертывание крови

Сыворотка крови – это плазма без фибриногена

Мазок крови

- **Окраска по Романовскому-Гимзе**
- **Окраска по Маю-Грюнвальду**
- **Окраска по Паппенгейму**
- **Окраска по Райту**

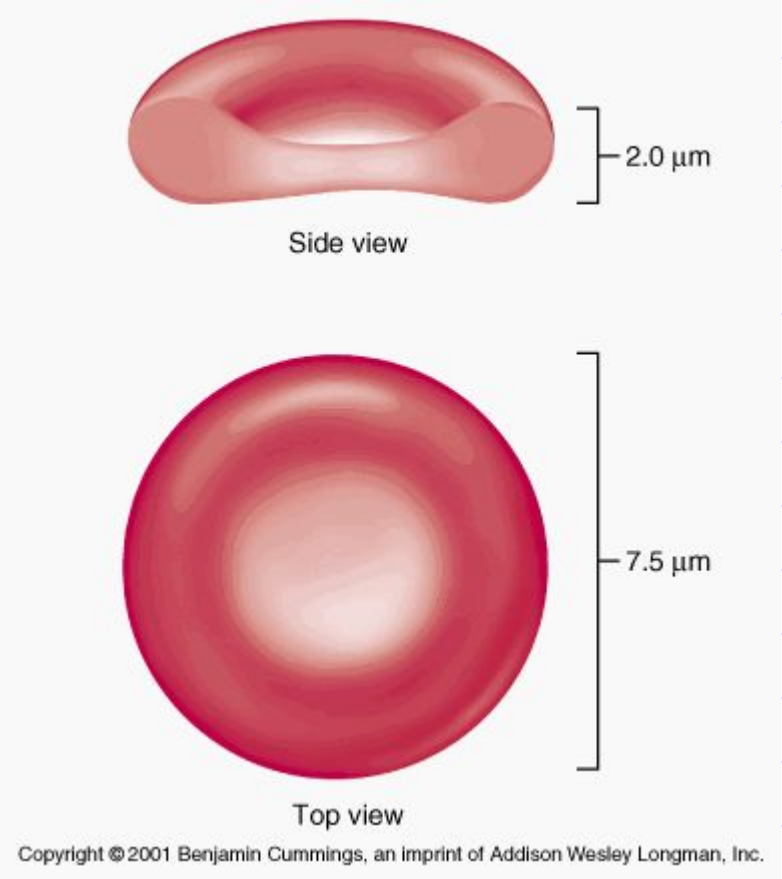
Метиленовый синий
(или азуры) + эозин

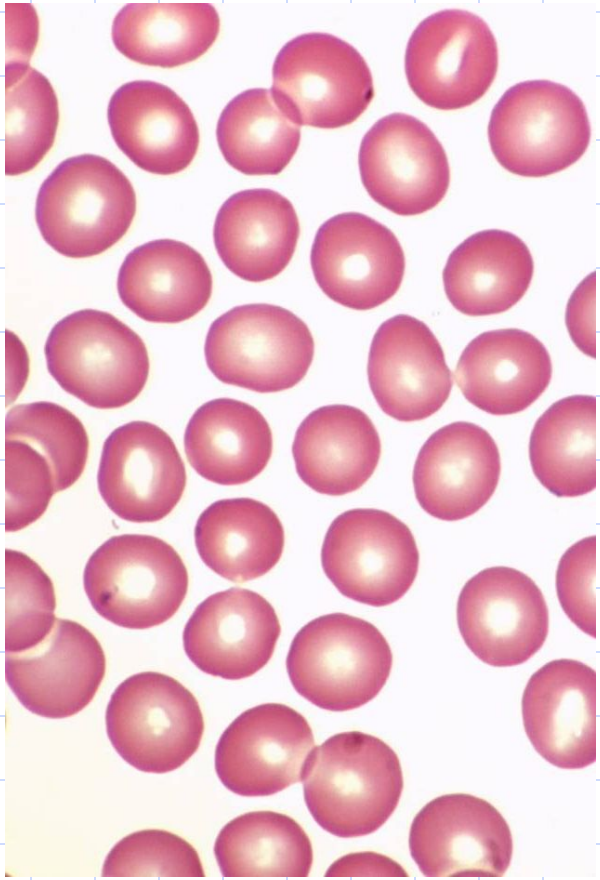


Классификация форменных элементов крови

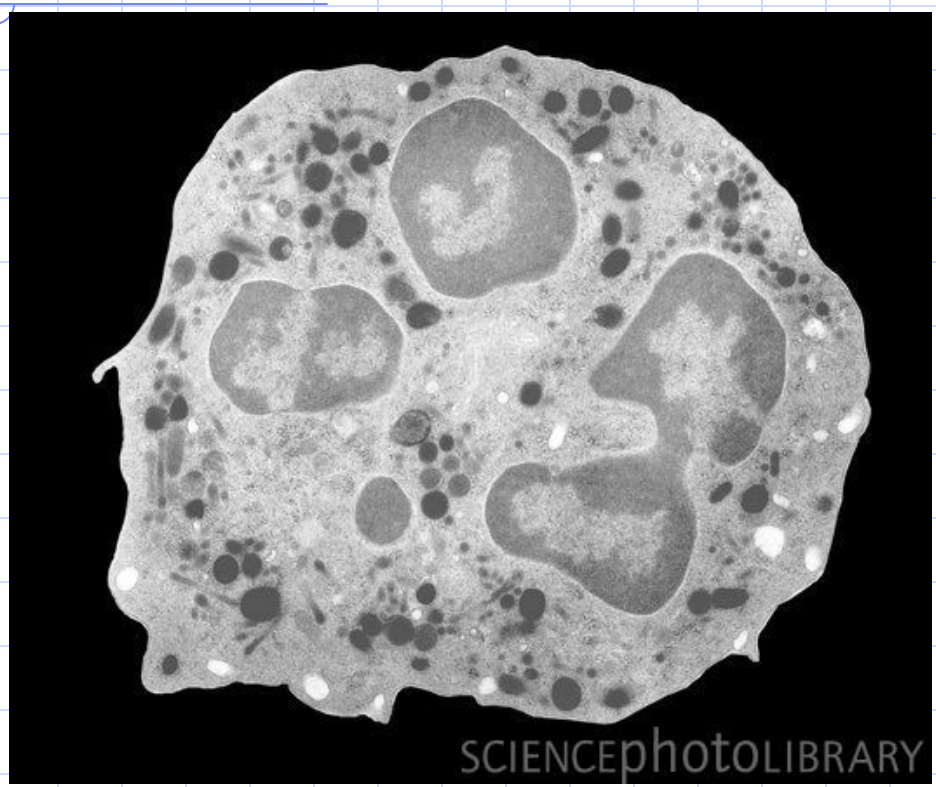
	в 1 мкл
Эритроциты	3,7 - 5,1 млн
Лейкоциты	4 - 9 тыс.
Зернистые (гранулоциты)	
Нейтрофилы	3 - 5 тыс.
Эозинофилы	100 - 200
Базофилы	около 50
Незернистые (агранулоциты)	
Моноциты	400 – 500
Лимфоциты	2 - 4 тыс.
Тромбоциты (кровяные пластинки)	180 - 320 тыс.

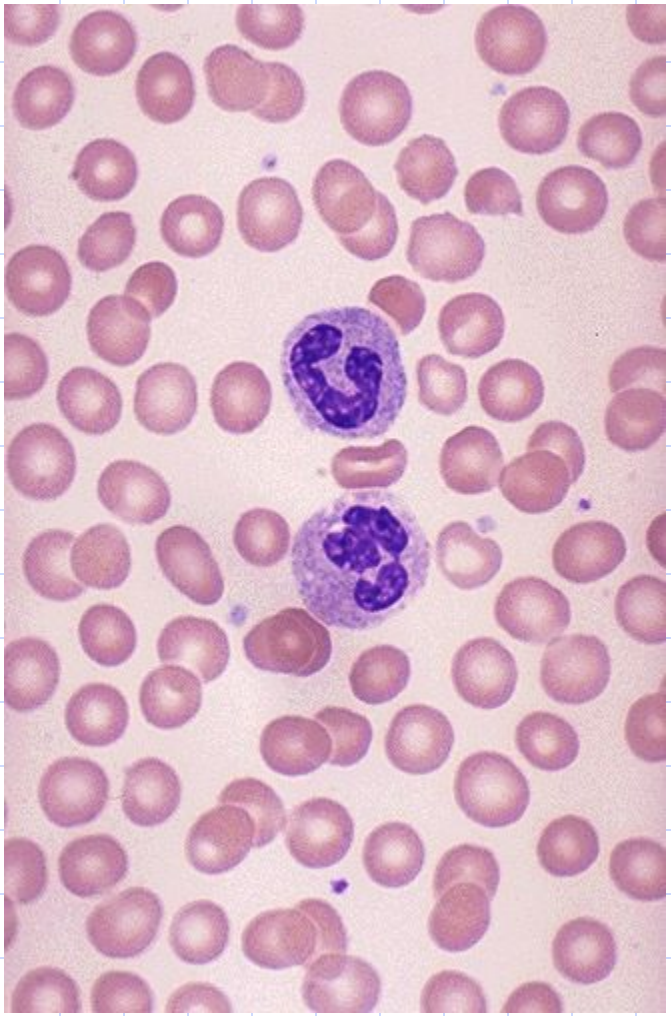
Эритроциты


2.0 µm
Side view
7.5 µm
Top view
Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

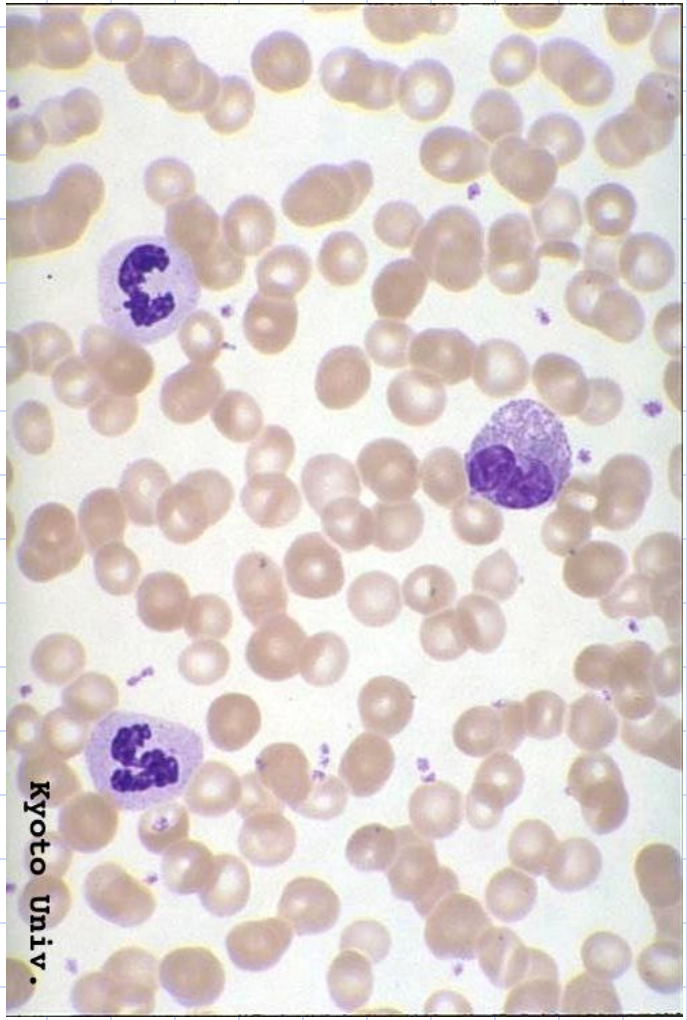


Нейтрофилы

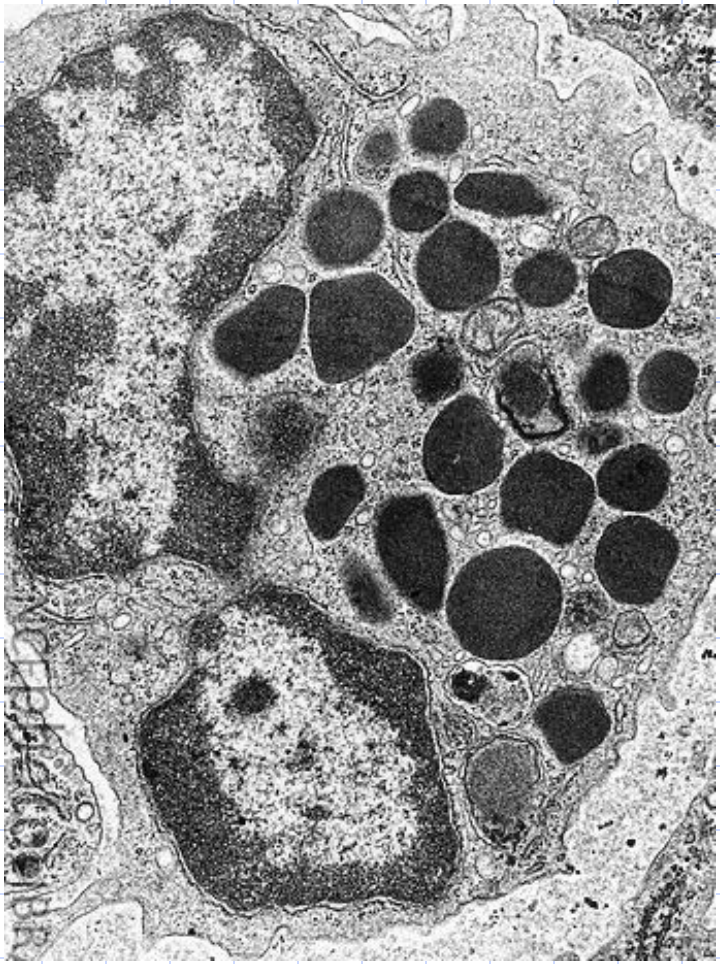


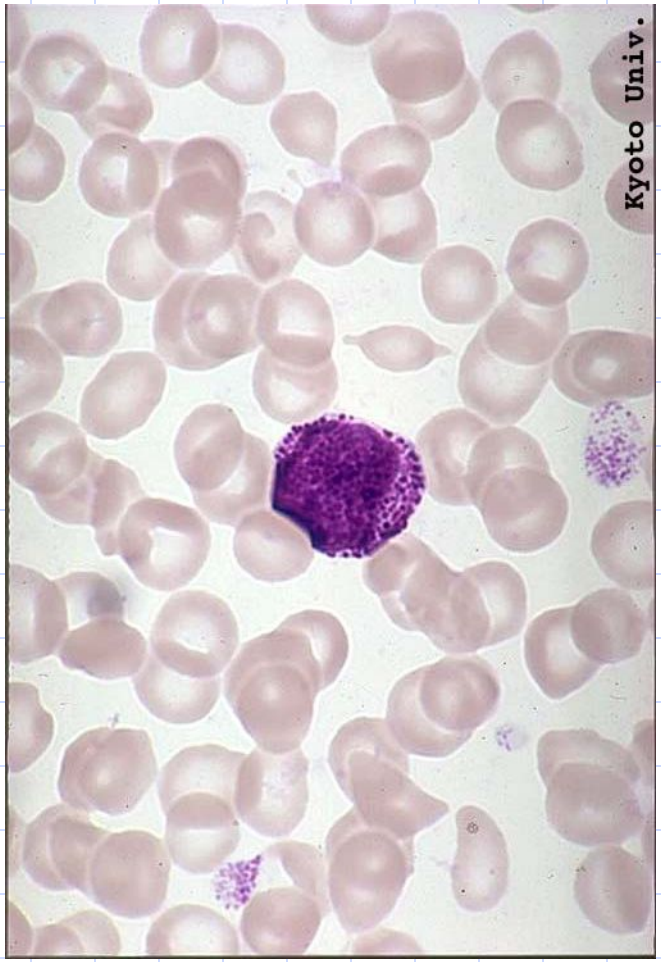


Эозинофилы

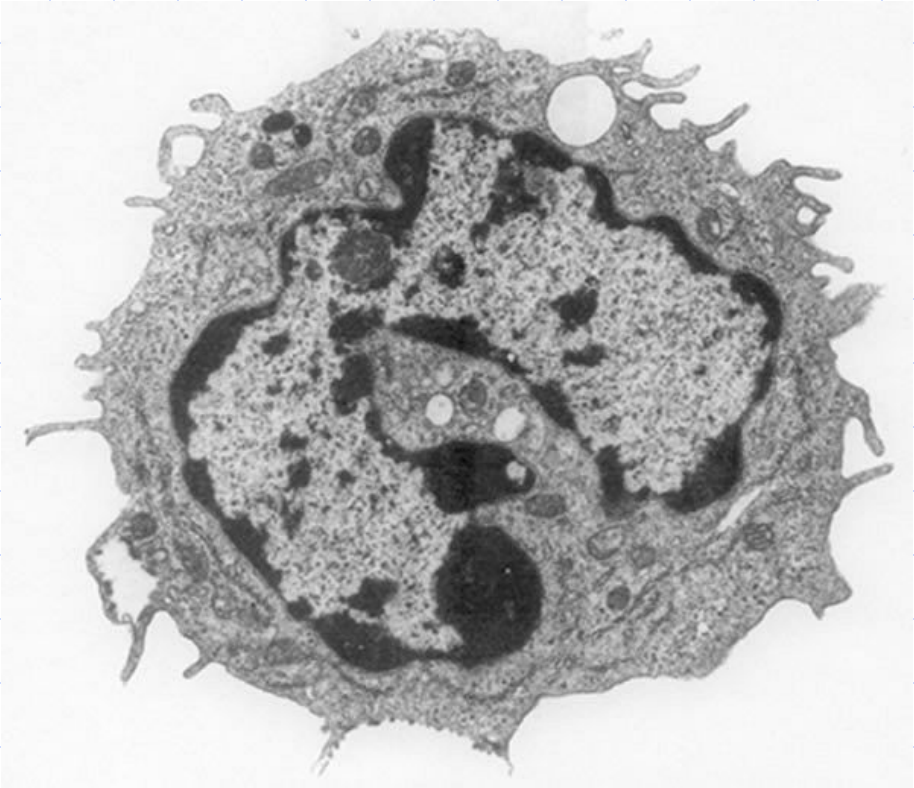


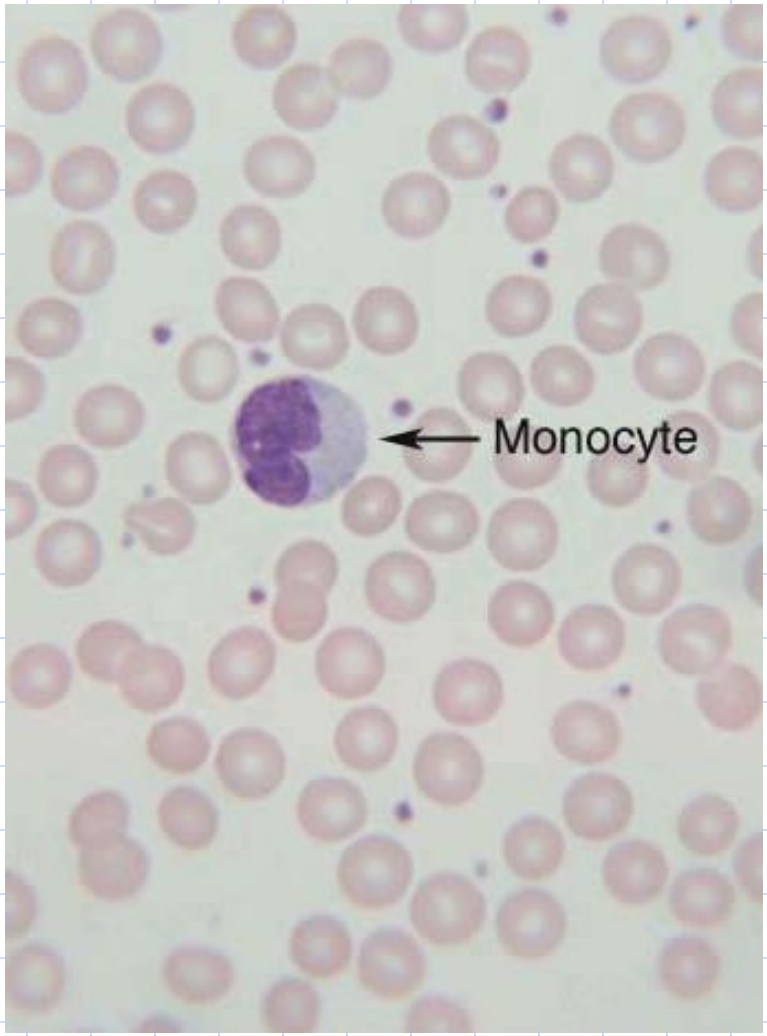
Базофилы



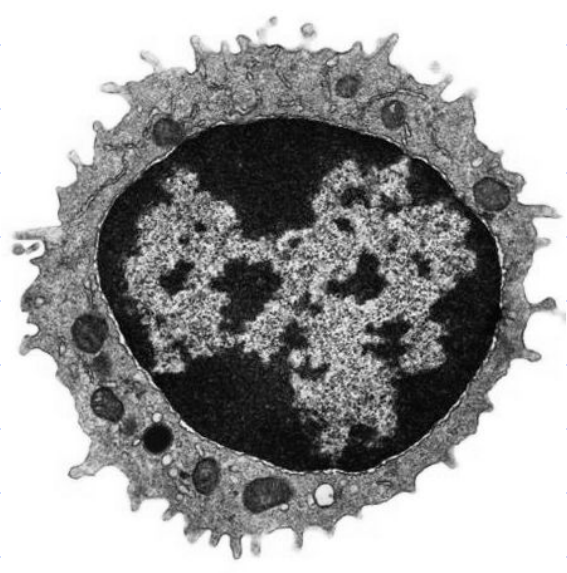


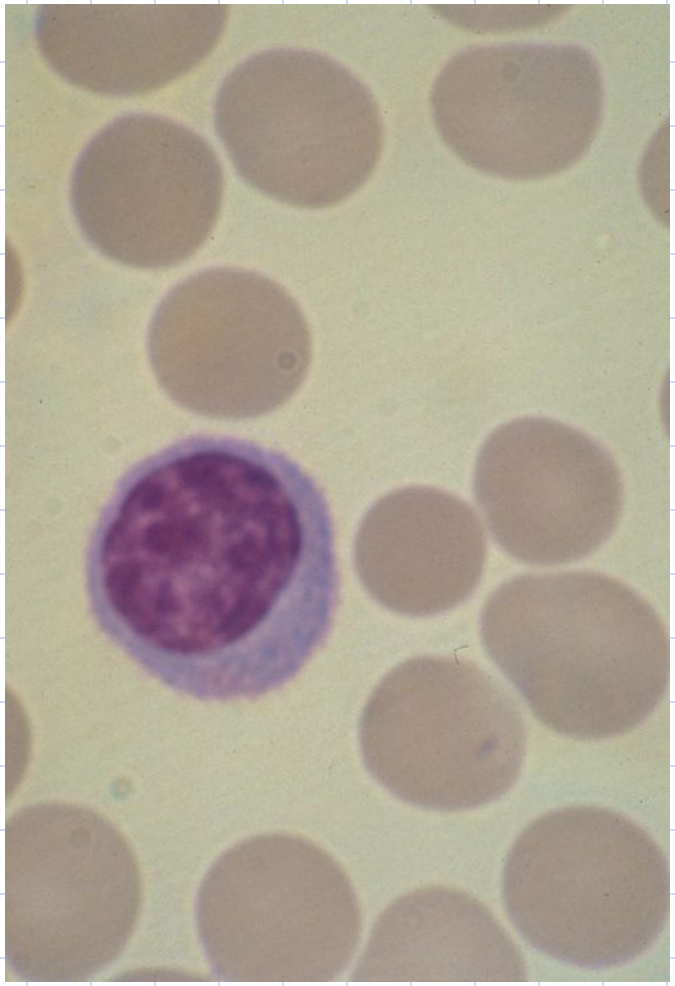
Моноциты



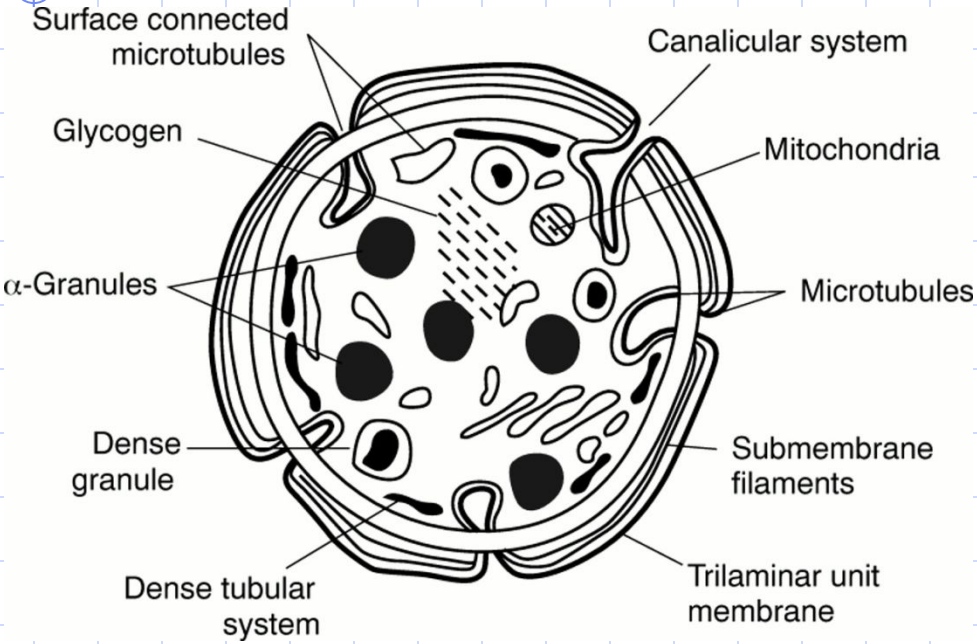


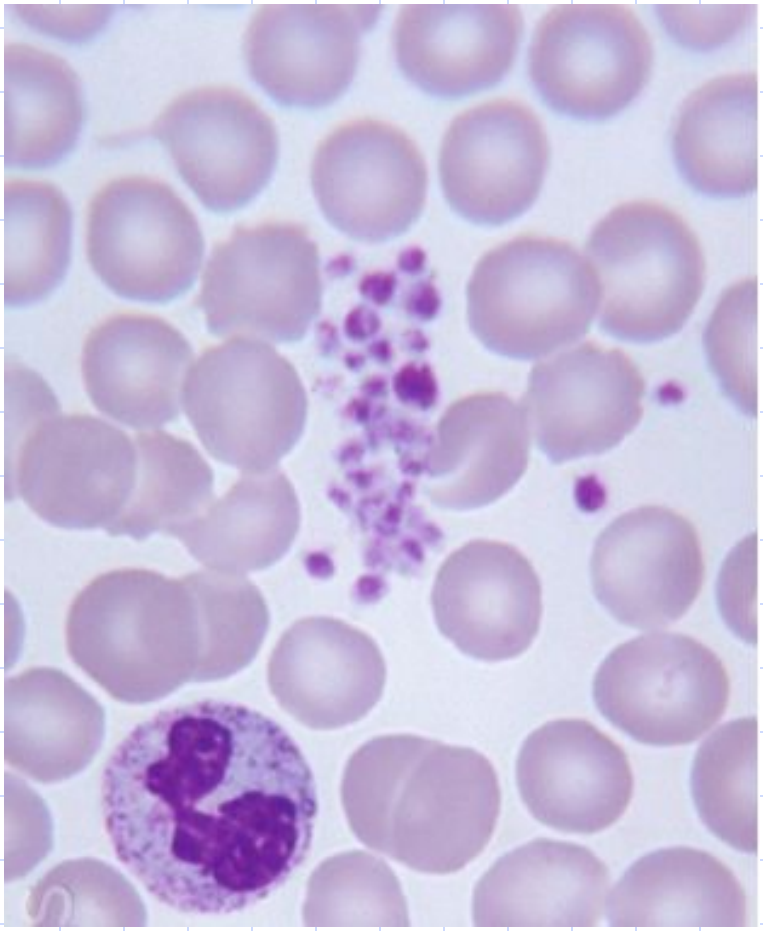
Лимфоциты





Тромбоциты


Surface connected microtubules
Canalicular system
Glycogen
Mitochondria
α-Granules
Microtubules
Dense granule
Submembrane filaments
Dense tubular system
Trilaminar unit membrane



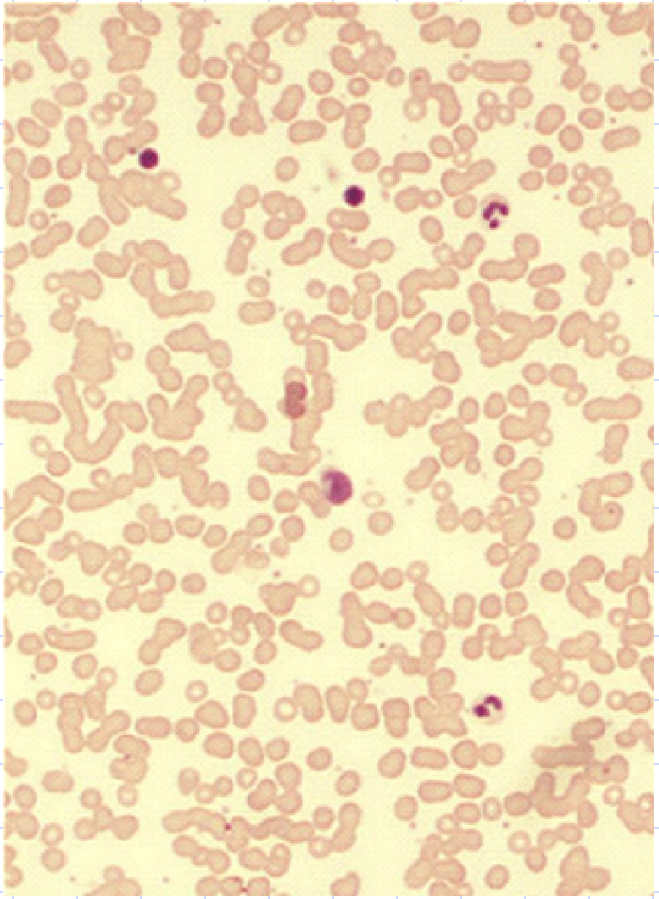
Формула крови

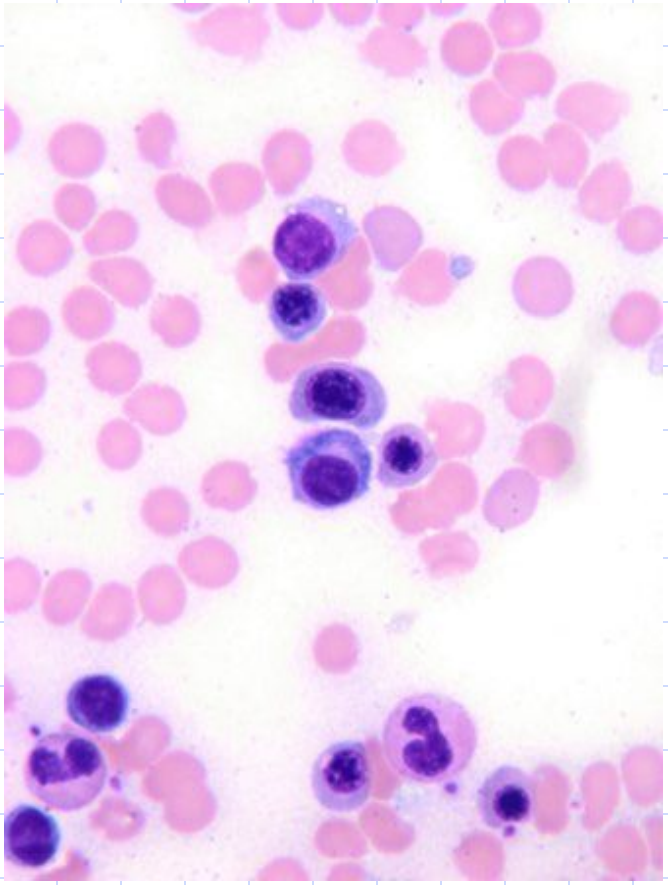
Общий анализ крови (норма)		
Показатель	Взрослые женщины	Взрослые мужчины
Гемоглобин	120—140 г/л	130—160 г/л
Эритроциты	$3,7—4,7x10^{12}$	$4—5,1x10^{12}$
Цветовой показатель	0,85—1,15	0,85—1,15
Ретикулоциты	0,2—1,2%	0,2—1,2%
Тромбоциты	$180—320x10^{9}$	$180—320x10^{9}$
СОЭ	2—15 мм/ч	1—10 мм/ч
Лейкоциты	$4—9x10^{9}$	$4—9x10^{9}$
Палочкоядерные	1—6%	1—6%
Сегментоядерные	47—72%	47—72%
Эозинофилы	0—5%	0—5%
Базофилы	0—1%	0—1%
Лимфоциты	18—40%	18—40%
Моноциты	2—9%	2—9%

Кроветворение

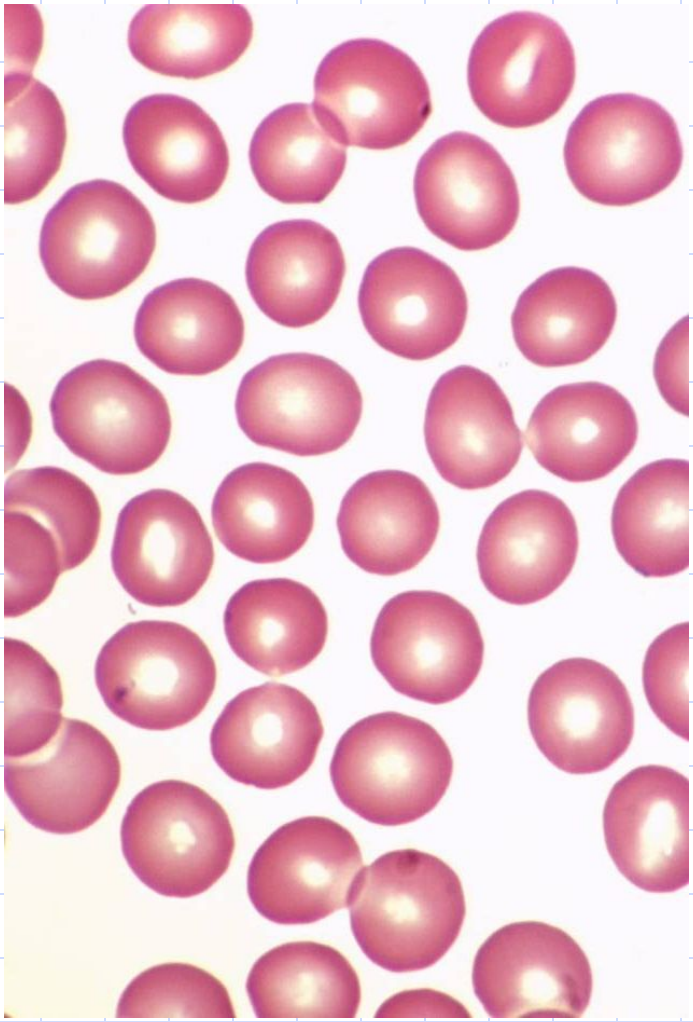
1. Методы изучения кроветворения
2. Эритроцитопоэз
3. Гранулоцитопоэз
4. Тромбоцитопоэз
5. Лимфоцитопоэз

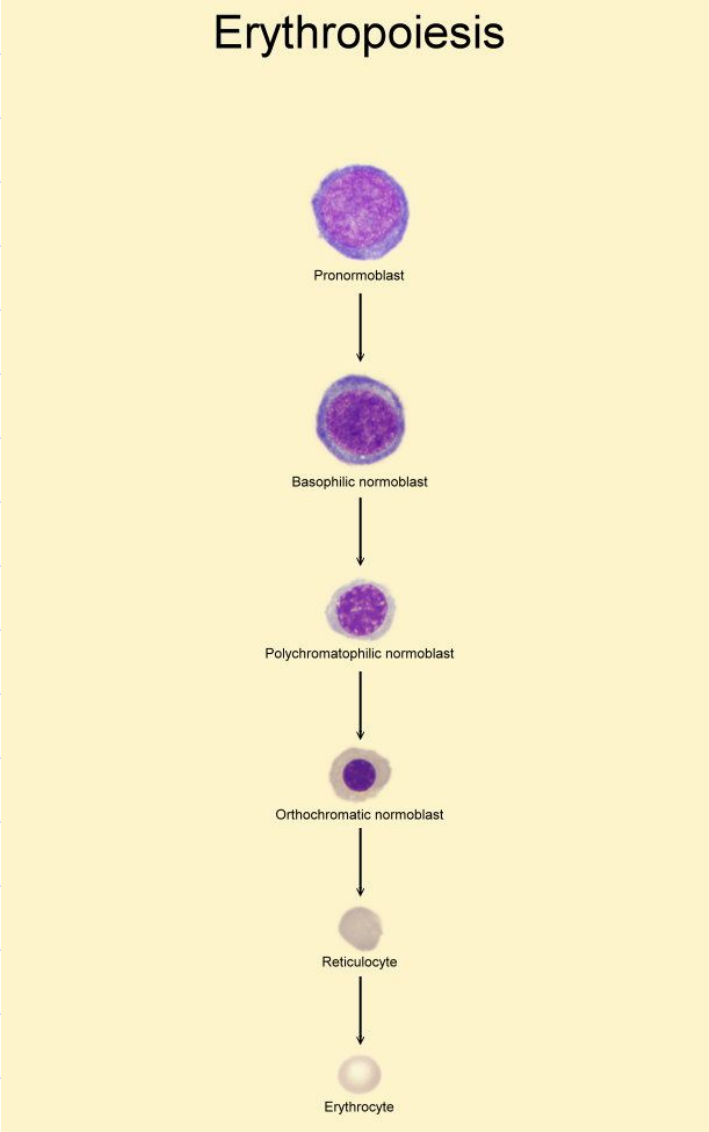
Периферическая кровь и красный костный мозг



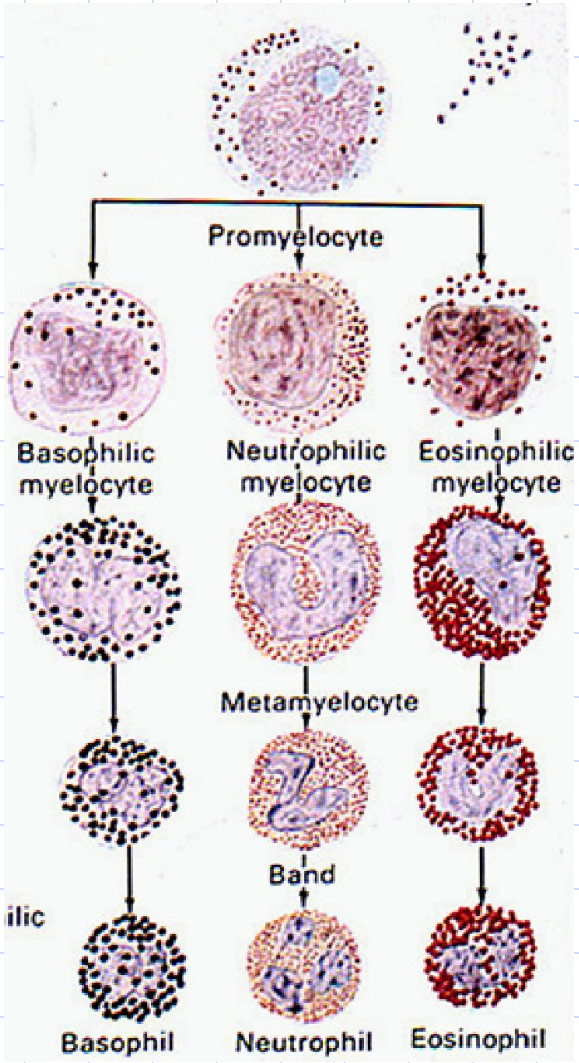


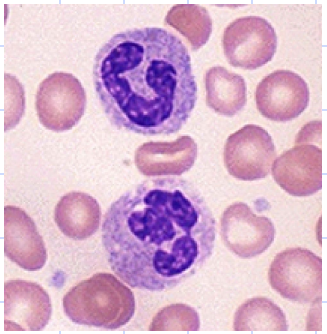
Эритроцитопоэз

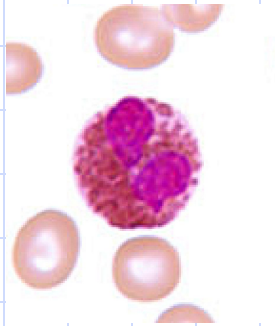


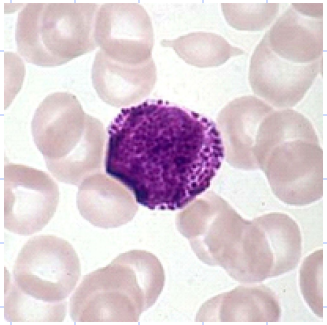


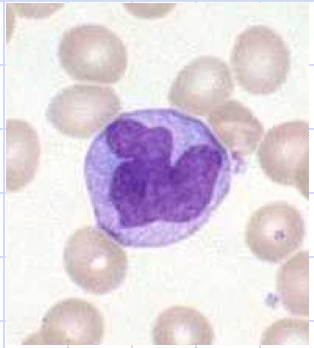
Гранулоцитопоэз



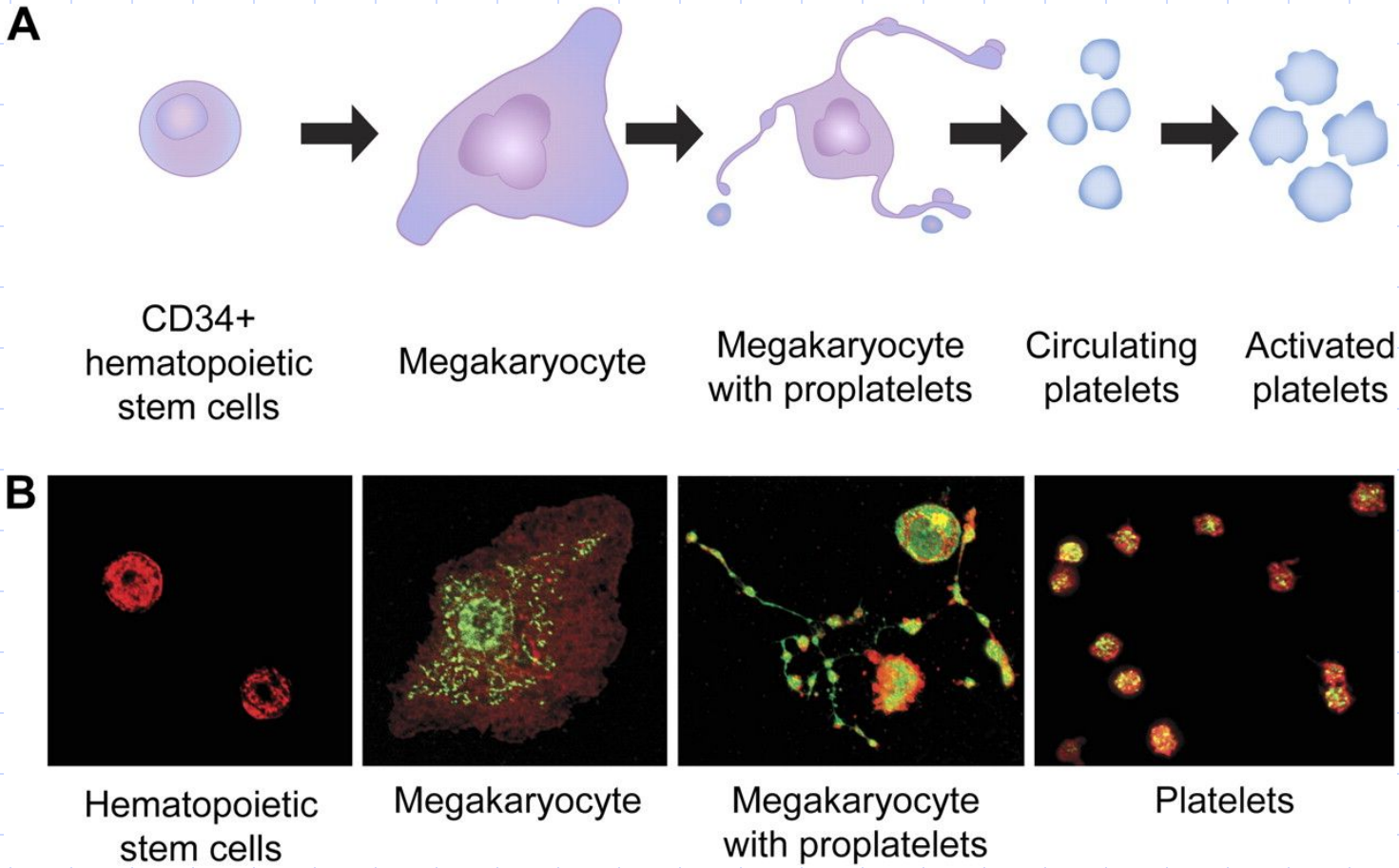








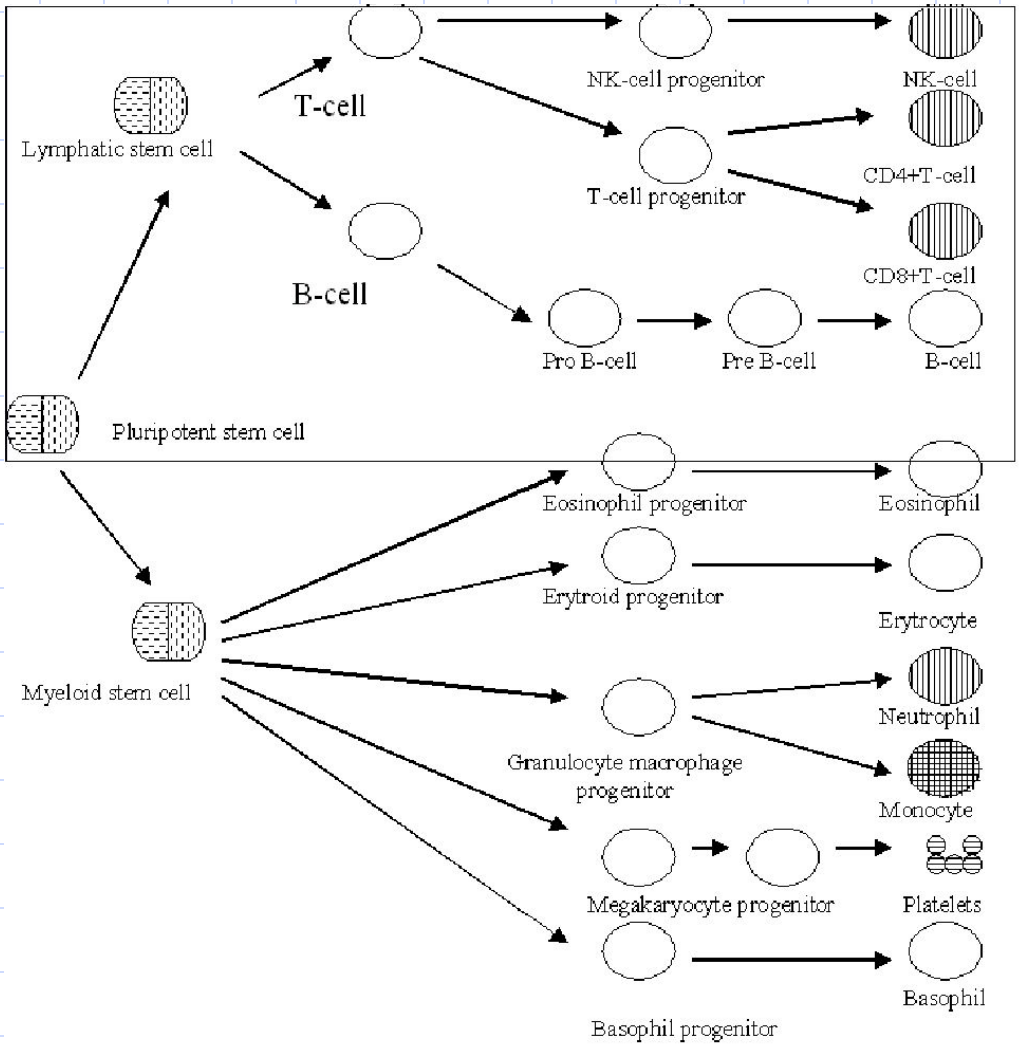
Тромбоцитопоэз



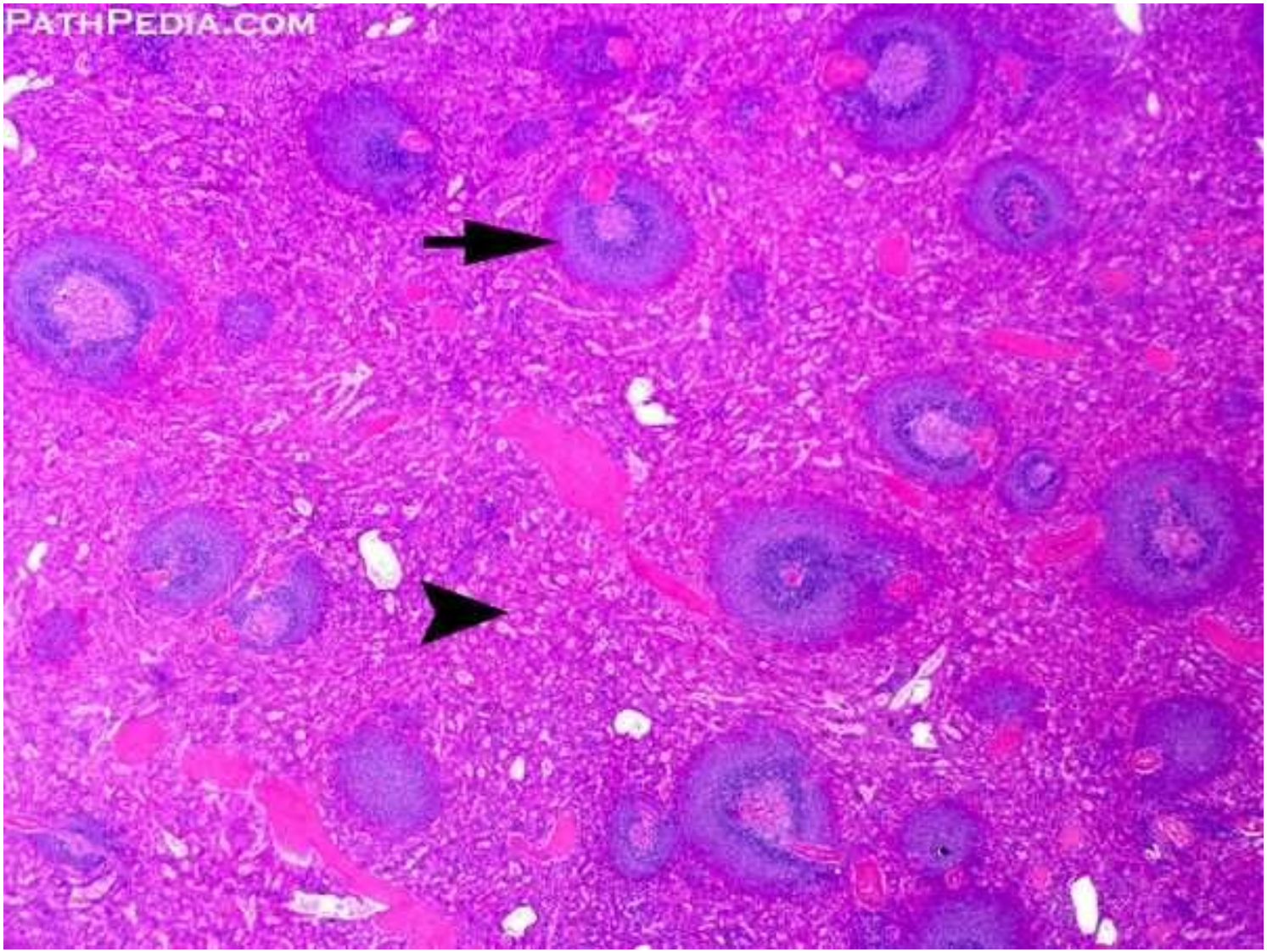
Лимфоциты

Рецептор	IgM/D	ТКР	CD3	CD4	CD8
В-лимфоцит	+				
Т-хелпер		+	+	+	
Т-киллер (супрессор)		+	+		+
ЕК-клетка			+		

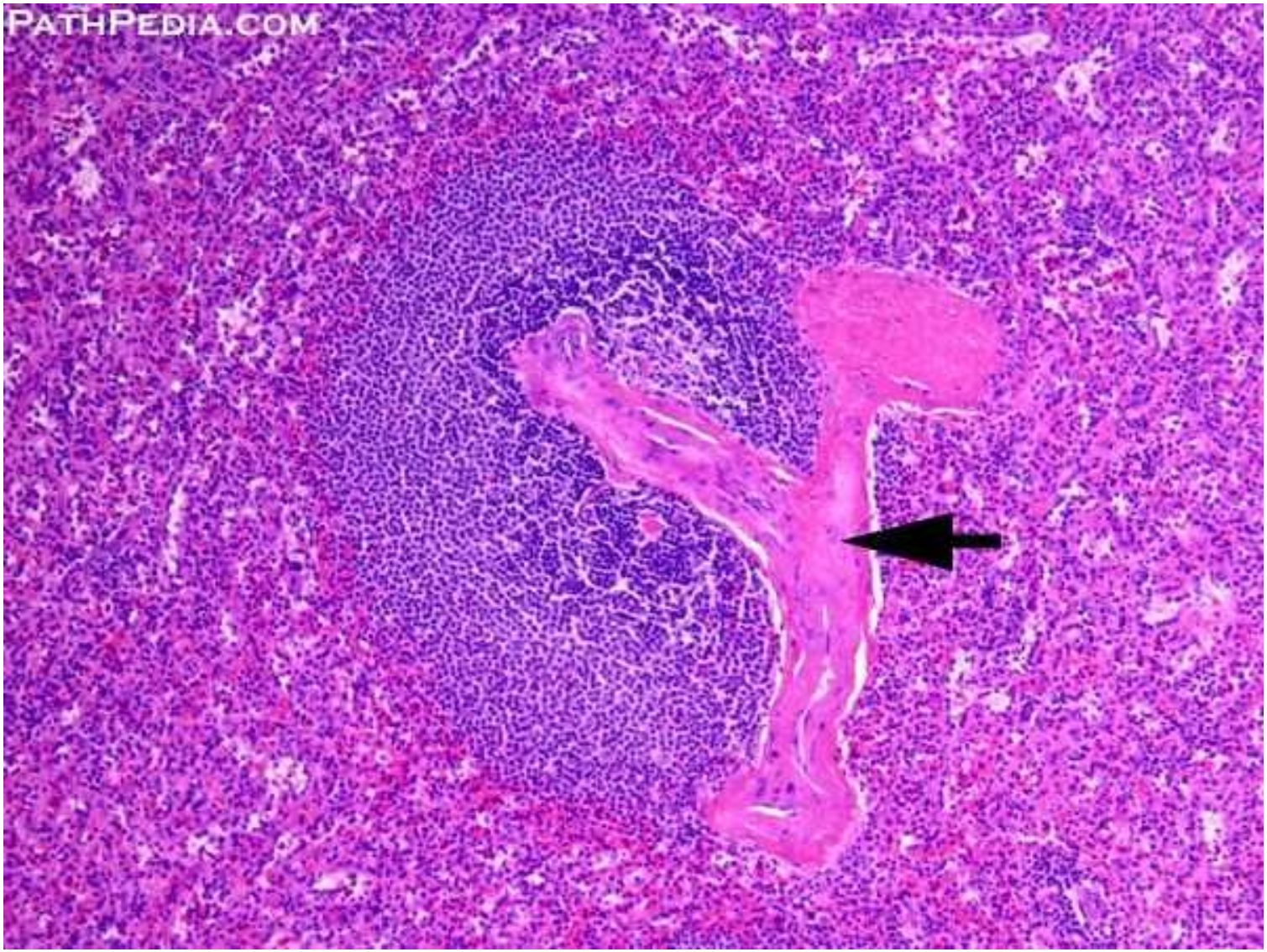
Лимфоцитопоэз



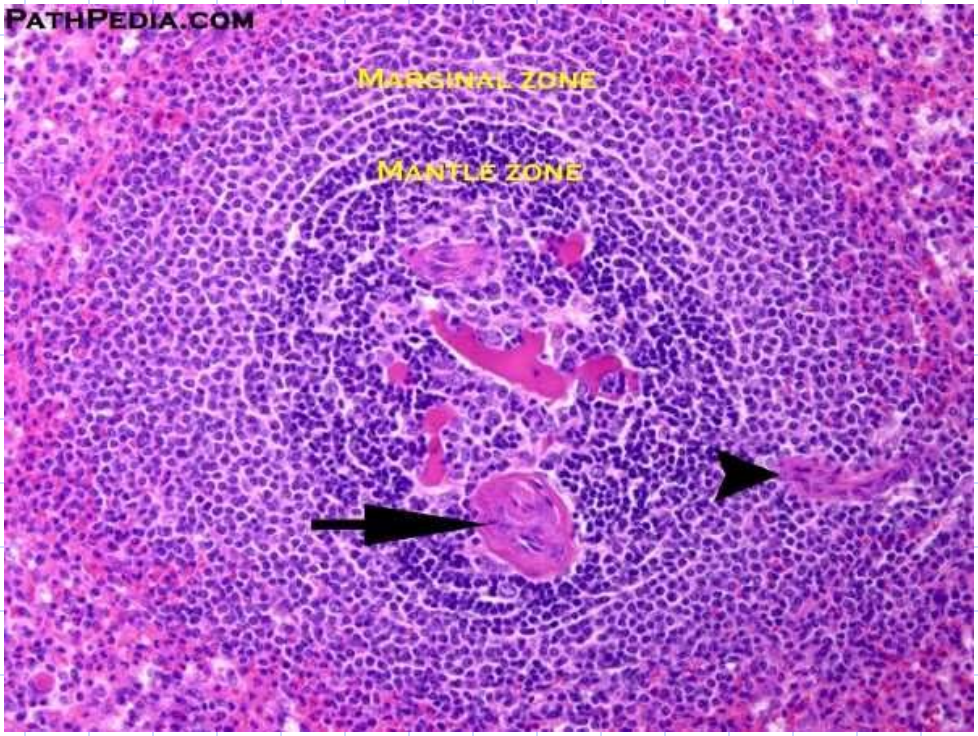
Красная и белая пульпа селезенки



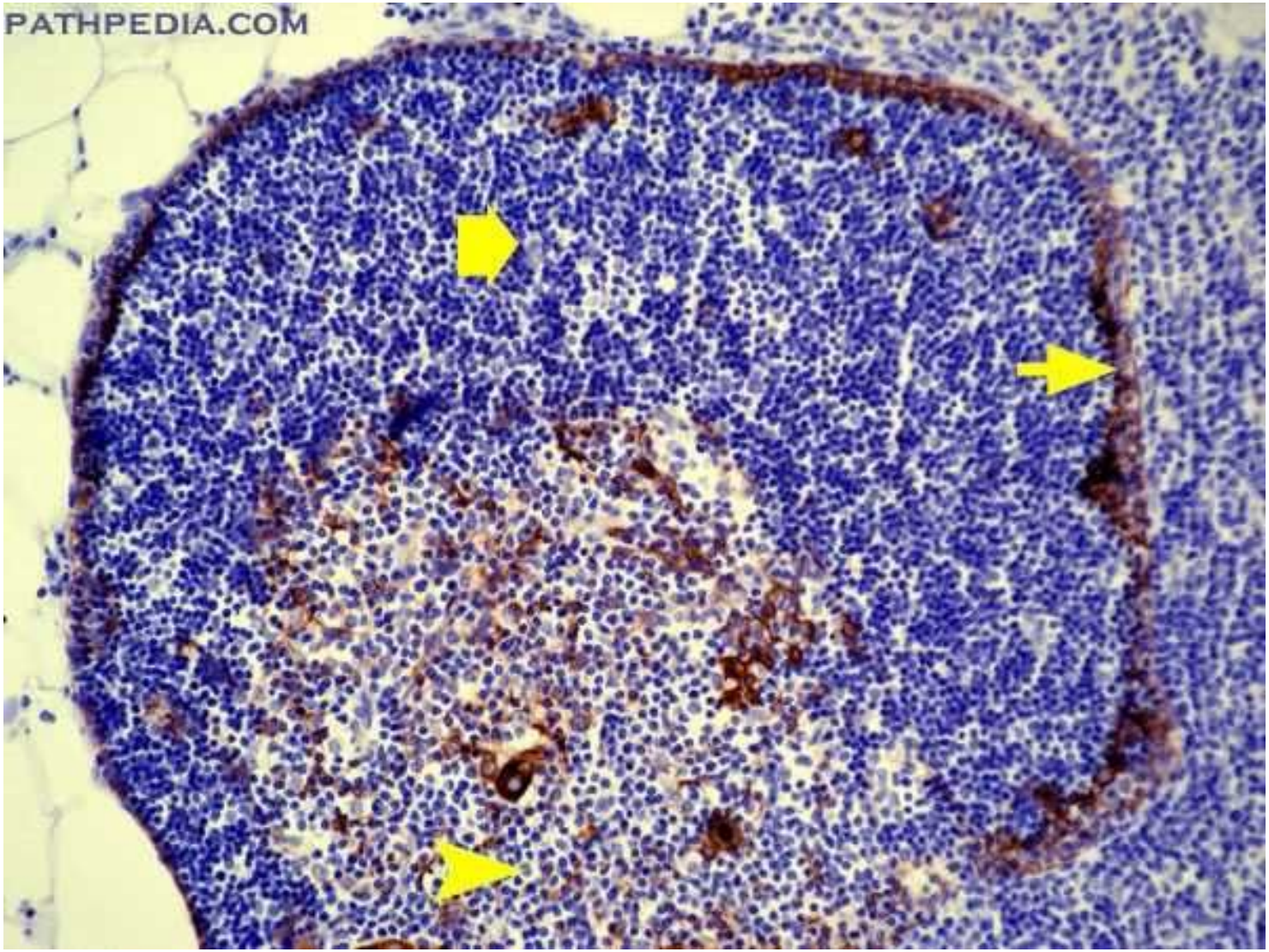
Лимфоидный фолликул I



Лимфоидный фолликул II



Структура дольки тимуса



Дифференцировка Т-лимфоцитов

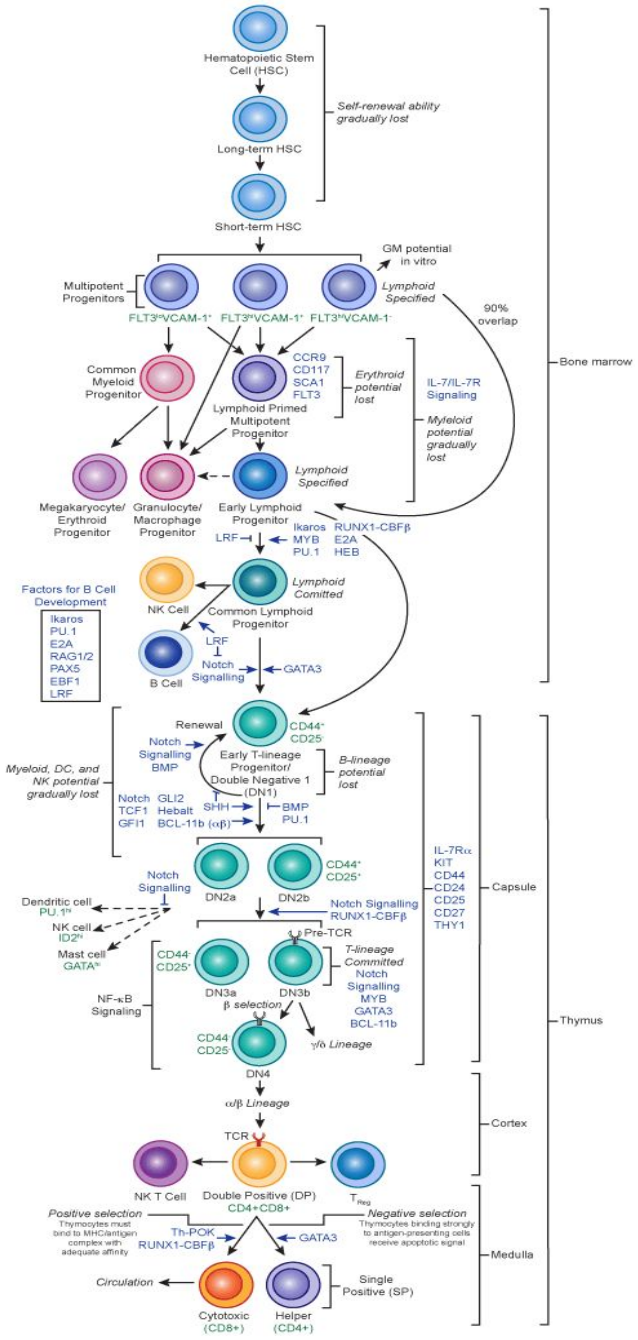
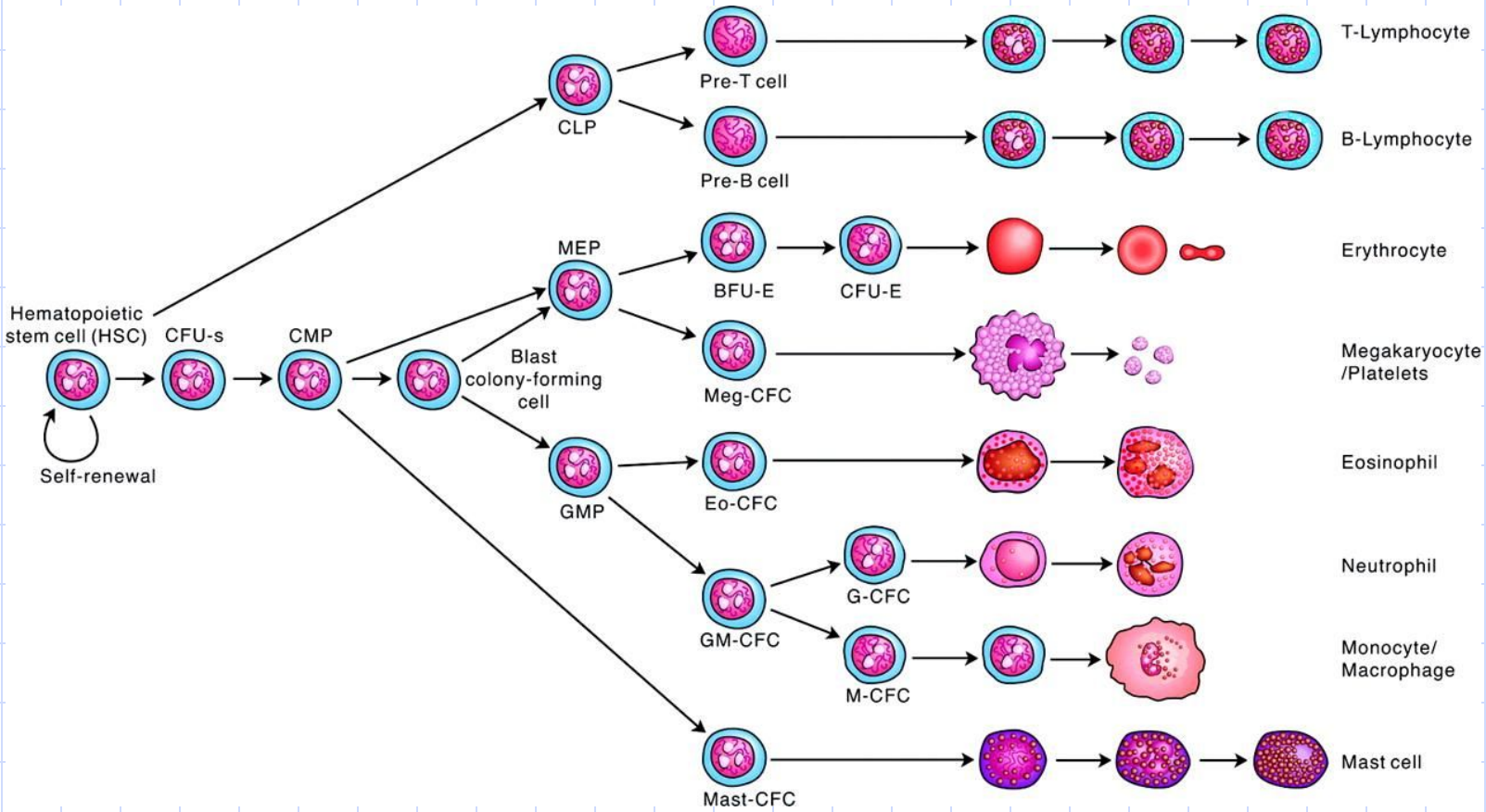


Figure 7. T cell development. Factors affecting development and markers are shown in blue and green respectively.

Кроветворный дифферон