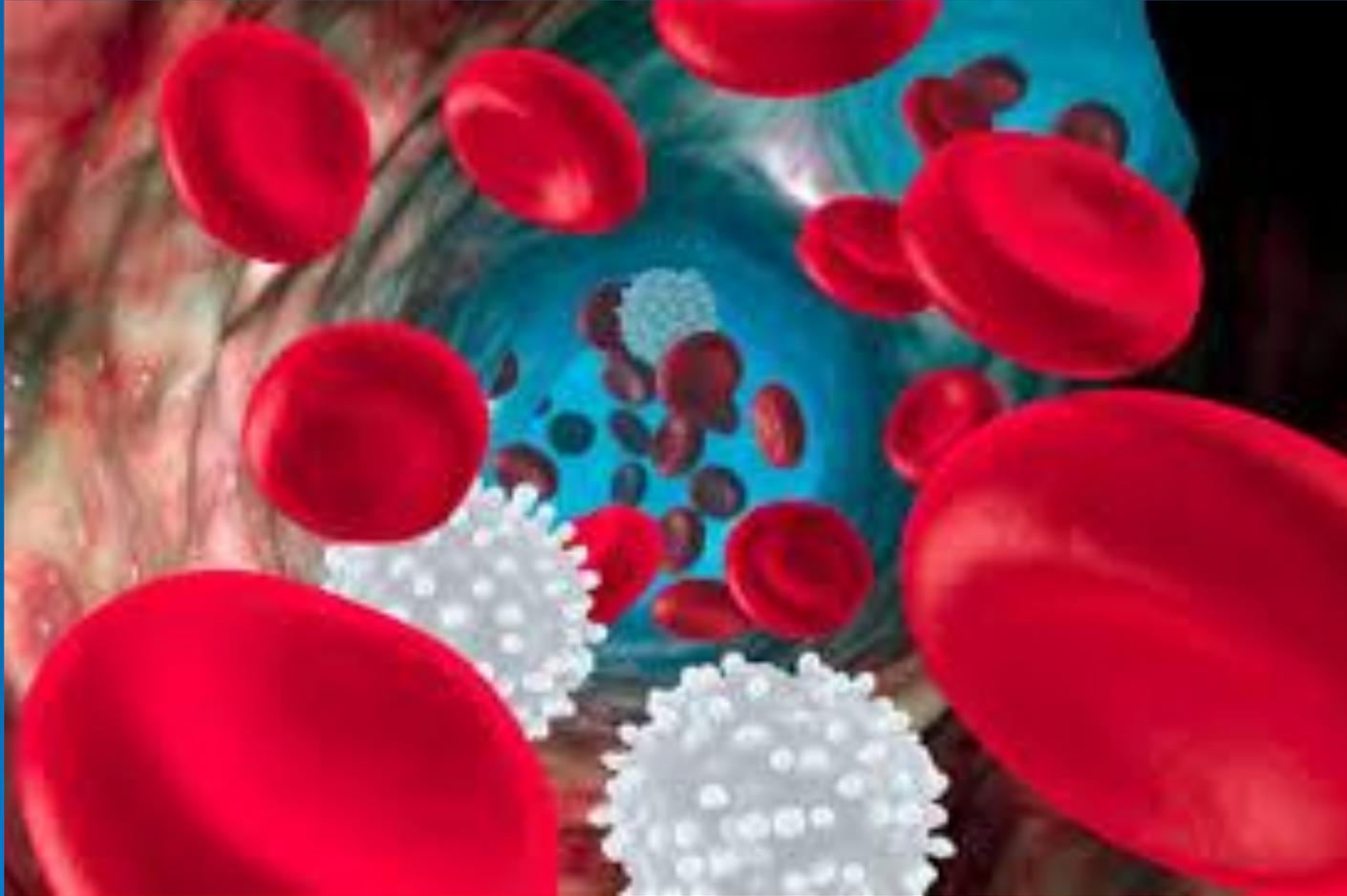


# Кроветворные органы



# Органы кроветворения и иммуногенеза

- -это совокупность органов, обеспечивающих физиологическую регенерацию элементов крови;
- -поддерживающих гомеостаз системы крови и иммунокомпетентных клеток;
- -способны депонировать кровь и лимфу

# Органы кроветворения

- -различают **центральные** кроветворные органы – **костный мозг и тимус** (антигеннезависимое развитие элементов крови);
- -**периферические** органы – **селезенка, лимфатические** и **гемолифатические** узлы (антигензависимое развитие)

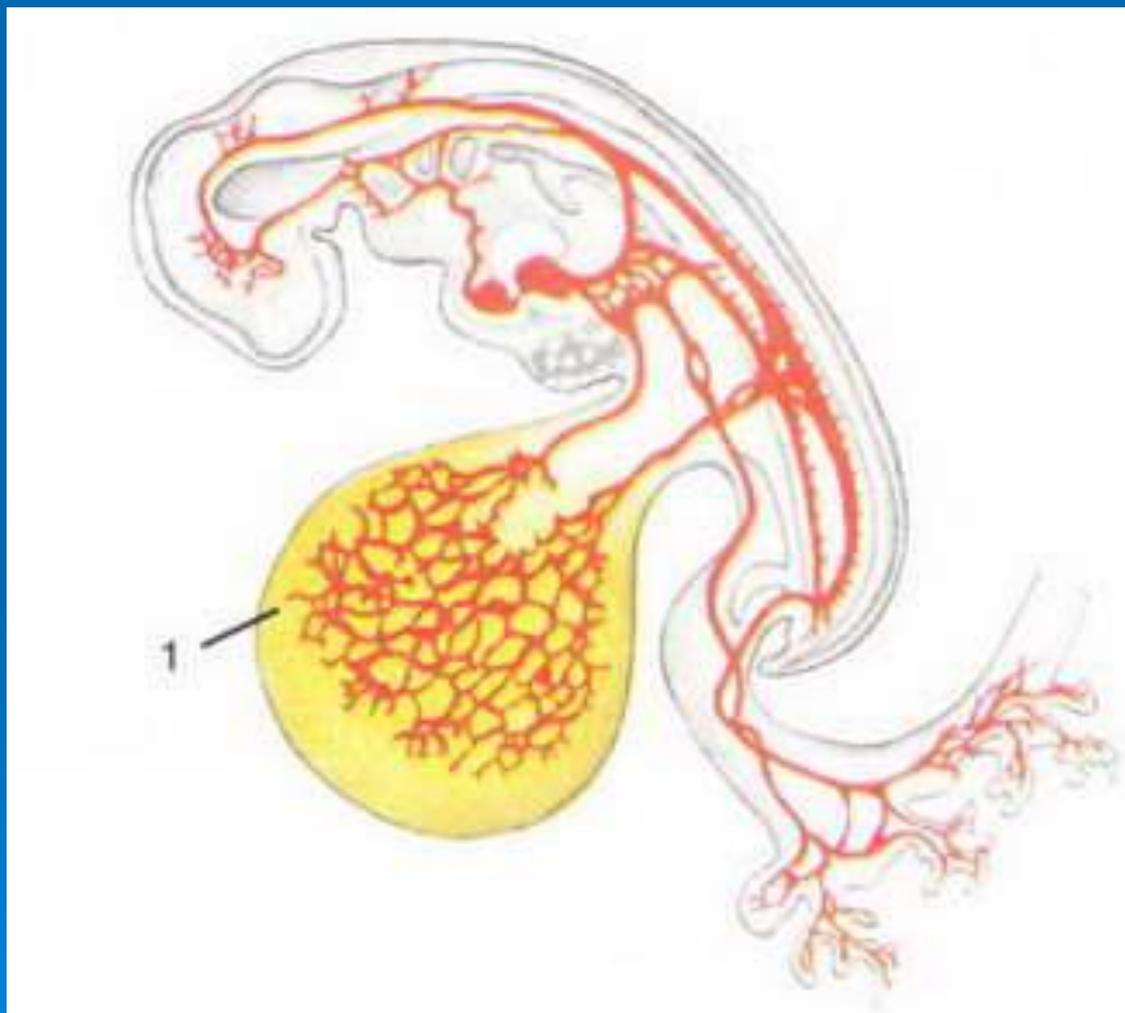
# Гемоцитопозэ

- - развитие элементов крови:
- Различают **эмбриональный** гемопоэз –
  - -кровь формируется как ткань;
- - **постэмбриональный** гемопоэз –
  - -процесс физиологической регенерации крови

# Эмбриональный гемопоэз

- - выделяют 3 этапа:
- -желточный
- -гепатолиенальный
- -медуллярный (костномозговой)

# Желточный этап



# Постэмбриональный гемопоэз - клеточное обновление

- Общепринята унитарная теория кроветворения
- Источник образования всех форменных элементов крови – единая популяция полипотентных стволовых клеток (СКК)

**I класс** — проархетипные стволовые клетки

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

**III класс** — уплотненные (коммитированные) родоначальные клетки

**IV класс** — морфологически расплывчатые предшественники (бластные формы)

**V класс** — созревающие (дифференцирующиеся) пролиферирующие клетки

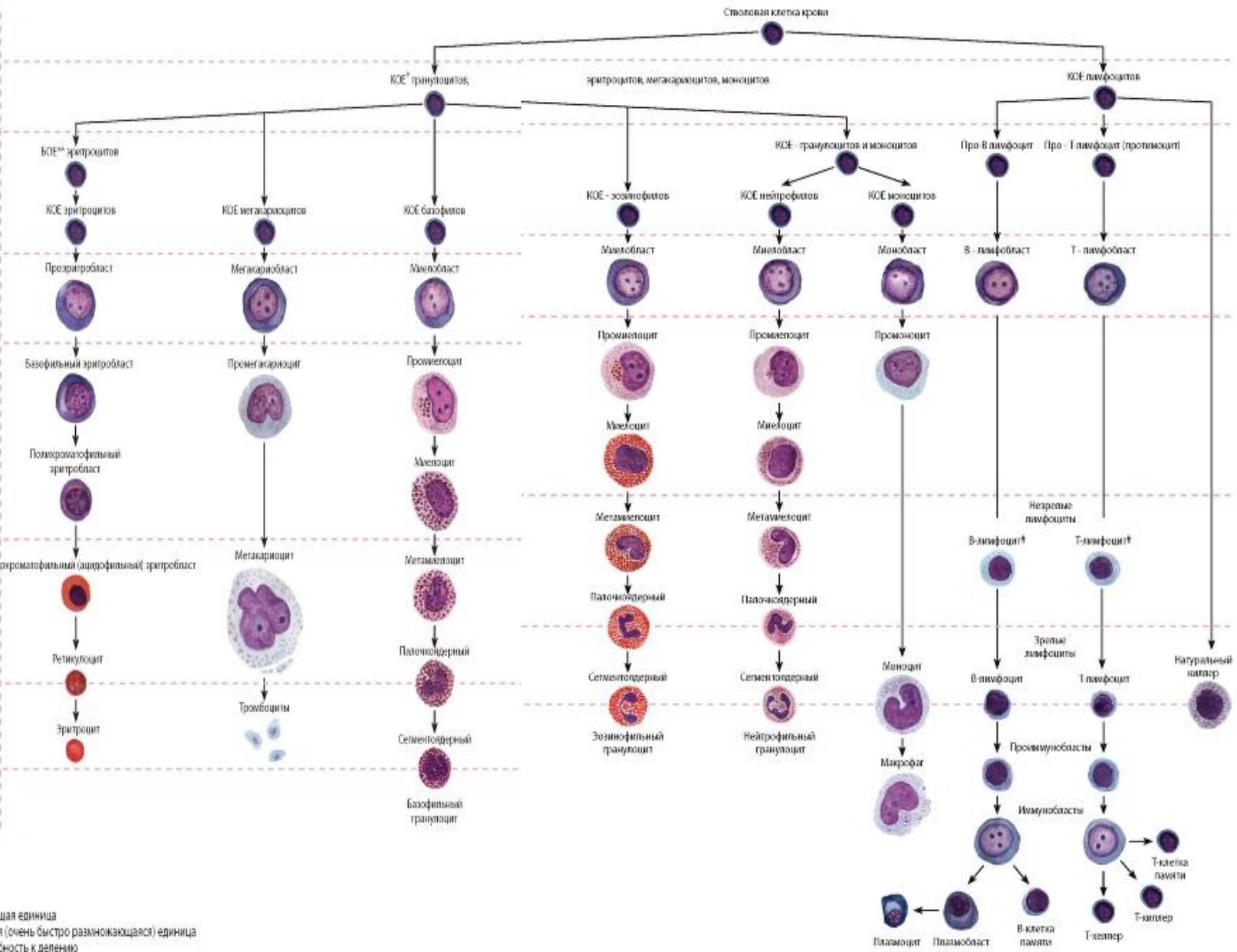
**VI класс** — созревающие (дифференцирующиеся) неделящиеся клетки

**VII класс** — зрелые (дифференцированные) формирующие элементы, циркулирующие в крови

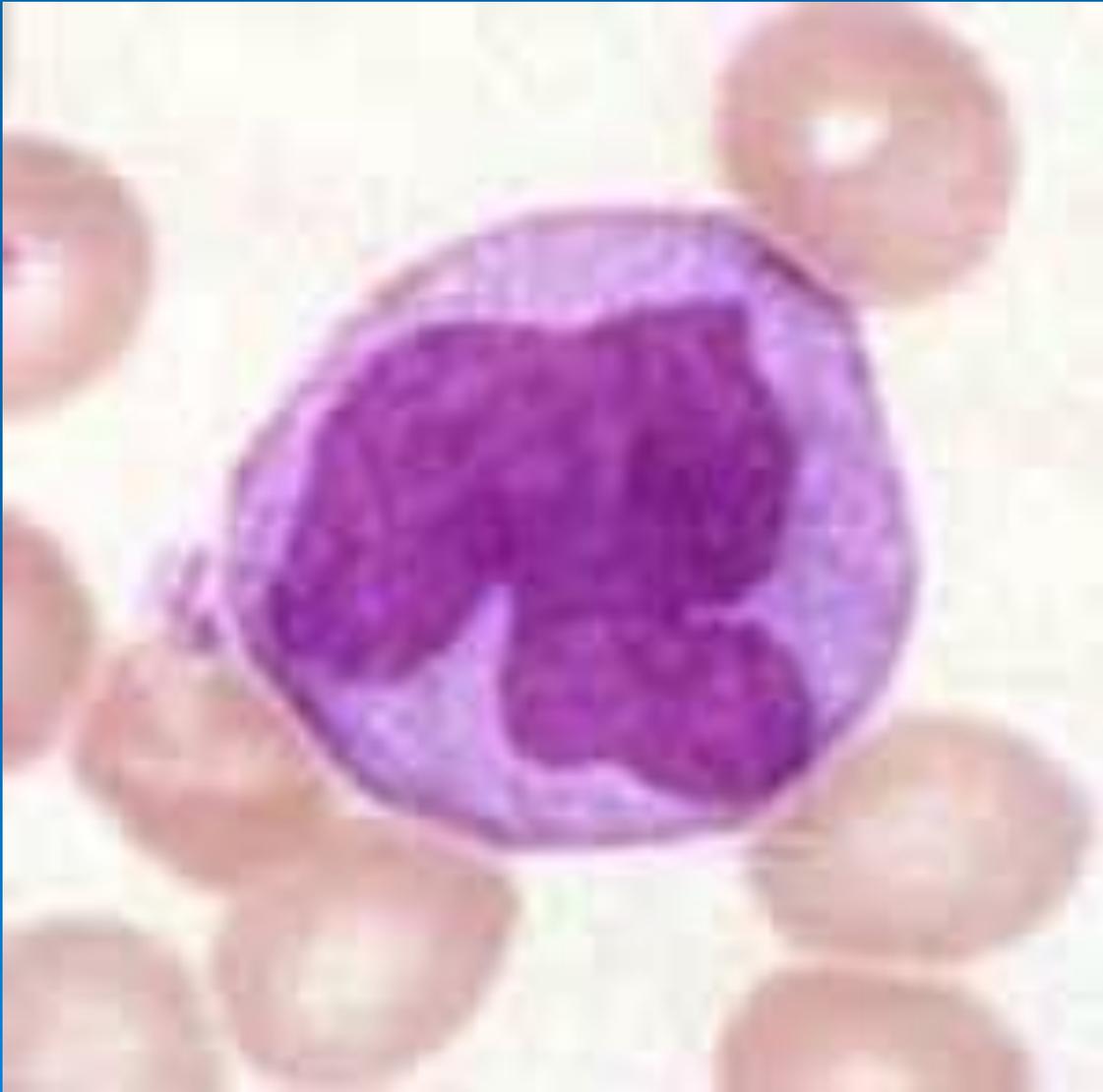
Клетки функционирующие в тканях

**Условные обозначения**

- <sup>o</sup> КОЕ — колониеобразующая единица
- <sup>o</sup> БОЕ — бурстобразующая (очень быстро размножающаяся) единица
- ‡ — сохраняют способность к делению
- ↓ — стрелки, указывающие направление развития



# Мегакариоцит



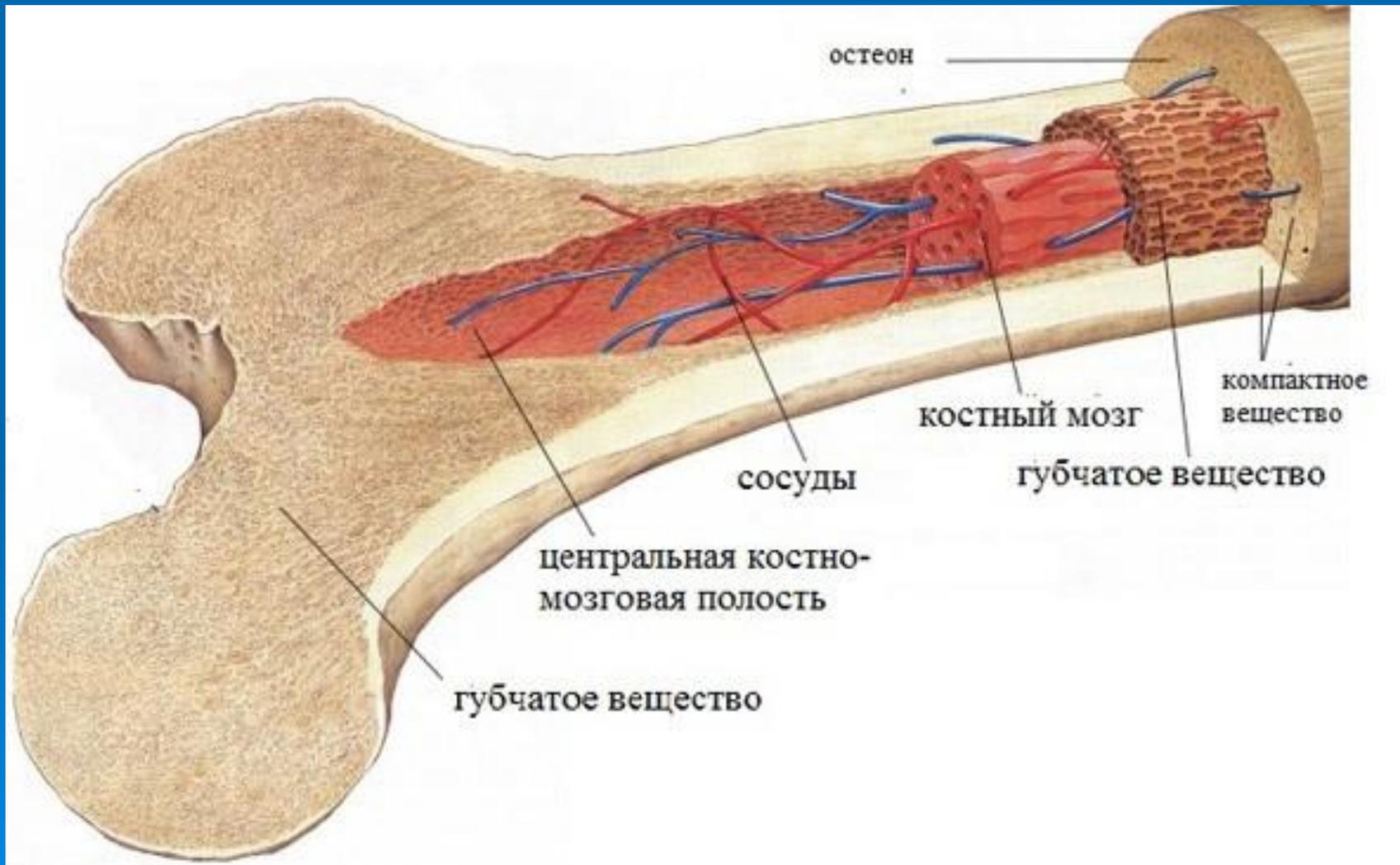
# Центральные органы кроветворения

- Костный мозг – центральный универсальный кроветворный орган;
- – содержит самоподдерживающуюся популяцию стволовых клеток из которых образуются эритроциты, гранулоциты,
- тромбоциты, В-лимфоциты и предшественники Т-лимфоцитов

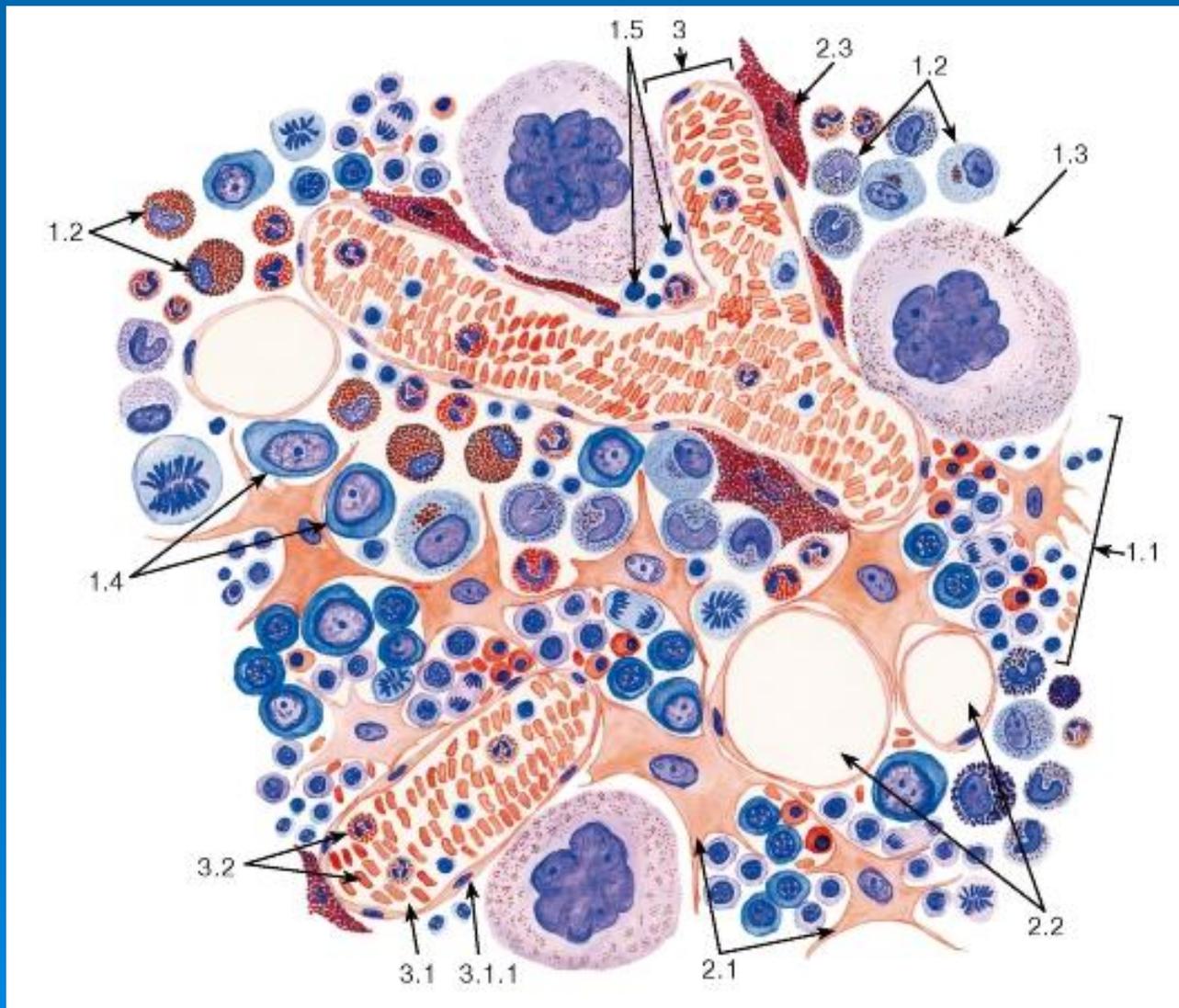
# КОСТНЫЙ МОЗГ

- У взрослого человека различают
  - - красный
  - - желтый костный мозг;
- **Строма** костного мозга – ретикулярная ткань

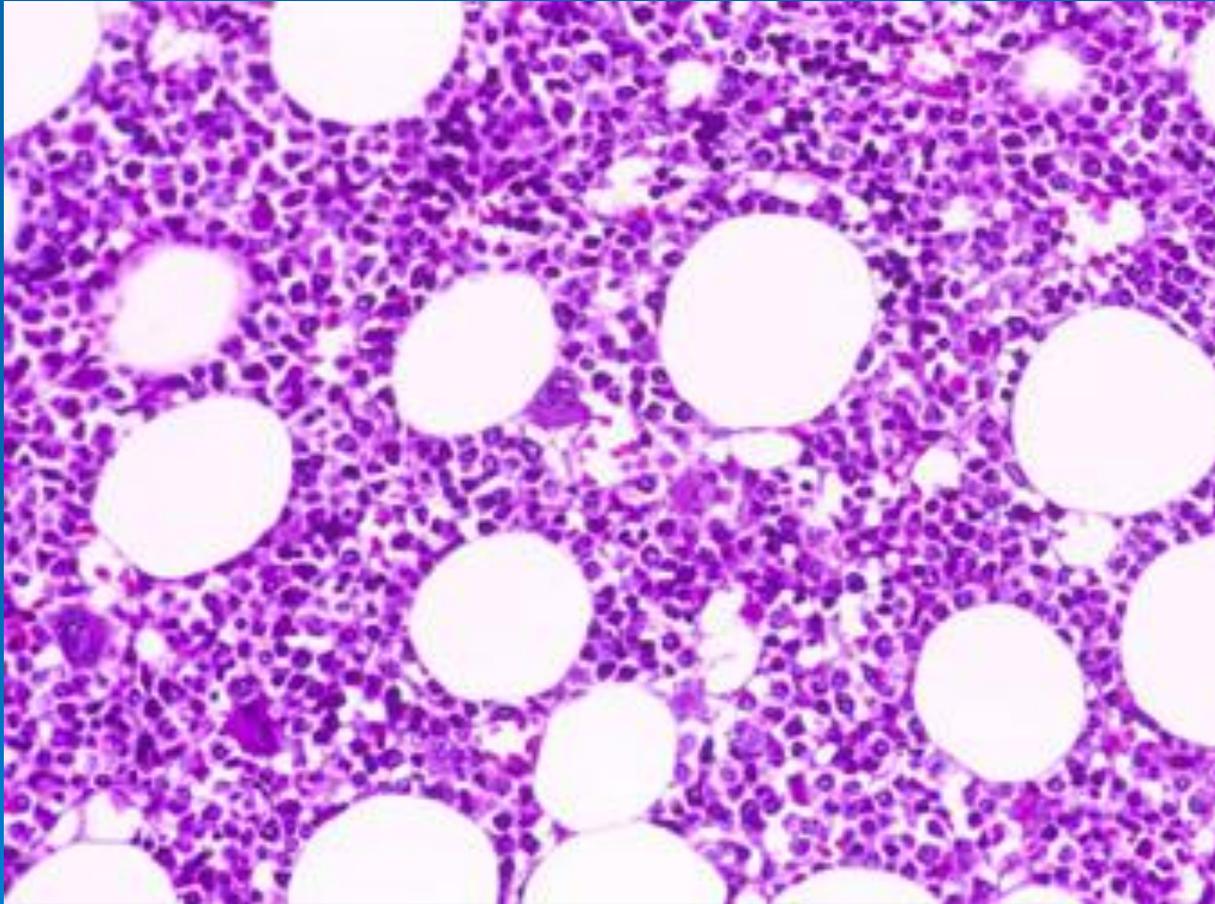
# Локализация костного мозга



# Срез костного мозга



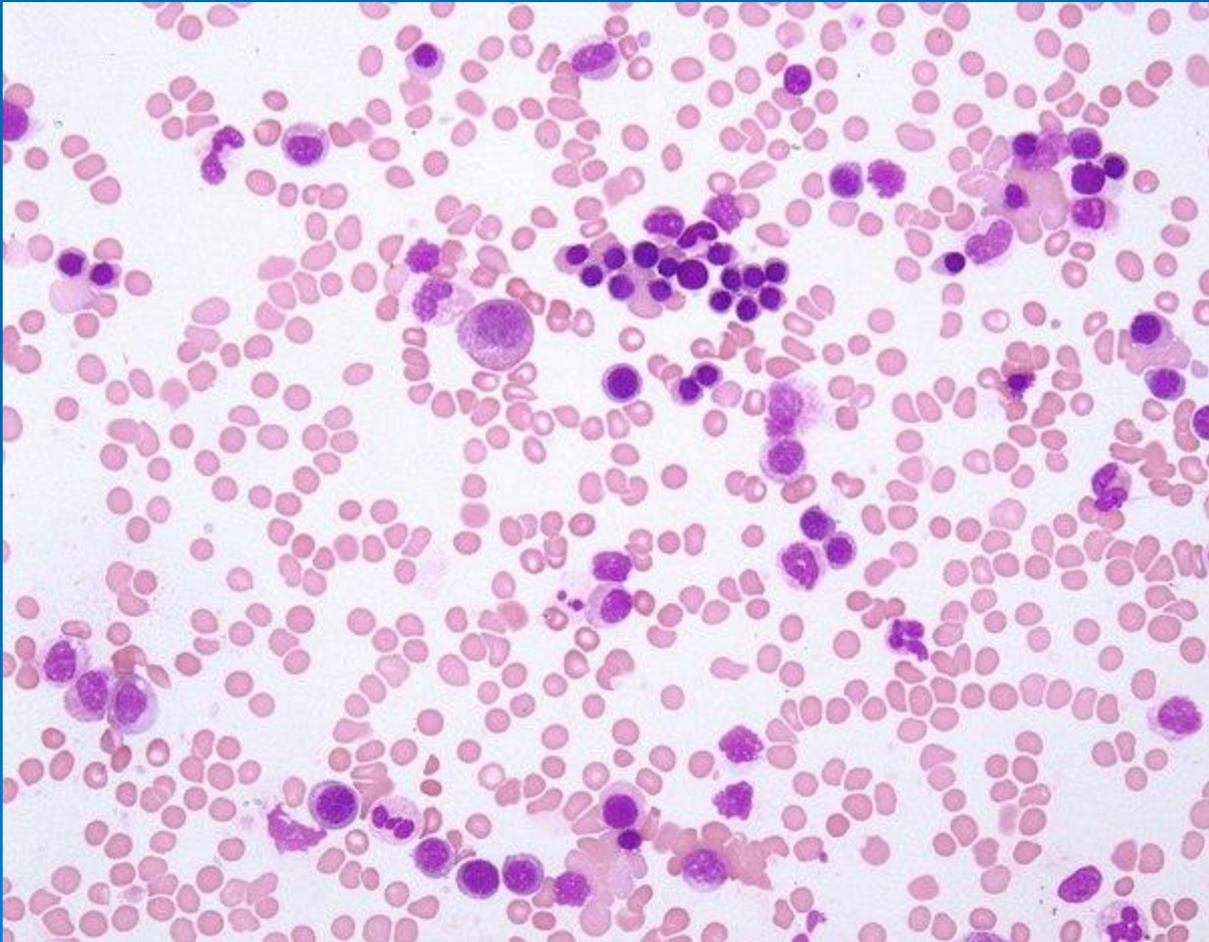
# Срез костного мозга



# Эритробластические клетки

- -полихроматофильные эритробласты,
- -оксифильные эритробласты,
- - ретикулоциты,
- - зрелые эритроциты

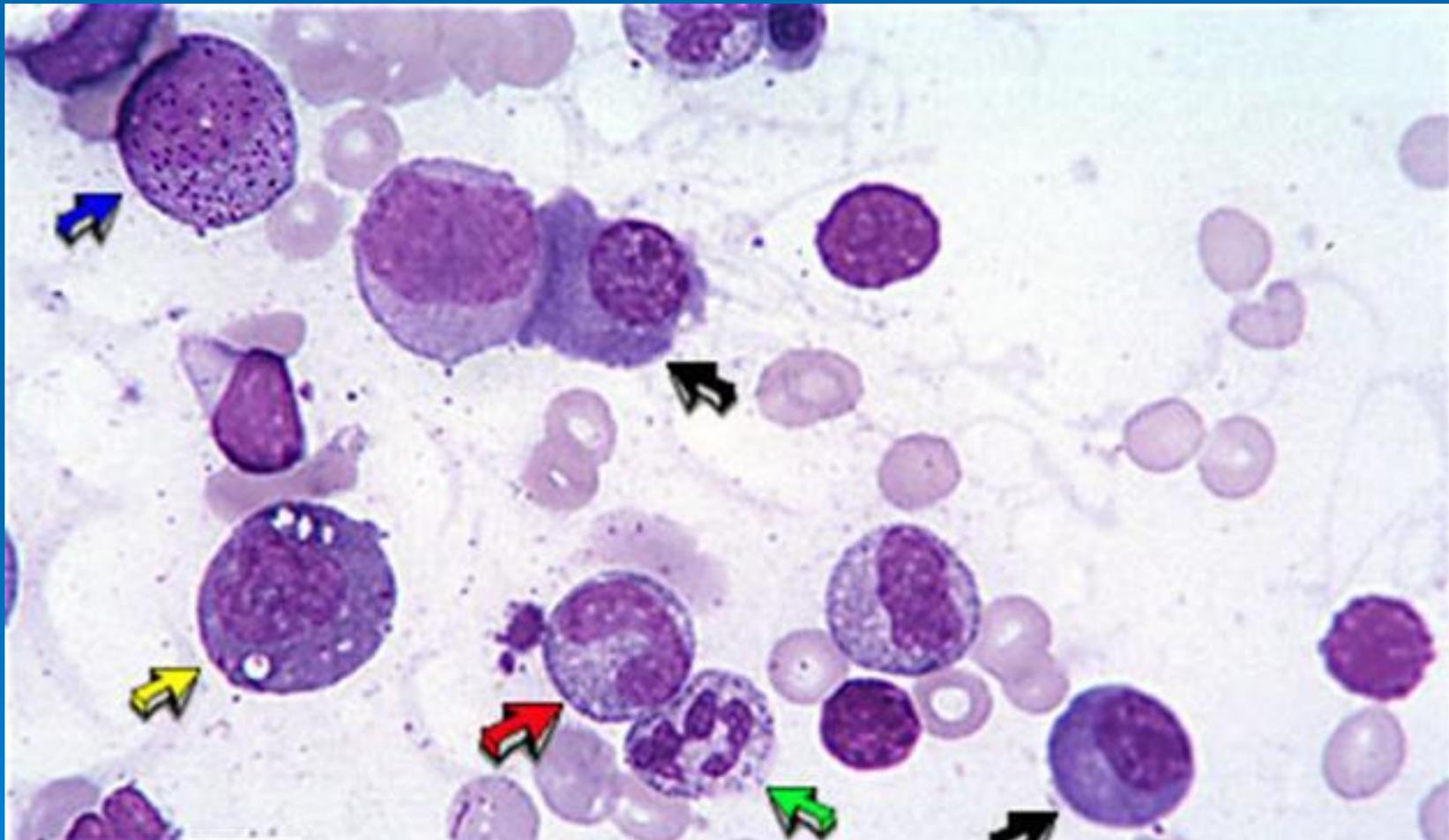
# Мазок костного мозга, эритробластический островок



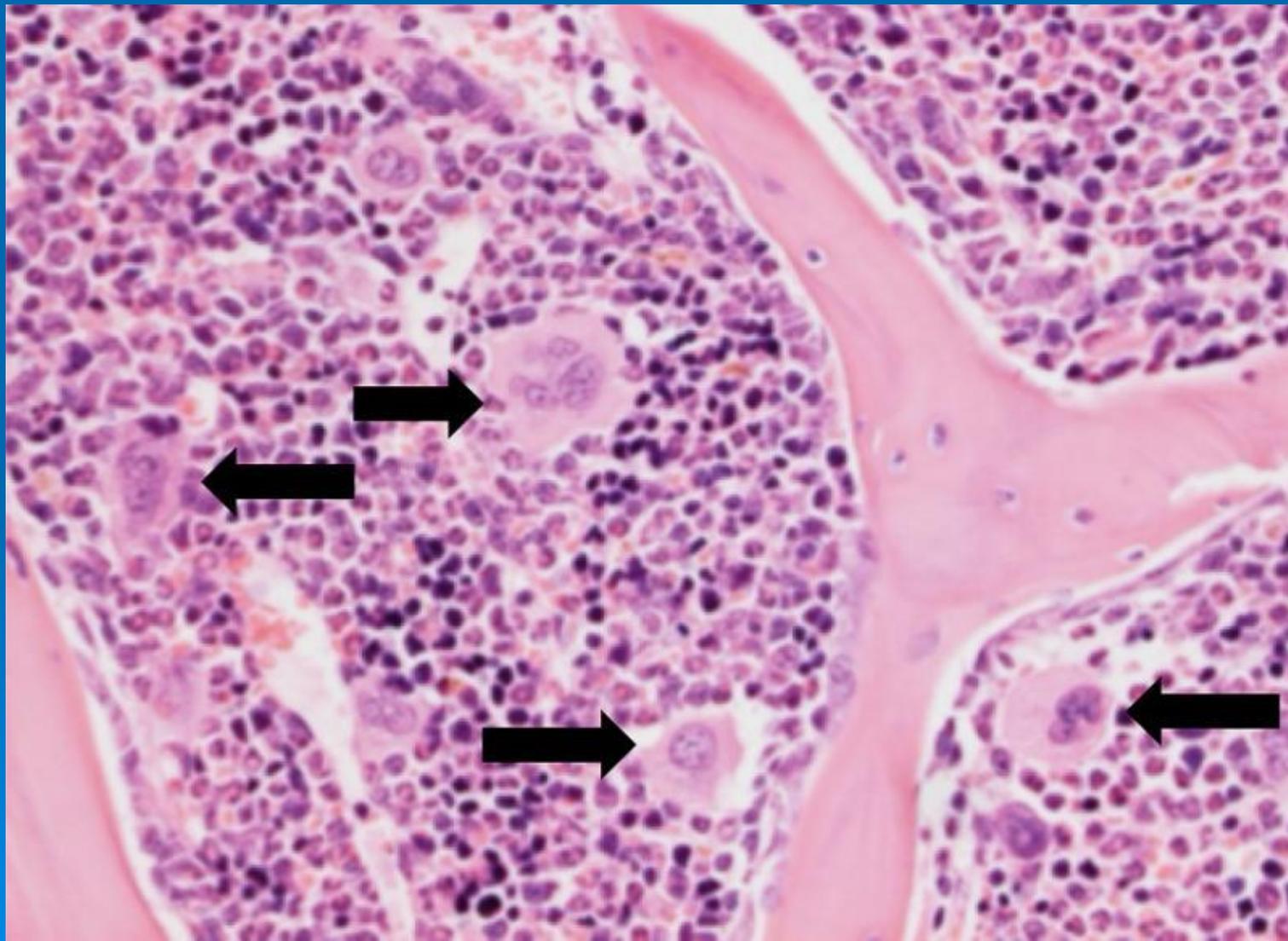
# Гранулоцитопозэтические клетки

- - промиелоциты,
- - миелоциты,
- - метамиелоциты,
- - палочкоядерные гранулоциты,
- - зрелые гранулоциты  
(сегментоядерные)

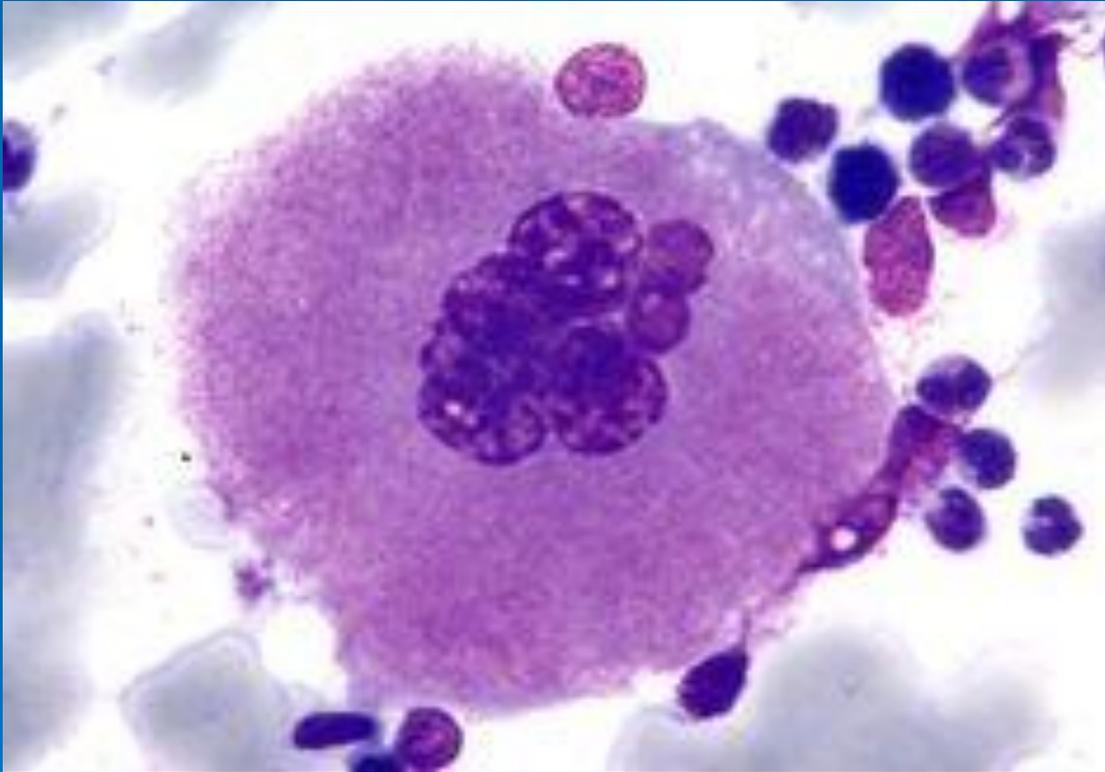
# Мазок костного мозга



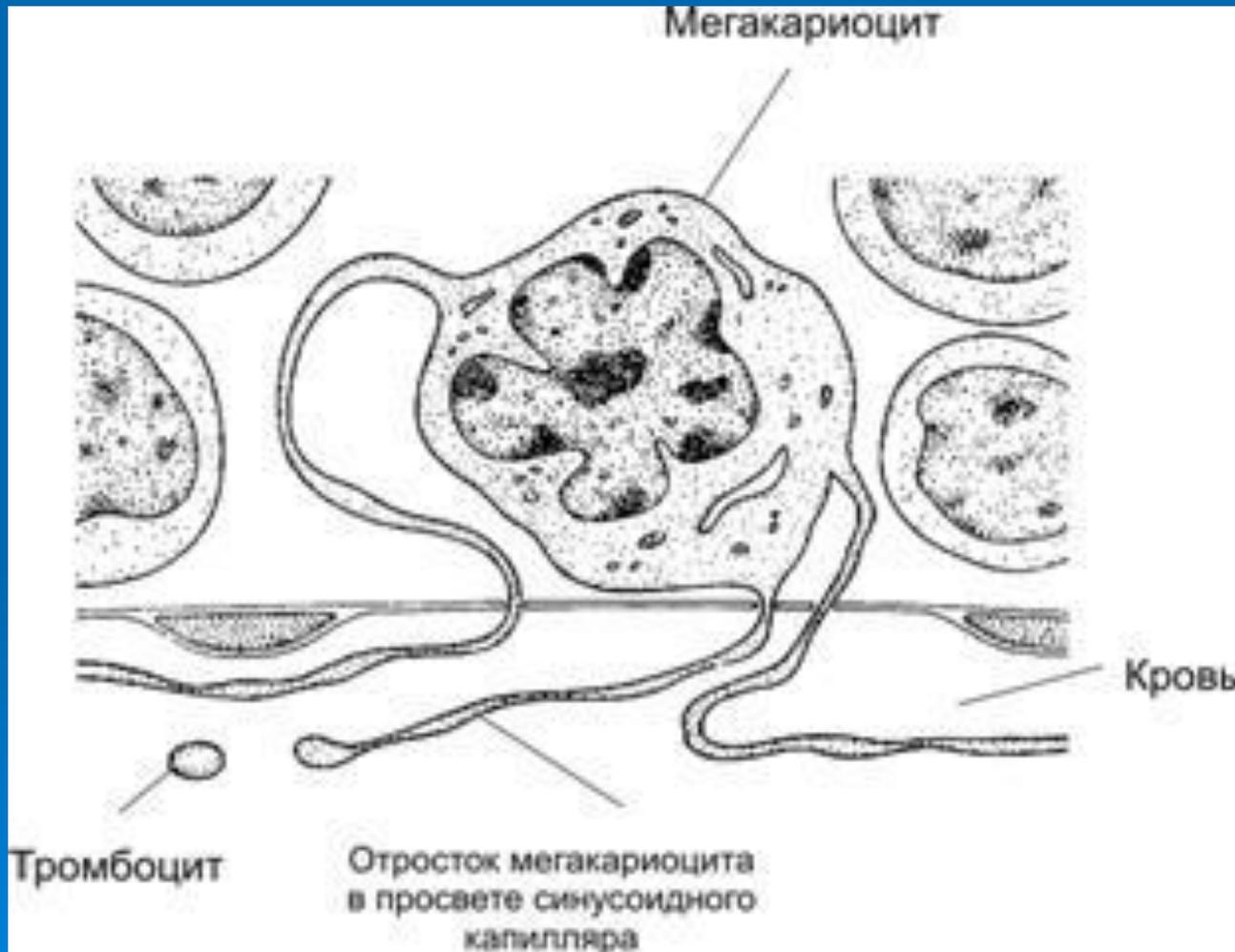
# Мегакариоциты



# Мегакариоцит- гигантская клетка КОСТНОГО МОЗГА



# Тромбоцитопоз



# Тимус

- вилочковая железа

- - центральный орган лимфо- и иммунопоэза;
- - в тимусе происходит антигеннезависимое развитие
- **Т-лимфоцитов**

# Функции тимуса

- -образование Т-лимфоцитов (timoциты)
- - синтез гормона **тимозина** (регулирует дифференцировку лимфоцитов);
- - синтез **инсулиноподобного фактора** (снижает сахар крови);
- - **кальцитониноподобный фактор** (снижает уровень кальция и фосфора);
- -вырабатывает **фактор роста**

# Развитие тимуса

- - в конце 1 мес.эмбриогенеза,
- - из эпителия глоточной кишки на уровне III – IV жаберных карманов;
- - первые лимфоциты появляются на
- 7-ой неделе;
- - корковое и мозговое вещество определяется в конце 3 мес

# Развитие тимуса

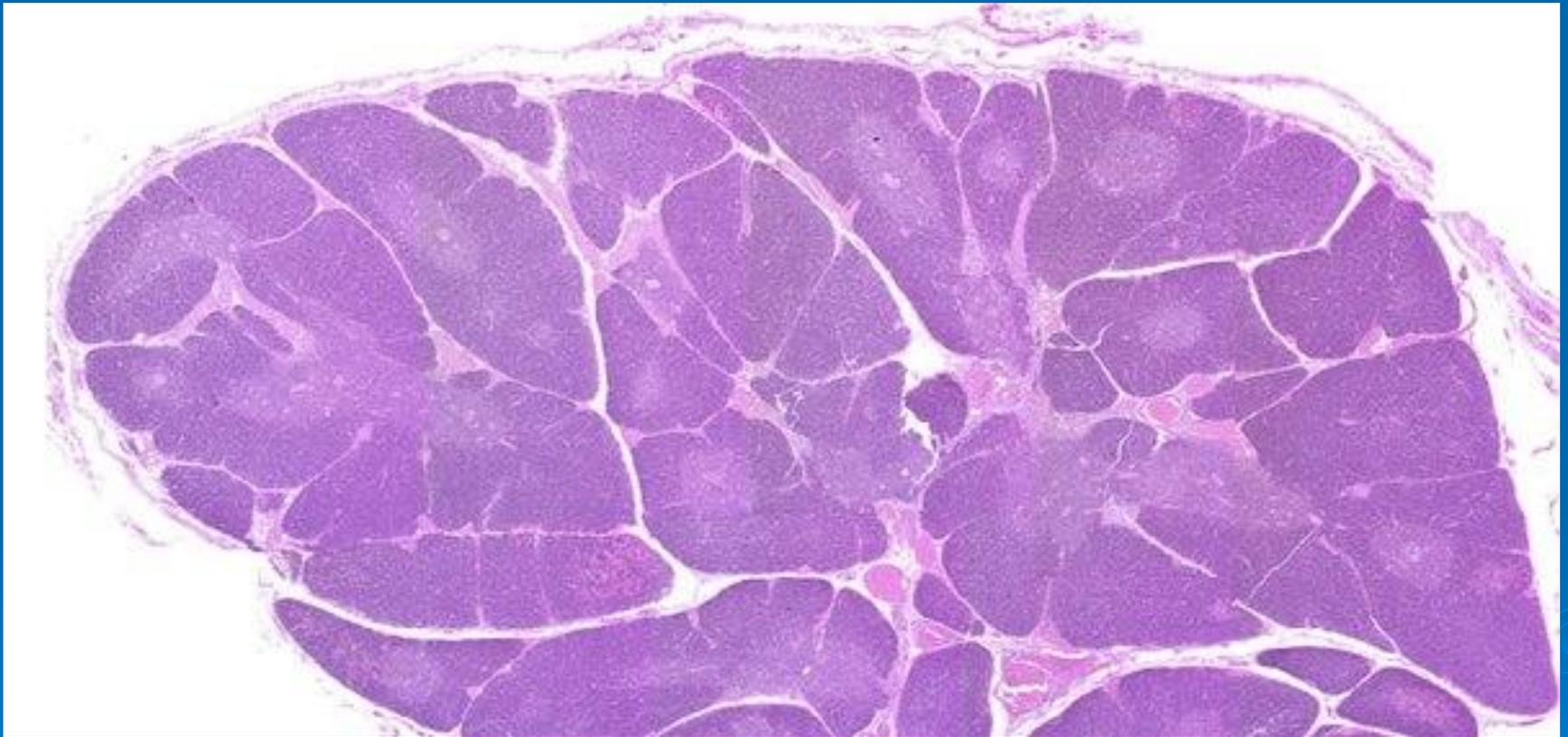
- - к 6 мес. заканчивается формирование
- -15-17 сутки после рождения – массовое выселение Т-лимфоцитов,
- - к достижению половой зрелости – максимальное развитие,
- - до 20 лет – стабилизация массы,
- - после 20 лет- инволюция
- - к 30 годам функция тимуса минимальна

# Тимус

- самый таинственный орган человеческого организма — вилочковая железа



# Строение тимуса



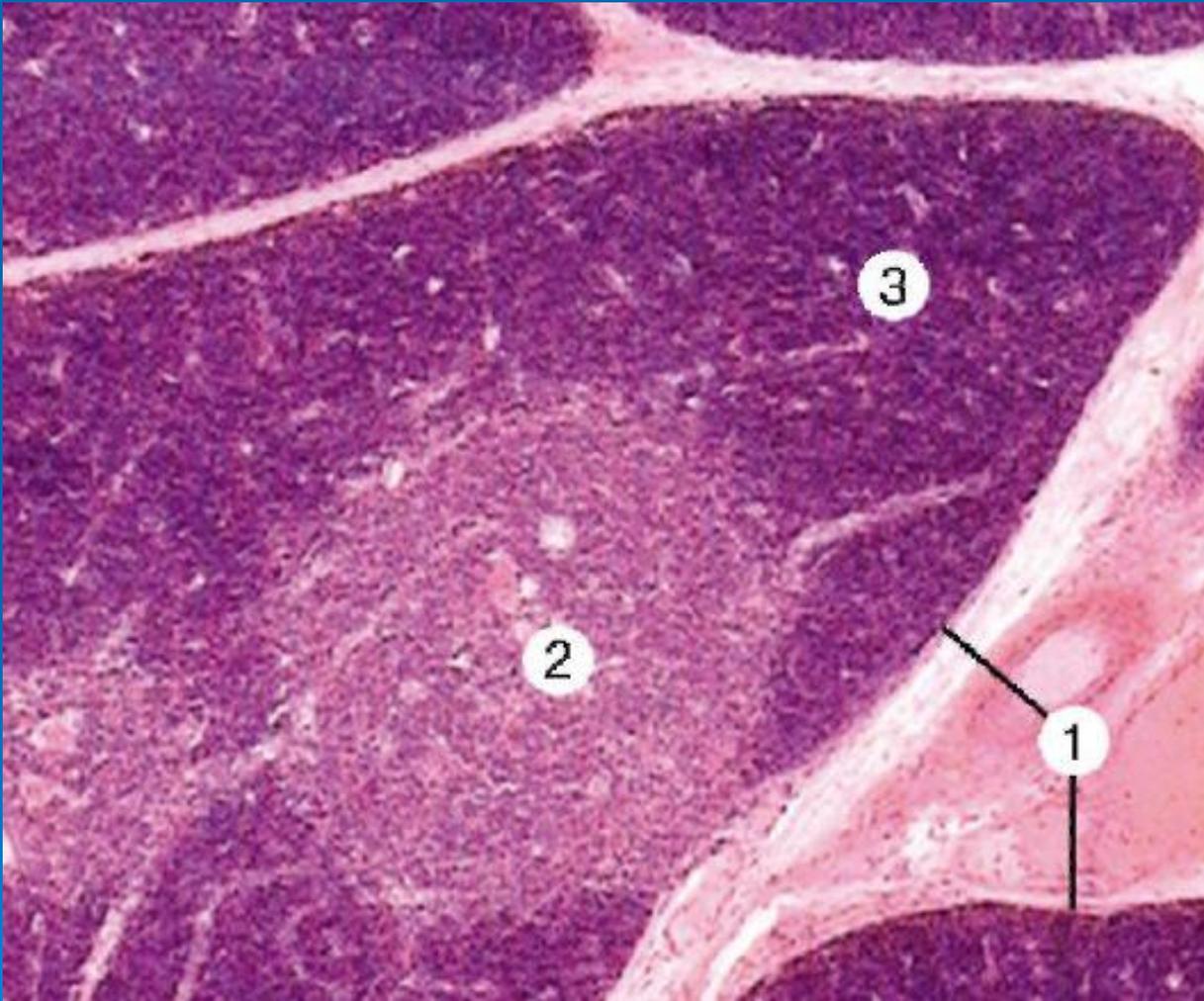
# Строение тимуса

- - дольчатое строение;
- - в каждой дольке выделяют **корковое** и **Мозговое** вещество,
- строма тимуса – видоизмененные лимфоциты – (**эпителиоретикулярные клетки**);

# Дольчатое строение



# Долька тимуса



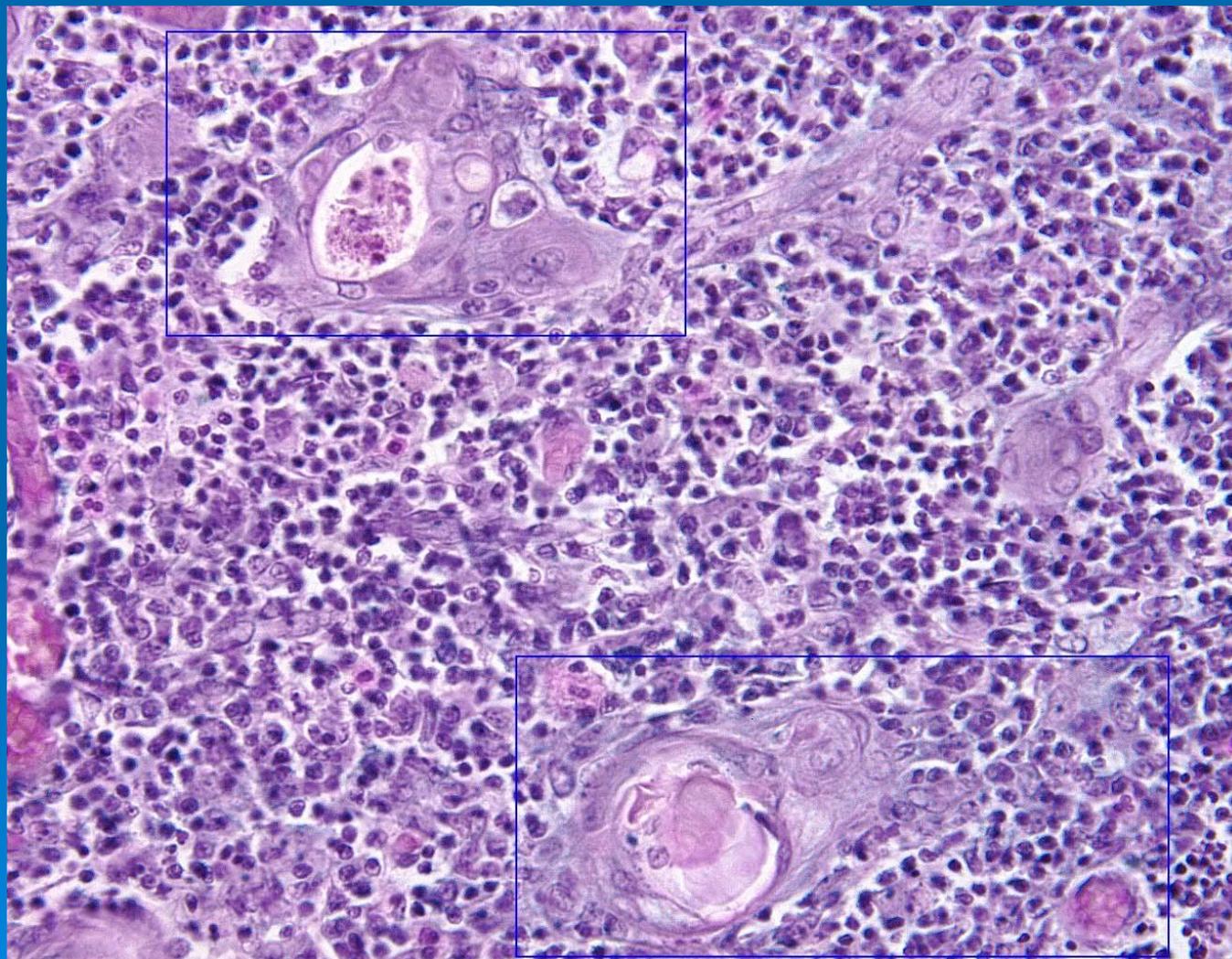
# Корковое вещество тимуса

- -заселяют лимфобласты из костного мозга;
- - пролиферируют под воздействием тимозина – **Ag-независимые** лимфоциты;
- -каждые 6-9 час- новые генерации Т-л;
- -**селекция** лимфоцитов: отбираются **Т-л резистентные** к собственным белкам

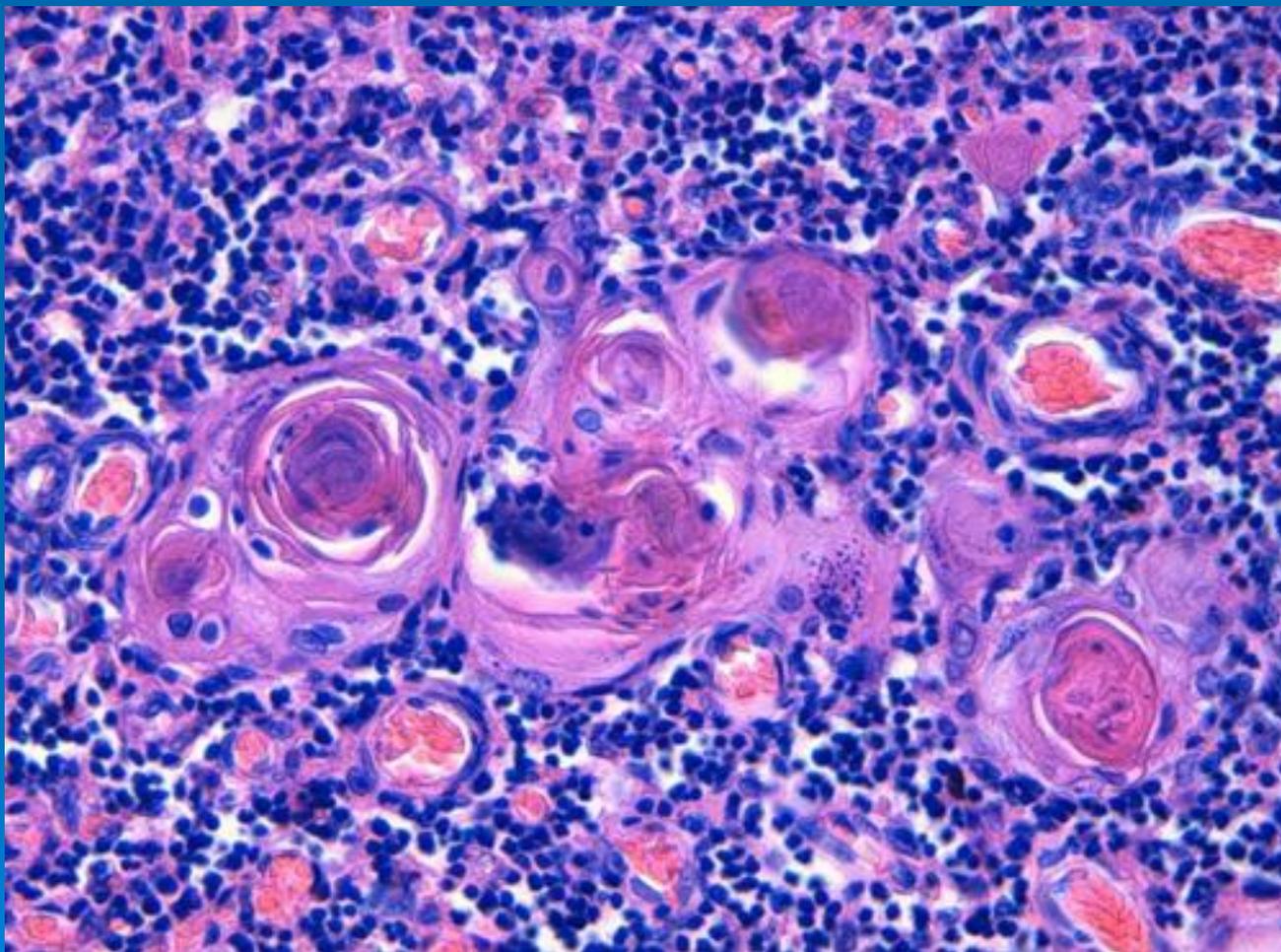
# Мозговое вещество

- - рециркулирующий пул Т-лимфоцитов

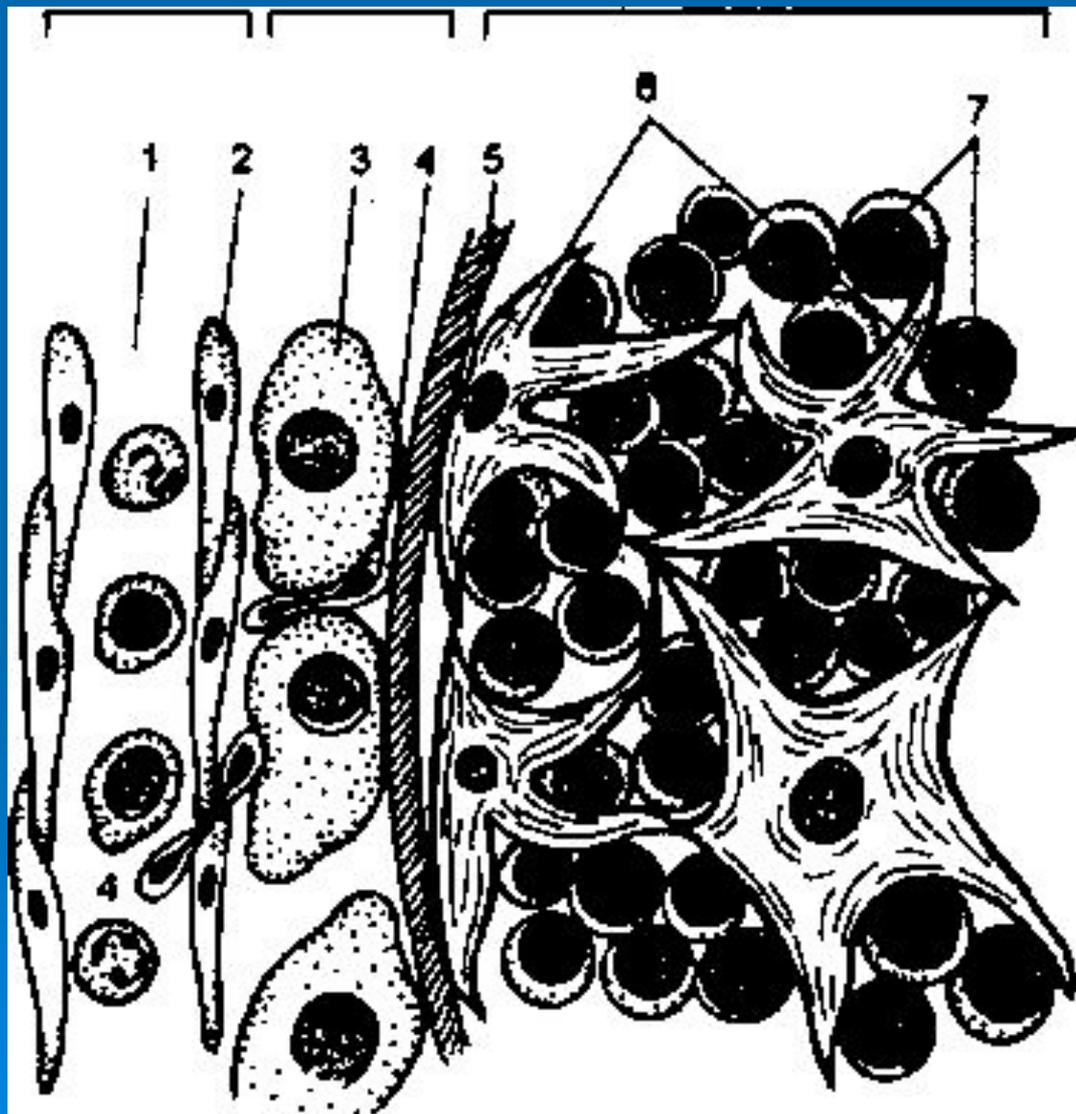
# Тельца Гассала



# Тельца Гассала



# Гематотимусный барьер



# Гематотимусный барьер

- - предохраняет пролиферирующие лимфоциты от избытка антигенов



# Инволюция тимуса

- - возрастная – макс. относительный размер в первые 2 года жизни,
- Акцидентальная (временная, быстрая)-
- -возникает при травмах, интоксикации, голодании, стрессах

# Периферические органы иммуногенеза

- -под влиянием Аг обеспечивают Аг-зависимую дифференцировку лимфоцитов;
- -образование иммунных клеток-эффекторов (Т-kill, Т-help, Т-suppress) и клеток-памяти

# Лимфатические узлы



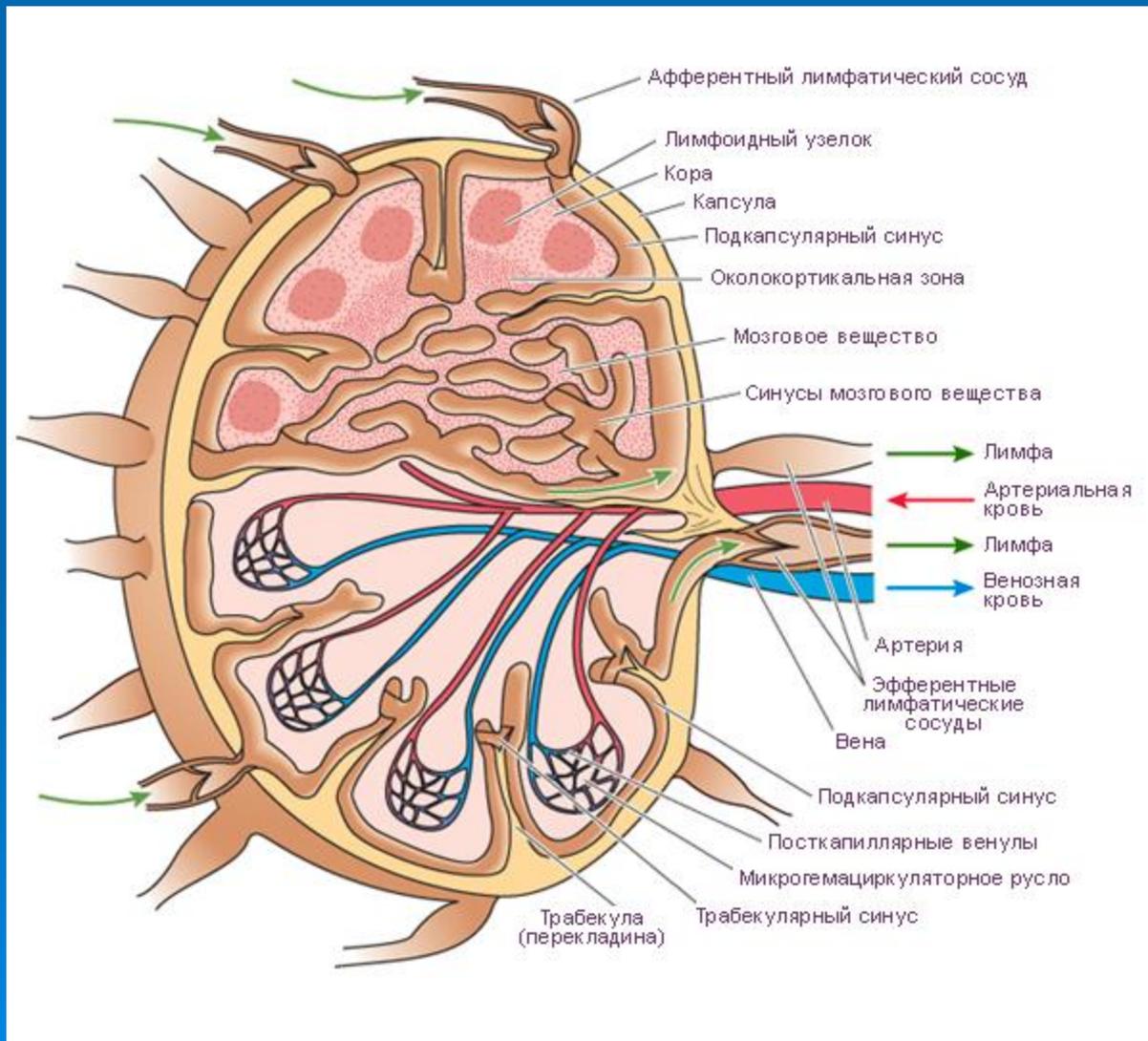
# Лимфатические узлы

- -располагаются по ходу лимфатических сосудов;
- -их кол-во – 400;
- -общий вес – до 1 кг.;
- -форма округлая или овальная,

# Лимфатический узел

- -покрыт соединительнотканной капсулой;
- - с вогнутой стороны – ворота узла;
- - в ворота входят артерии, выходят вены и выносящие лим.сосуды;
- - приносящие лимфатические сосуды входят с выпуклой стороны.

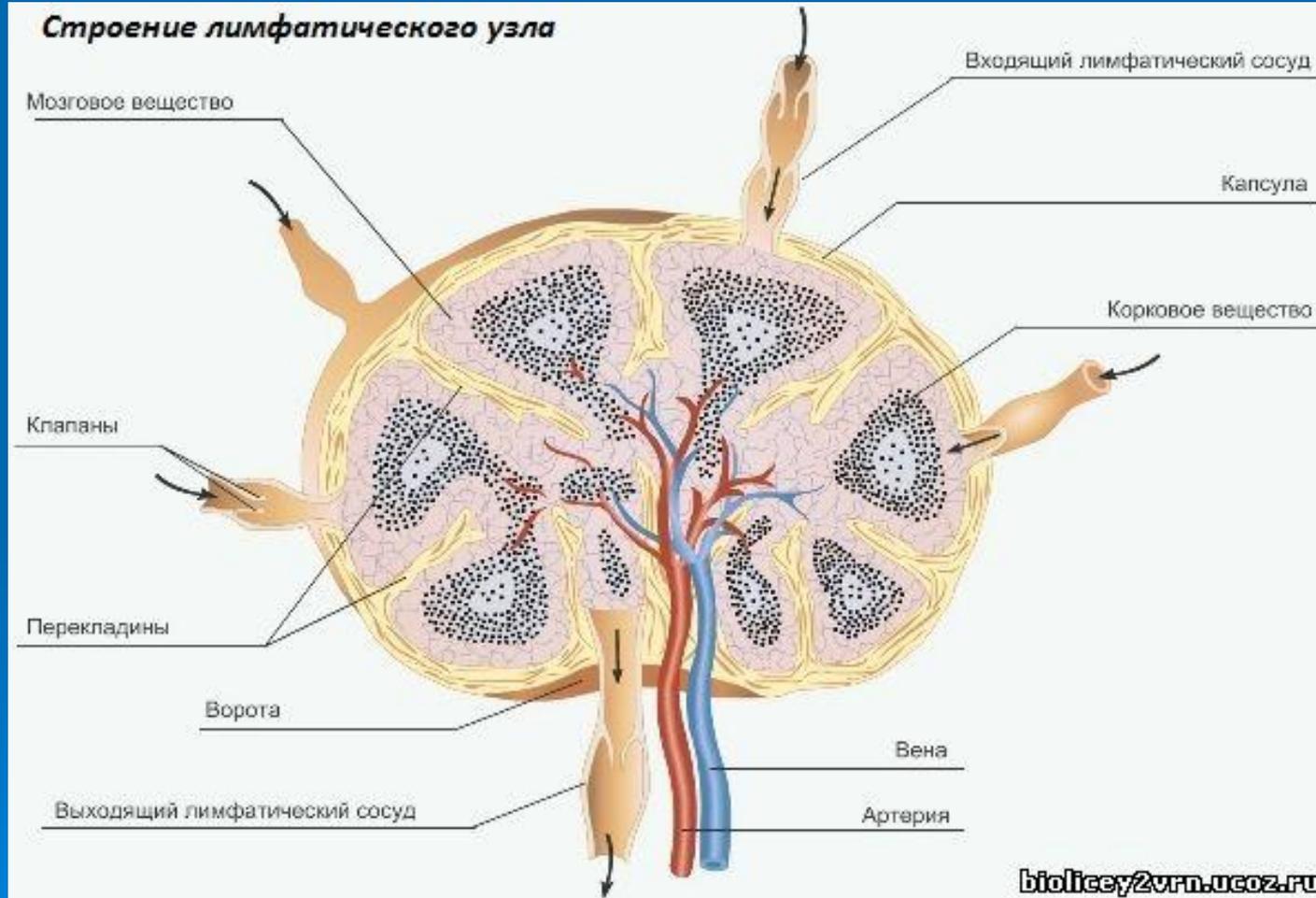
# Лимфатический узел - схема



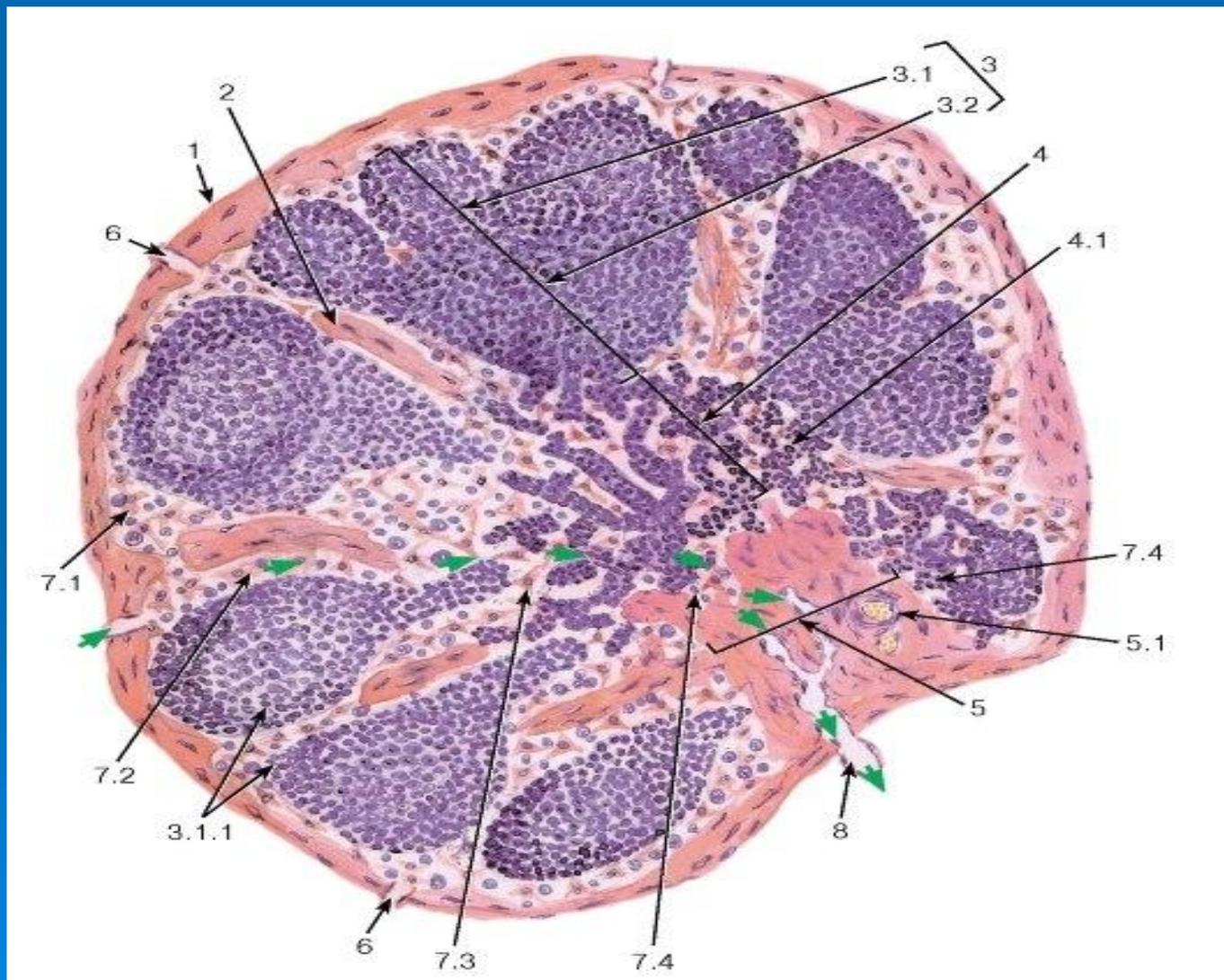
# На срезе лимфоузла различают

- - темное корковое вещество: -
  - -кортикальная зона,
  - -паракартикальная зона;
- - светлое мозговое вещество;
- -строма узла – ретикулярная ткань

# Строение лимфатического узла



# Корковое и мозговое вещество

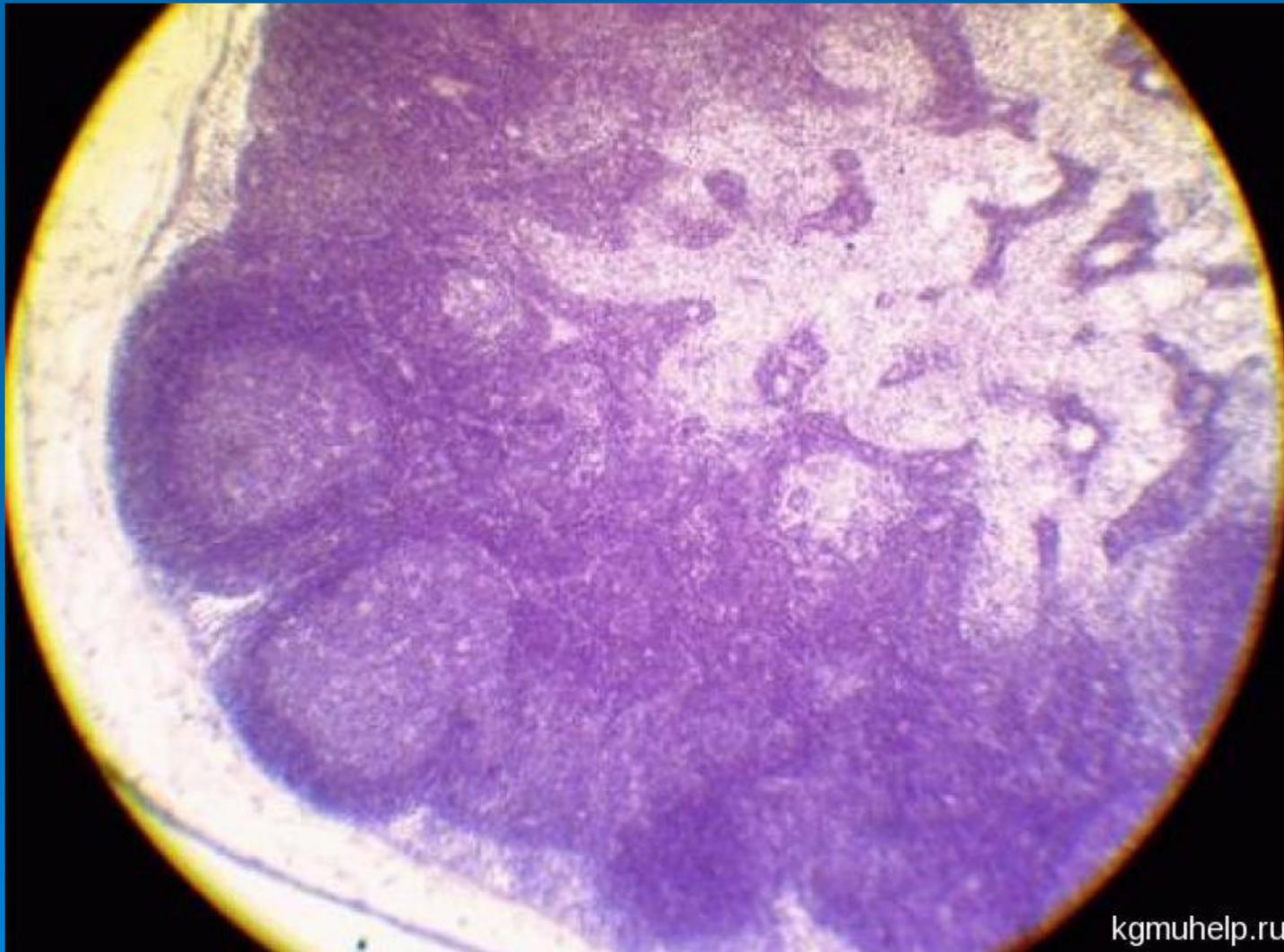


# Кортикальная зона

- - под капсулой - определяются лимфатические фолликулы;
- - зона В-лимфоцитов



# Лимфатические фолликулы



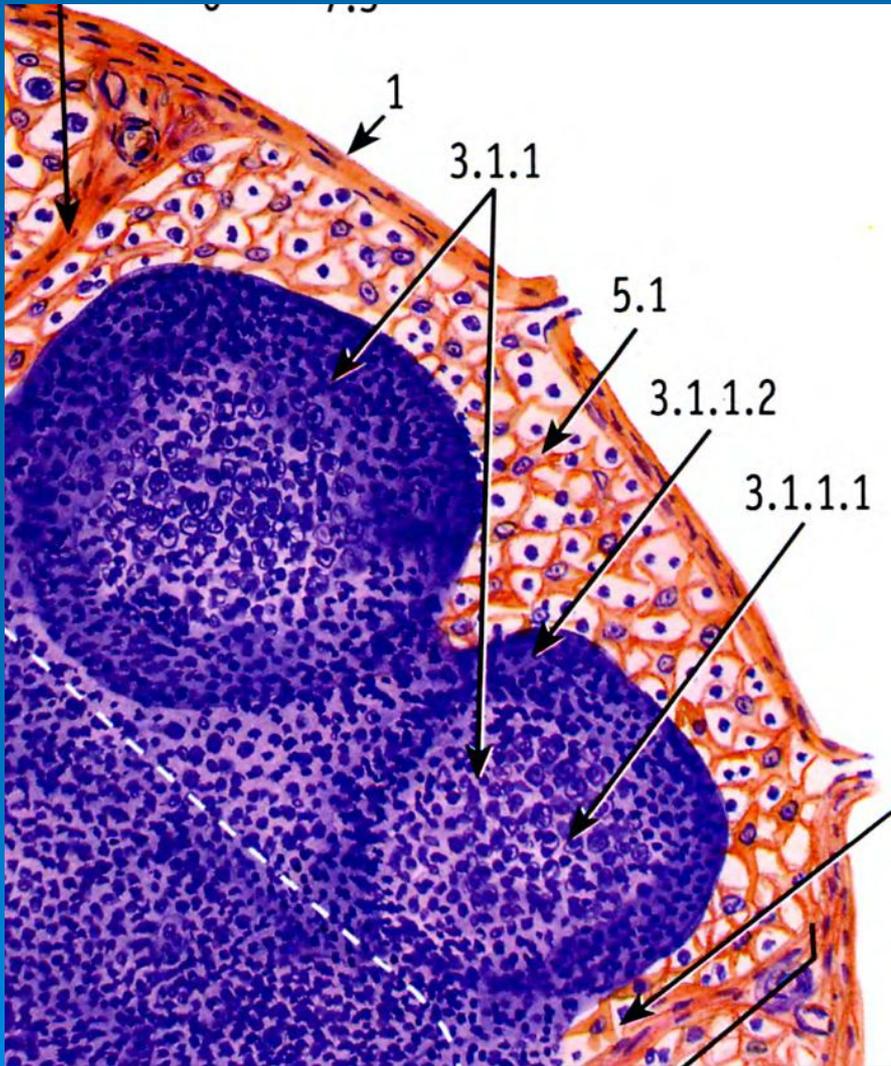
# Лимфоидные фолликулы

- - проходят 4 стадии развития:
- - начальная стадия,
- - формирование центра размножения,
- - формирование мантии,
- - стадия относительного покоя

# В фолликулах выделяют:

- - центральная часть- реактивный центр (центр размножения В-лимфобластов),
- -периферическая часть – мантийная зона;
- - содержат лимфоциты, лимфобласты, дендритные клетки, макрофаги

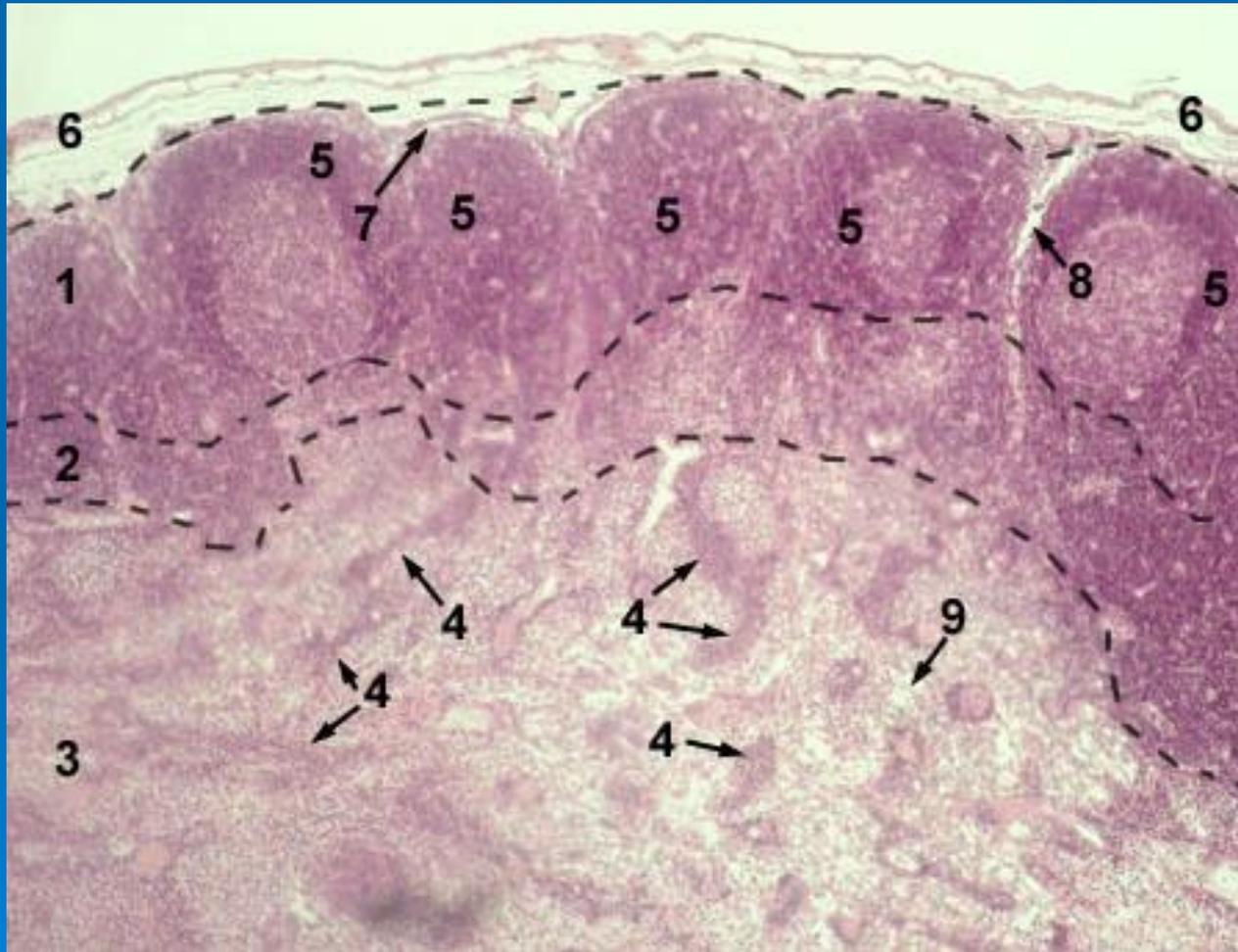
# Лимфатические фолликулы - узелки



# Паракортикальная зона

- - зона пролиферации и созревания Т-лимфоцитов;
- - образование клеток-эффекторов;
- - клетки микроокружения – **интердигитирующие** клетки – стимулируют развитие лимфоцитов

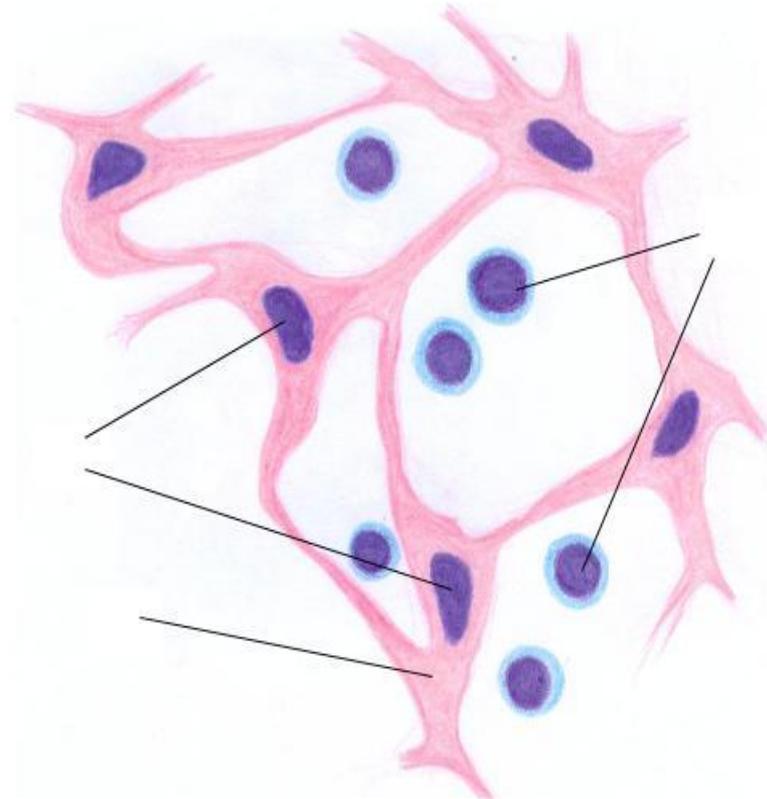
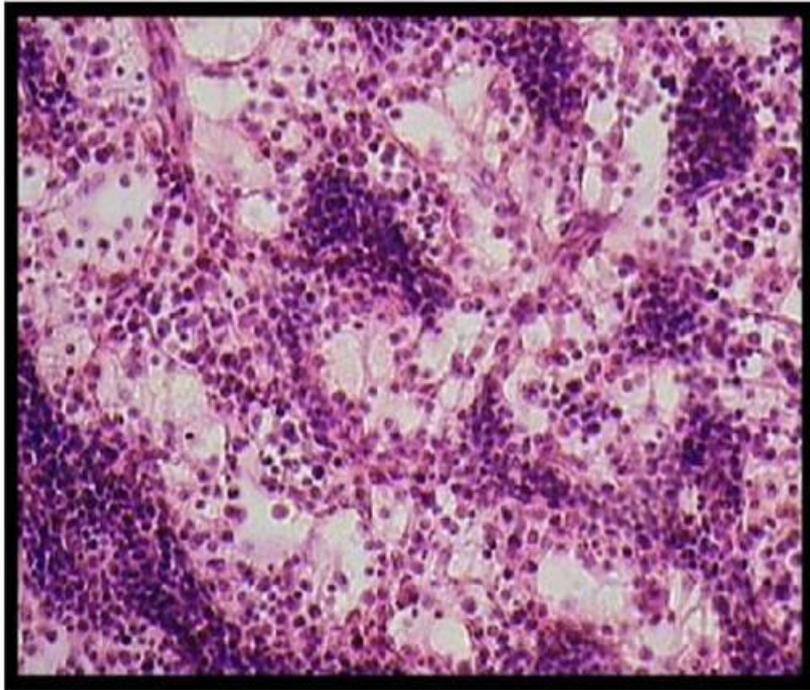
# Зоны лимфатического узла



# Мозговое вещество

- -мозговые тяжи (В-лимфоциты, плазмоциты, макрофаги) – пролиферация и созревание плазмоцитов;
- - мозговые синусы- тонкостенные сосуды, покрыты ретикулоэндотелиальными клетками

# Мозговое вещество



# Синусы лимфатического узла

- -тонкостенные сосуды, выстланы ретикулоэндотелиальными клетками;
- Различают: краевой синус;
- -промежуточный корковый;
- -промежуточный мозговой;
- -воротный синус



# Селезенка

- -непарный, паренхиматозный, периферический орган кроветворной и иммунной системы;
- **Функции:** - кроветворение,
- - иммунная;
- -депонирование крови;
- - синтез активных веществ



# Развитие селезенки

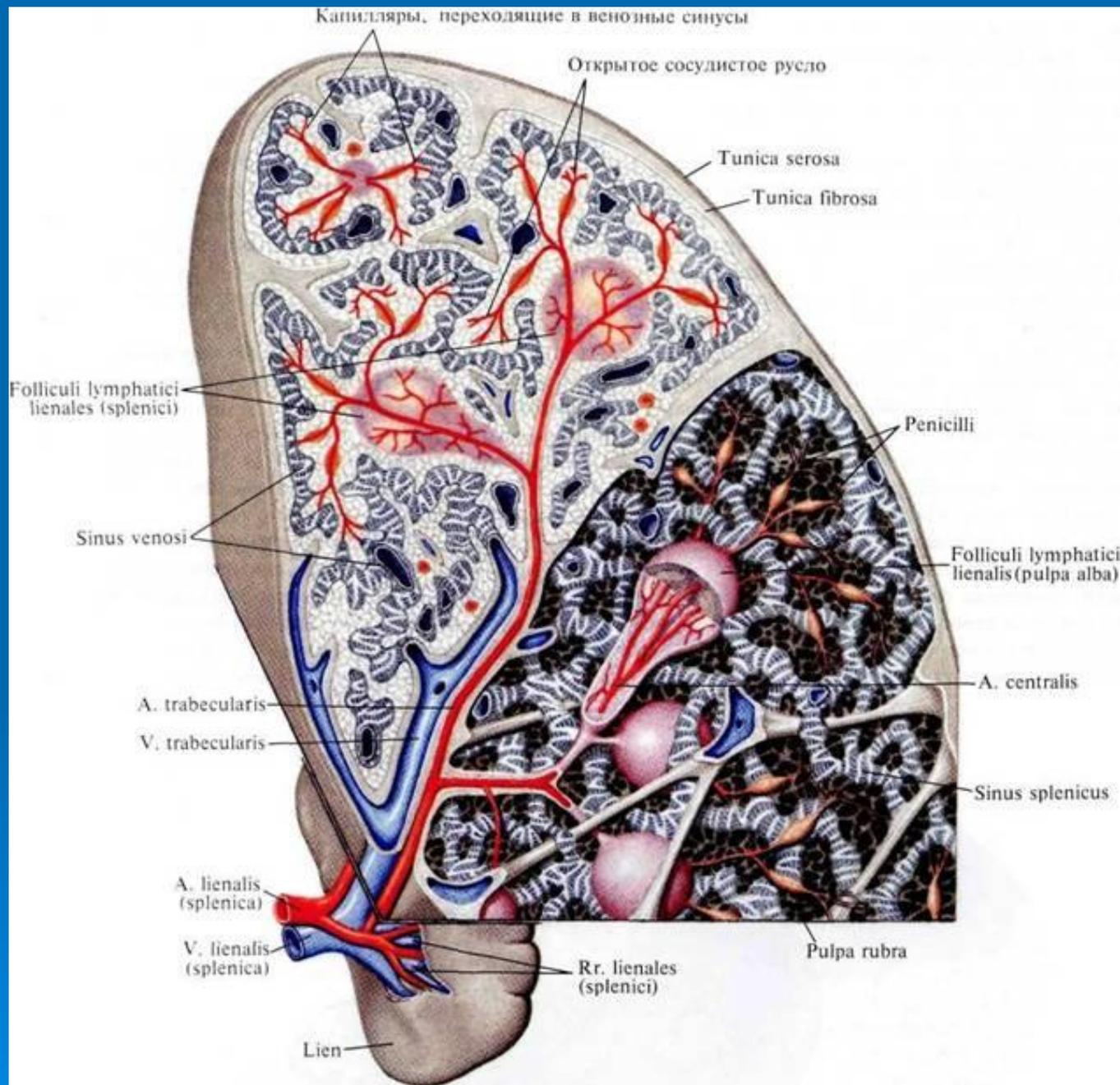
- - закладывается на 5 нед;
- - на 12 нед заселяется В-лимфоцитами;
- - на 5-мес.формируются фолликулы,  
□ а миелопоэз достигает максимума;
- - на 6 мес формируется красная пульпа

# Васкуляризация селезенки

- - в ворота входит селезеночная артерия;
- - сегментарные артерии;
- - трабекулярные;
- - пульпарные;
- - центральная (фолликулярная) артериола;
- - кисточковые артериолы;
- - гемокапилляры;

# Типы кровообращения селезенки

- - гемокапилляры впадают в венозные синусы – **закрытое кровообращение;**
- - гемокапилляры открываются в красную пульпу – **открытое кровообращение**



# Венозная система

- -венозные синусы;
- -трабекулярные вены (безмышечные);
- -сегментарные вены;
- -воротная вена

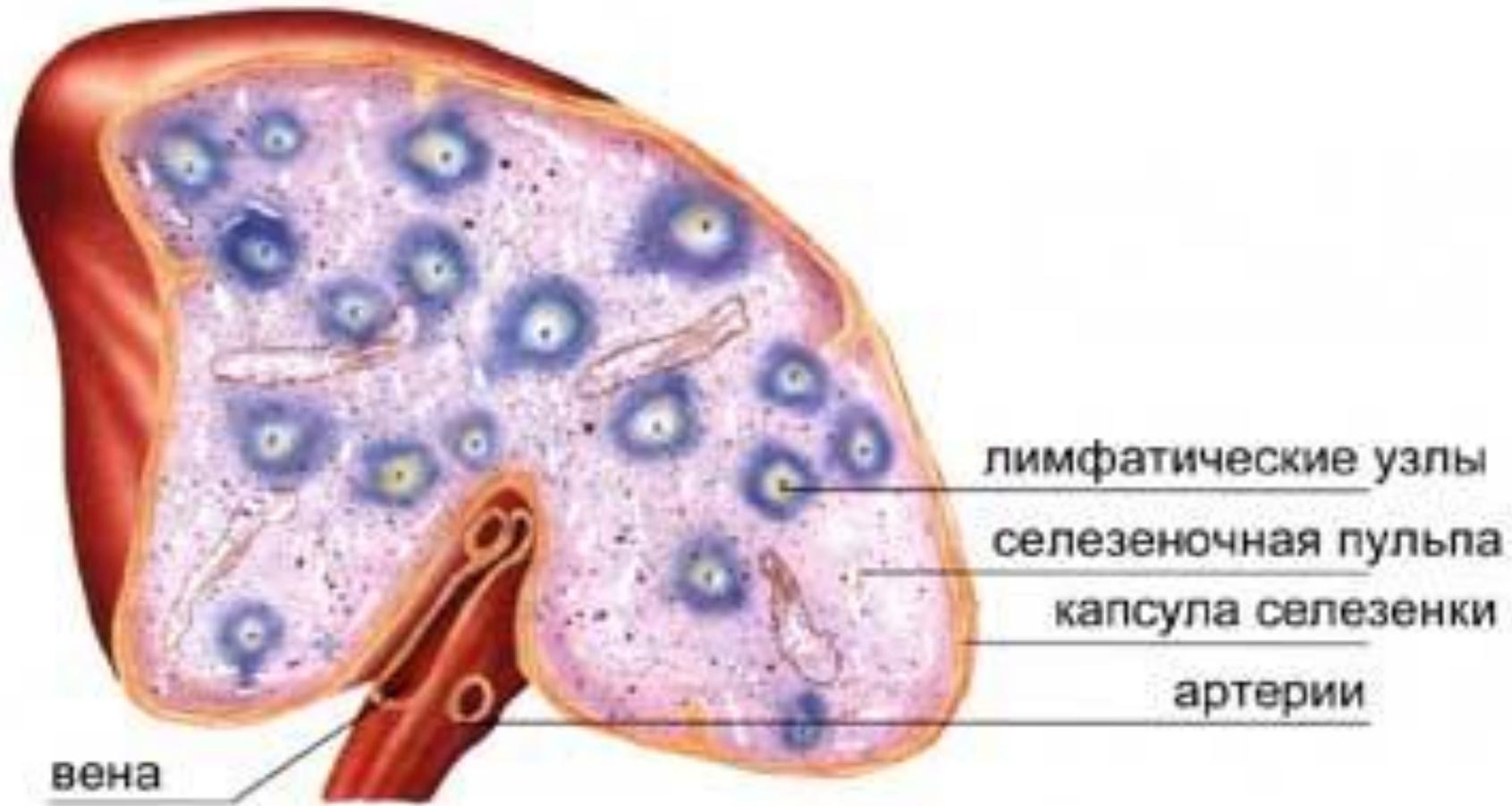
# Строение селезенки

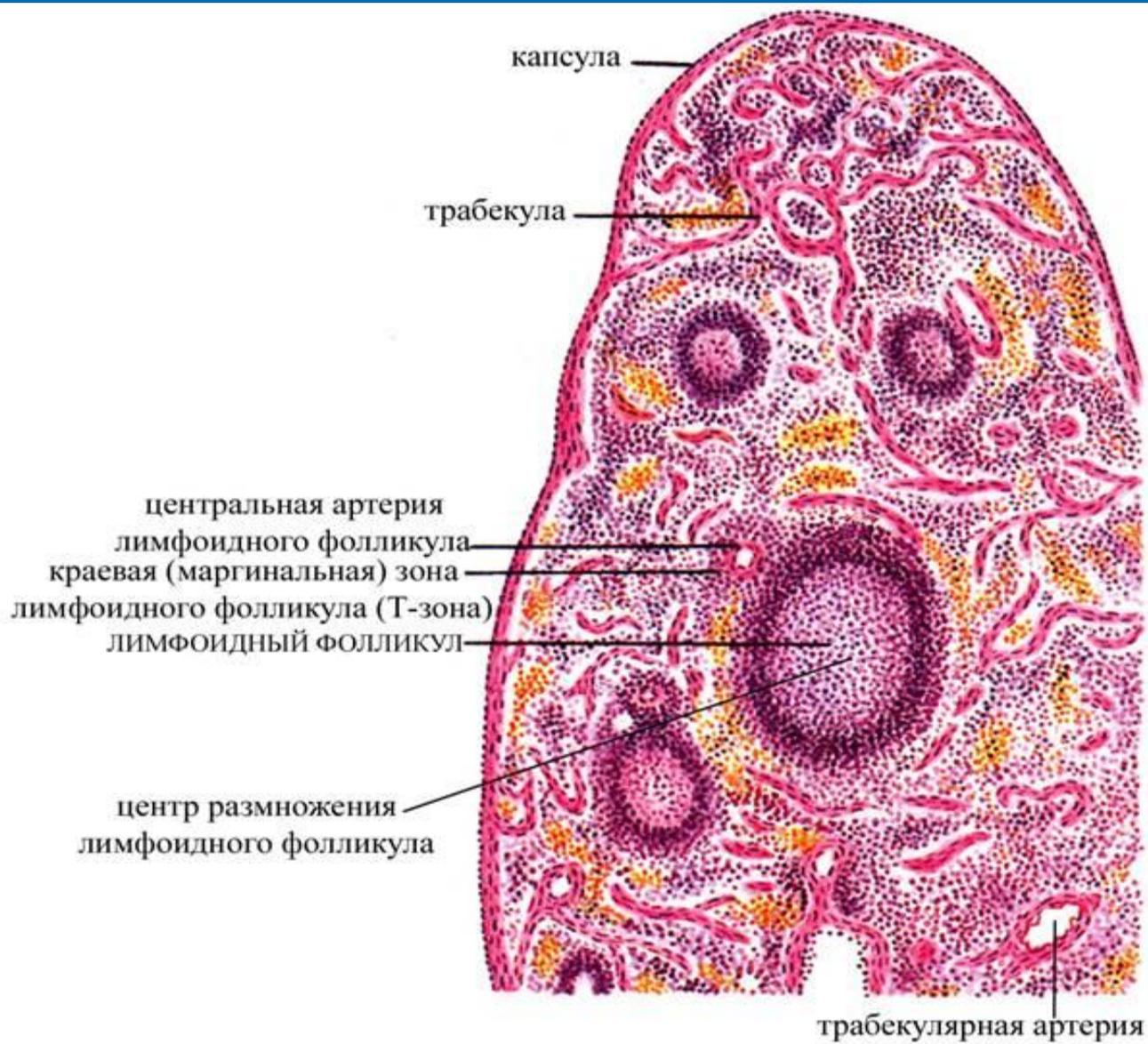
- -покрыта соединительной капсулой;
- - строма - ретикулярная
- -выделяют белую пульпу и красную пульпу

# Особенности капсулы селезенки

- - плотная волокнистая ткань;
- -покрыта мезотелием
  
- -содержит гладкие миоциты;
- -от капсулы отходят трабекулы;
  
- Капсула и трабекулы образуют **опорно-сократительный аппарат** селезенки

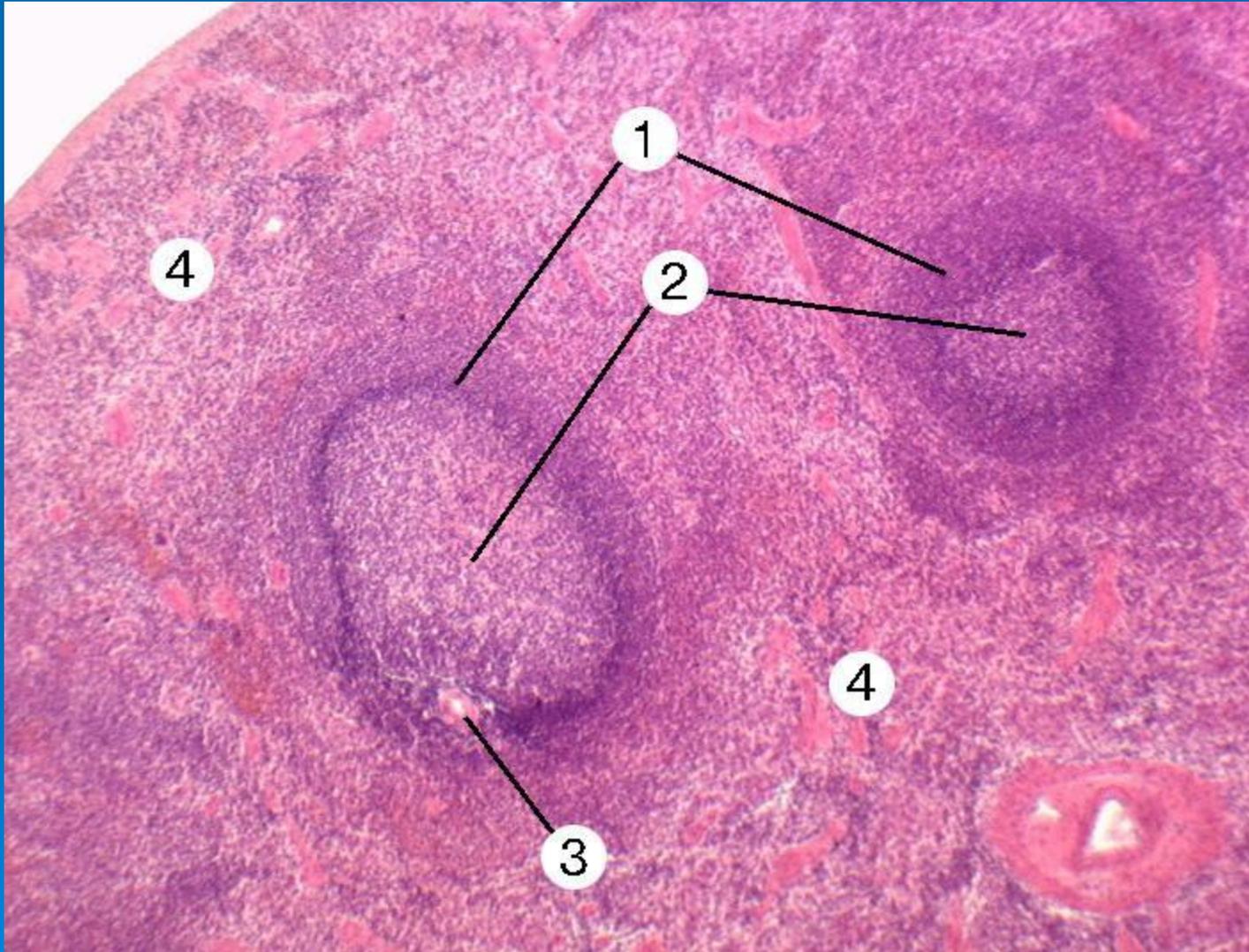
# Строение селезенки





# Белая пульпа

- - это совокупность лимфоидной ткани в адвентиции пульпарных артерий;
- - в фолликуле различают 4 зоны:
  - периартериальная,
  - герминативный центр,
  - мантийная,
  - краевая

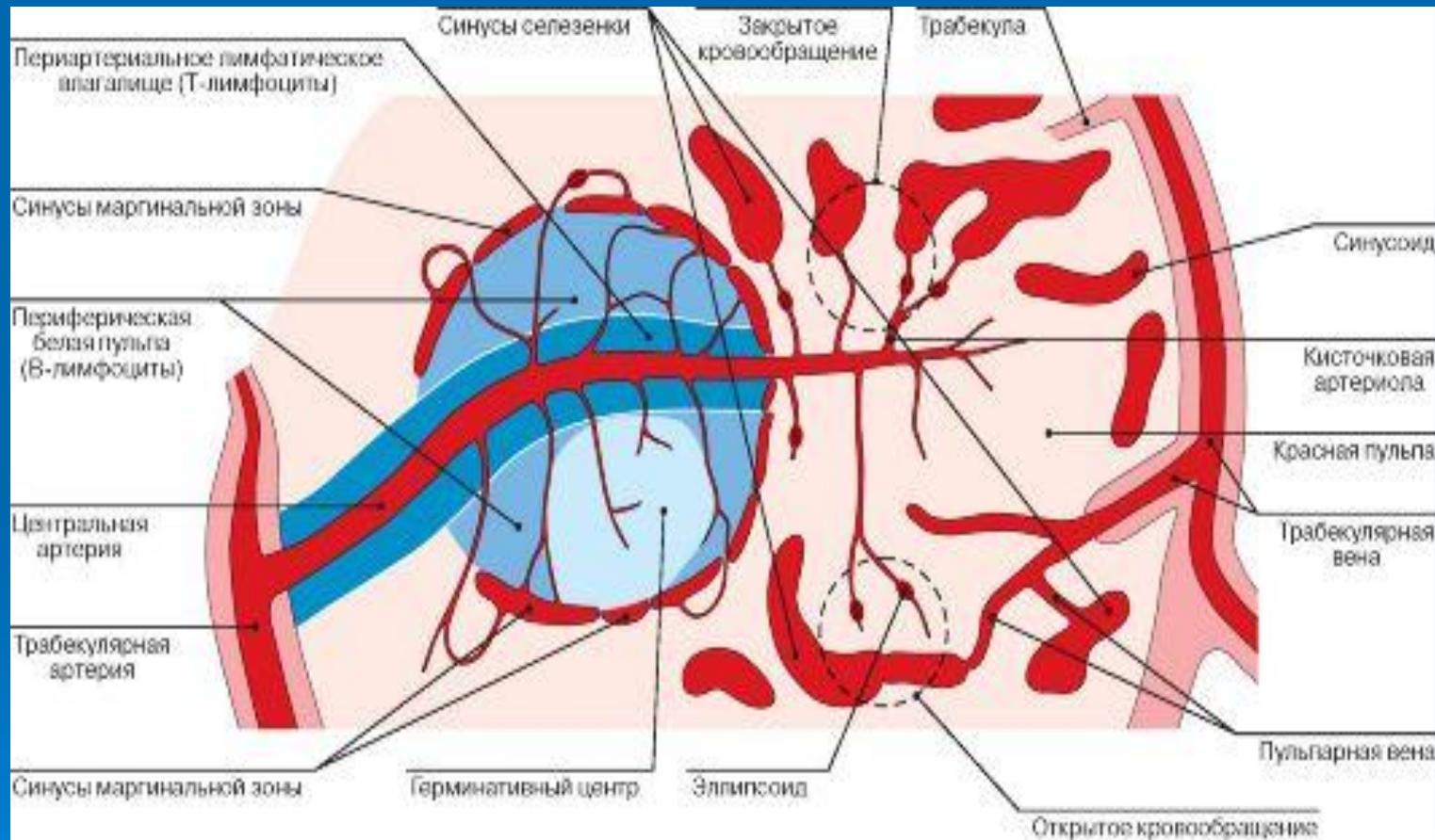


# Периартериальная зона фолликула

□ - состоит из Т-лимфоцитов –  
тимус-зависимая;

✉ интердигитирующие клетки –  
Ag-представляющие

# Центральная артериола



# Герминативный центр

- - центр размножения В-лимфобластов;
- - пролиферирующие В-лимфоциты,
- - макрофаги,

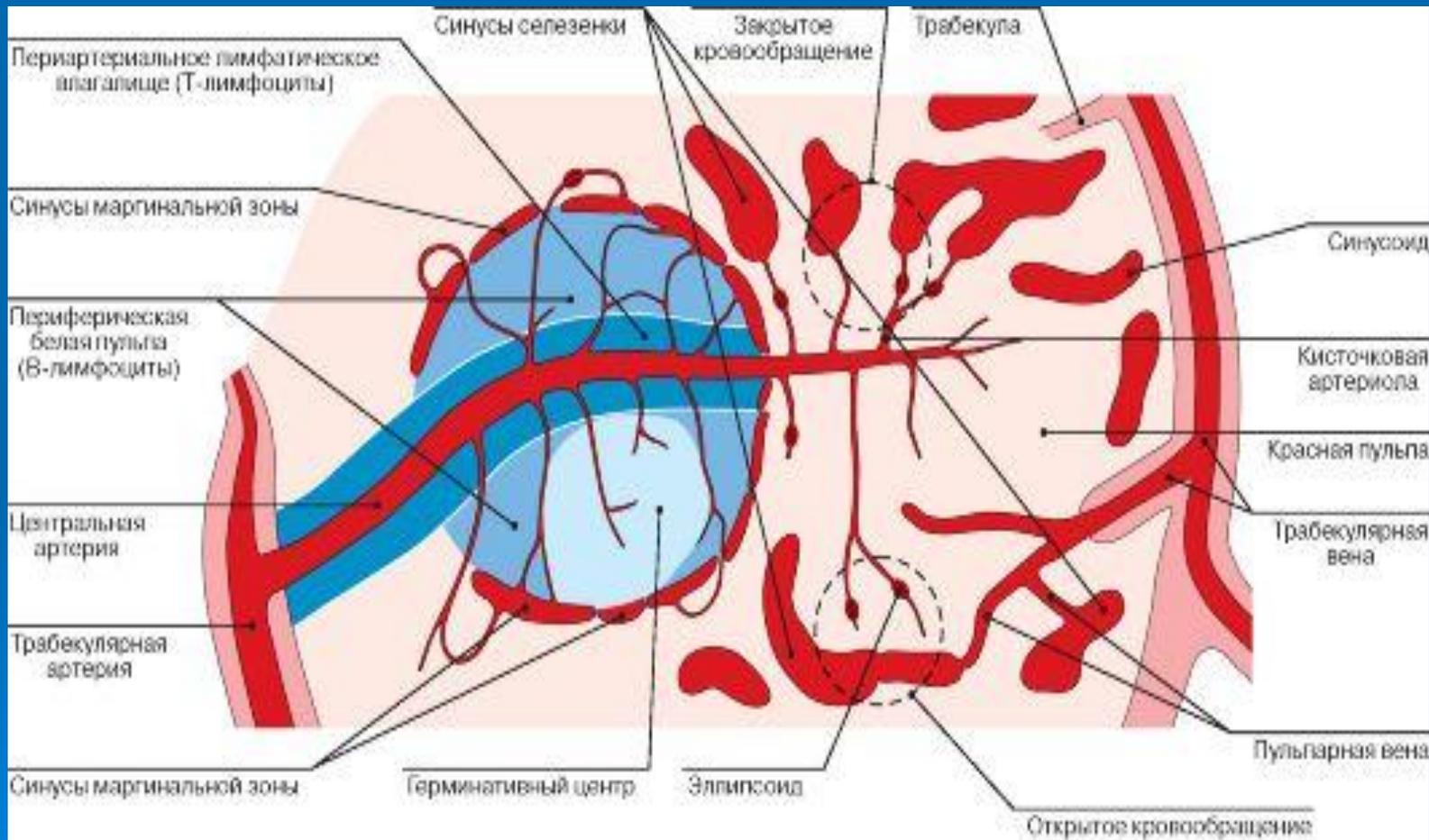
# Мантийный слой

- -слои из Т- и В-лимфоцитов,
- -макрофаги,
- -Аг –представляющие клетки,
- - НК-лимфоциты

# Маргинальная зона (краевая)

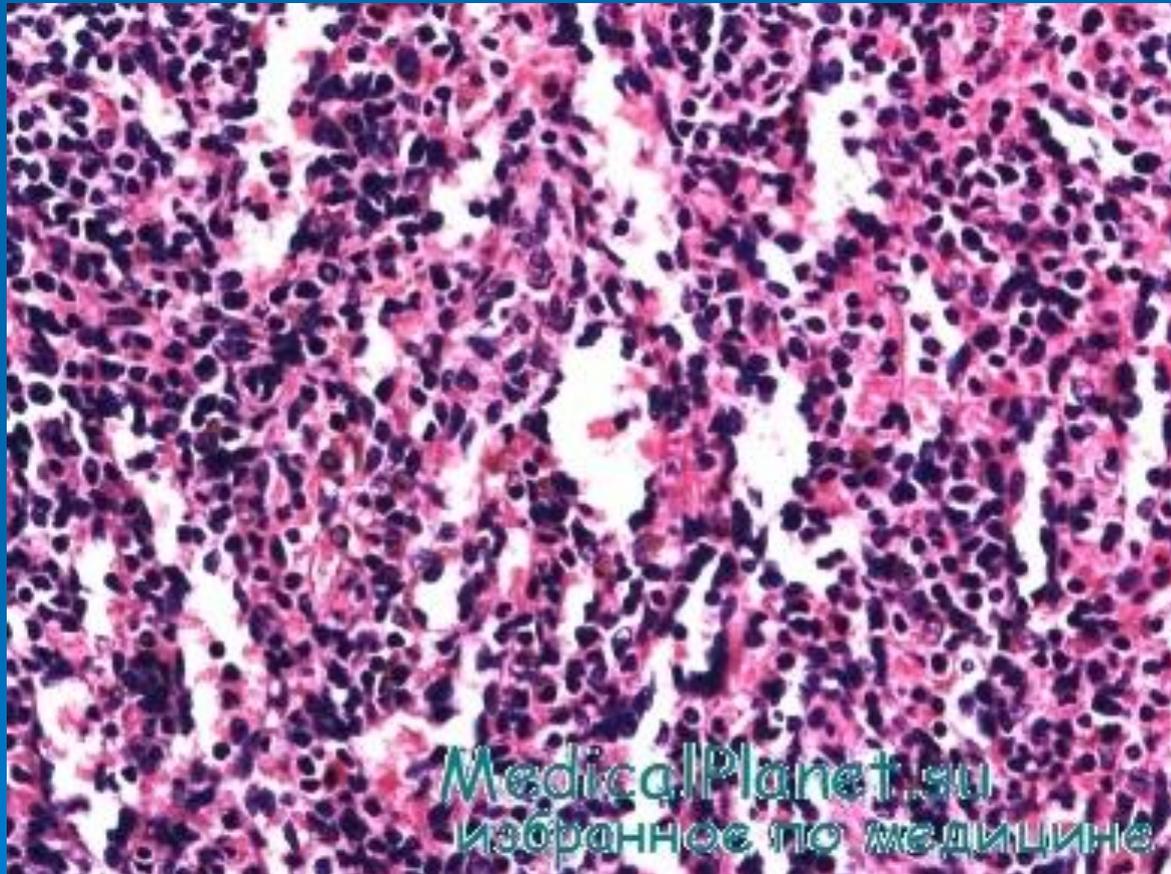
- -переходная зона к красной пульпе;
- -окружена синусоидными капиллярами;
- - В-лимфоциты трансформируются в плазматические клетки

# Зоны лимфотического фолликула



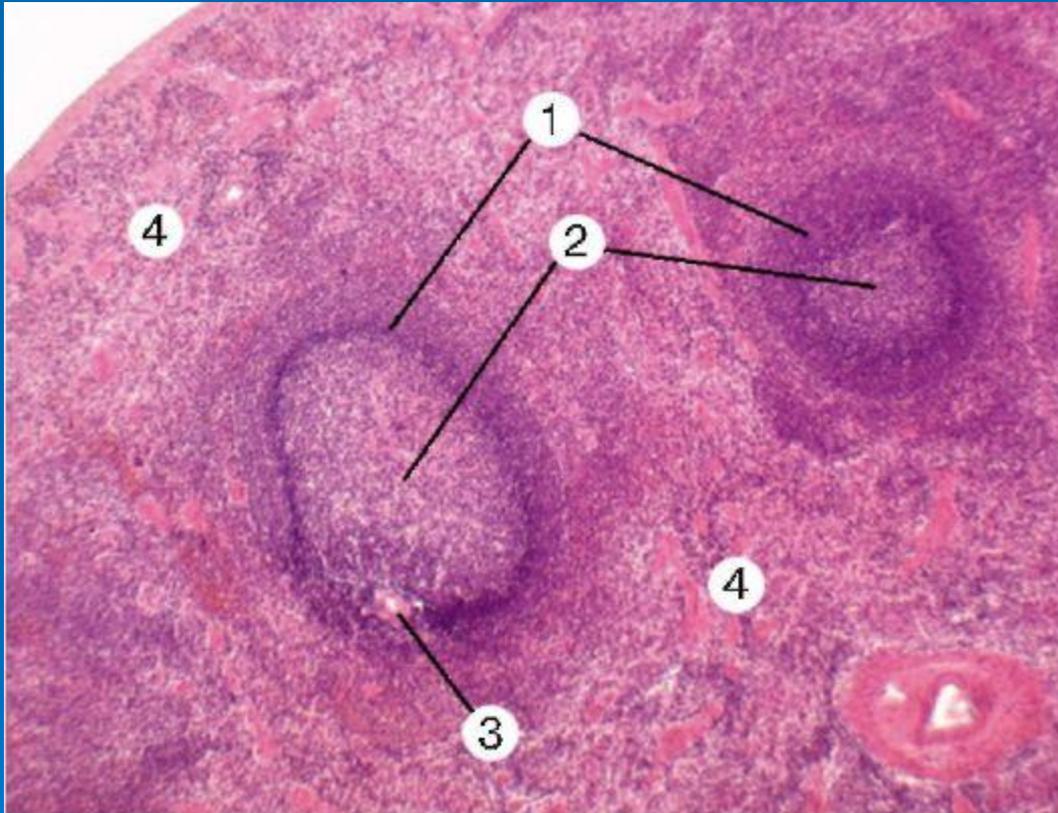
# Красная пульпа

- - элементы крови;
  - -капилляры и венозные синусы;
  - -клетки ретикулярной стромы.
- 
- В красной пульпе идет **элиминация** эритроцитов макрофагами;
  - Завершается **плазмоцитогенез**



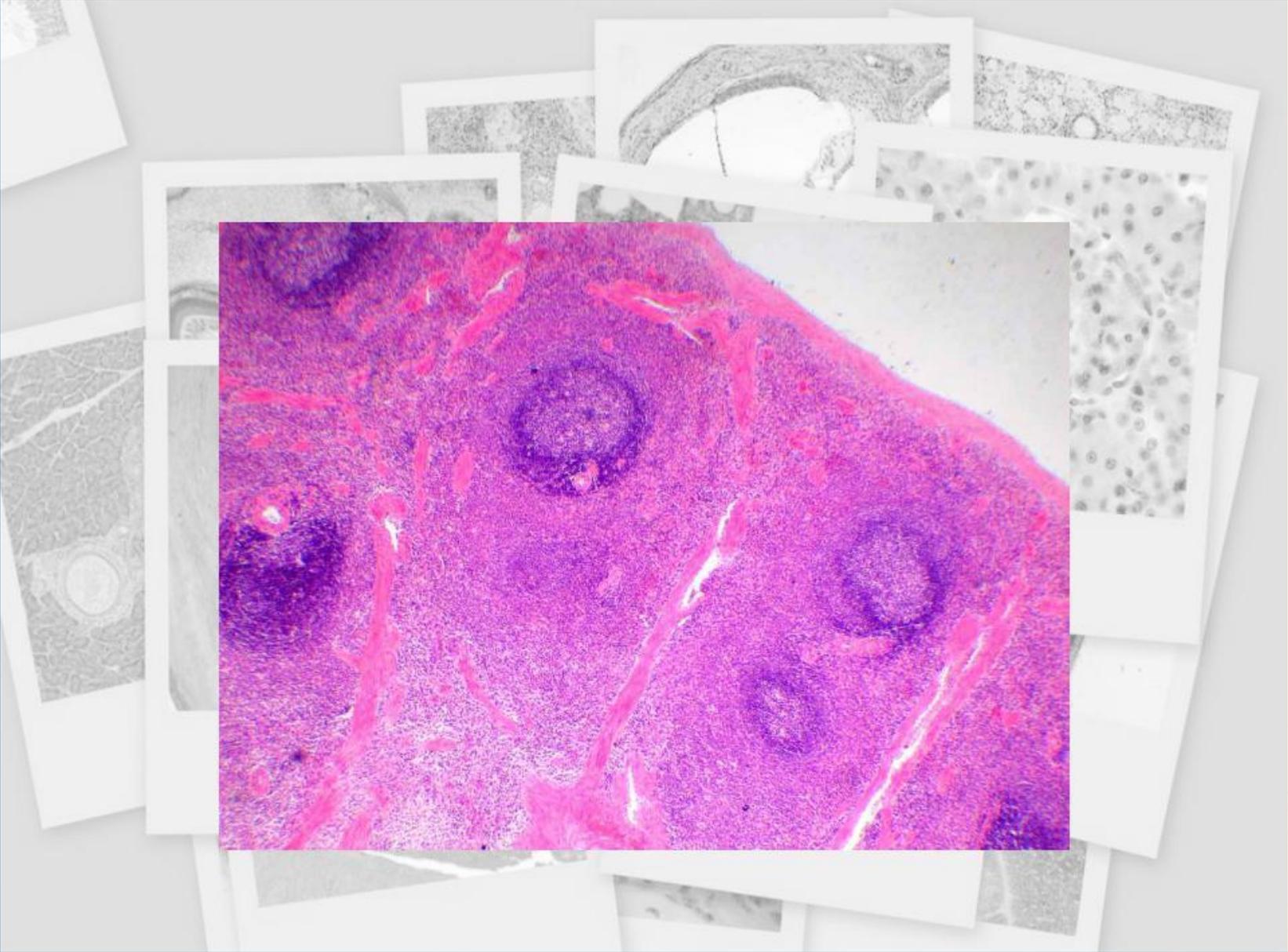
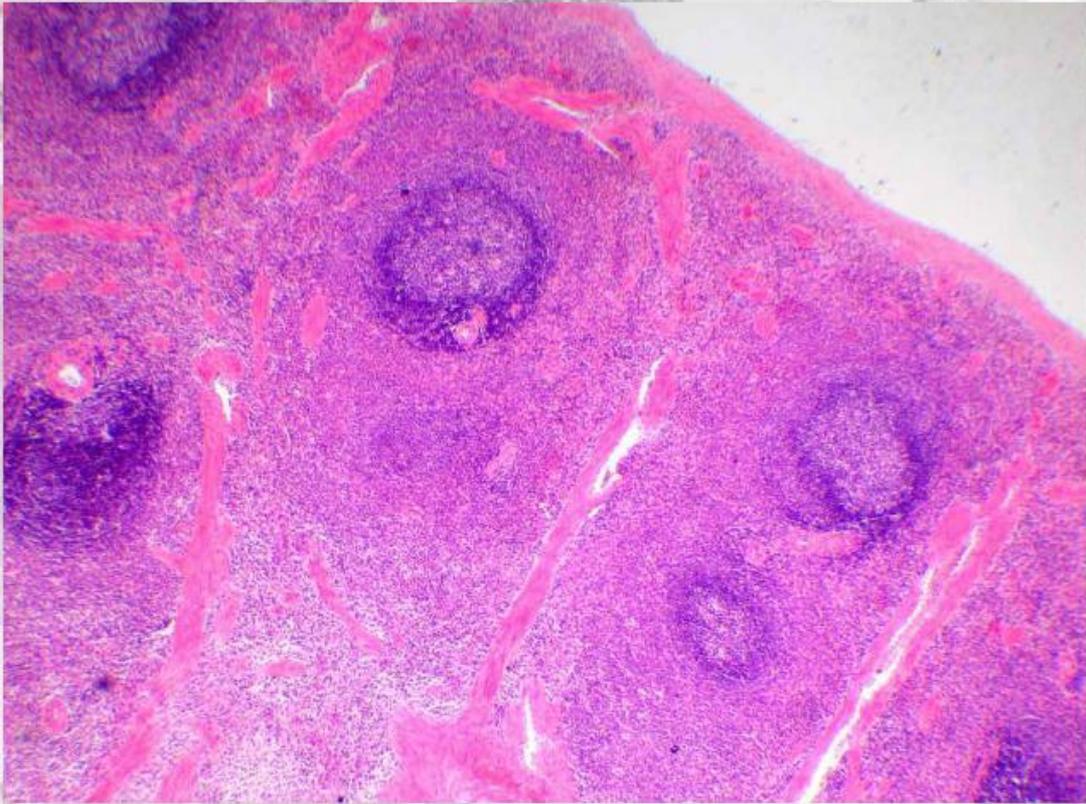
MedicalPlanet.ru  
избранное по медицине

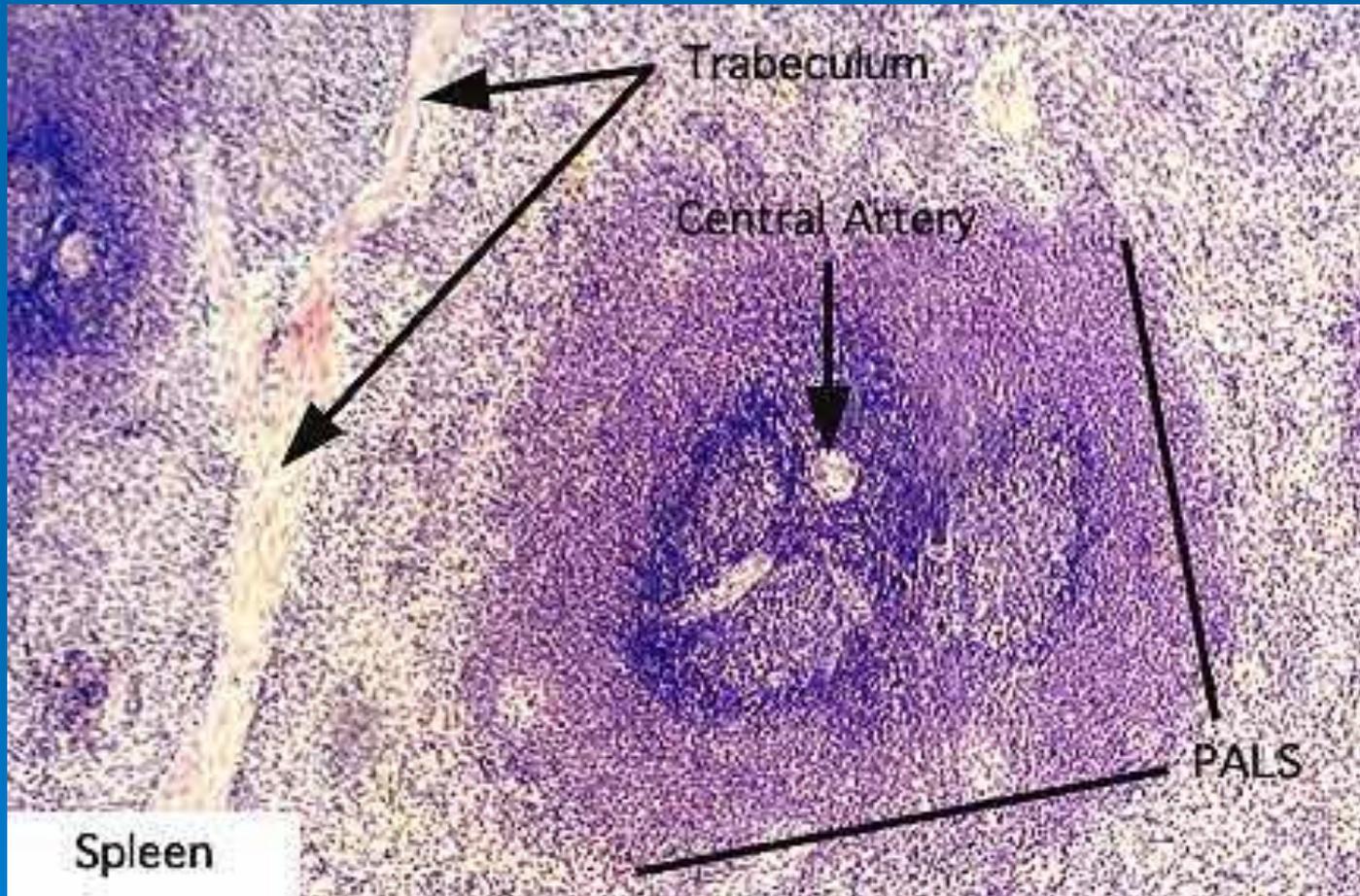
# Красная пульпа



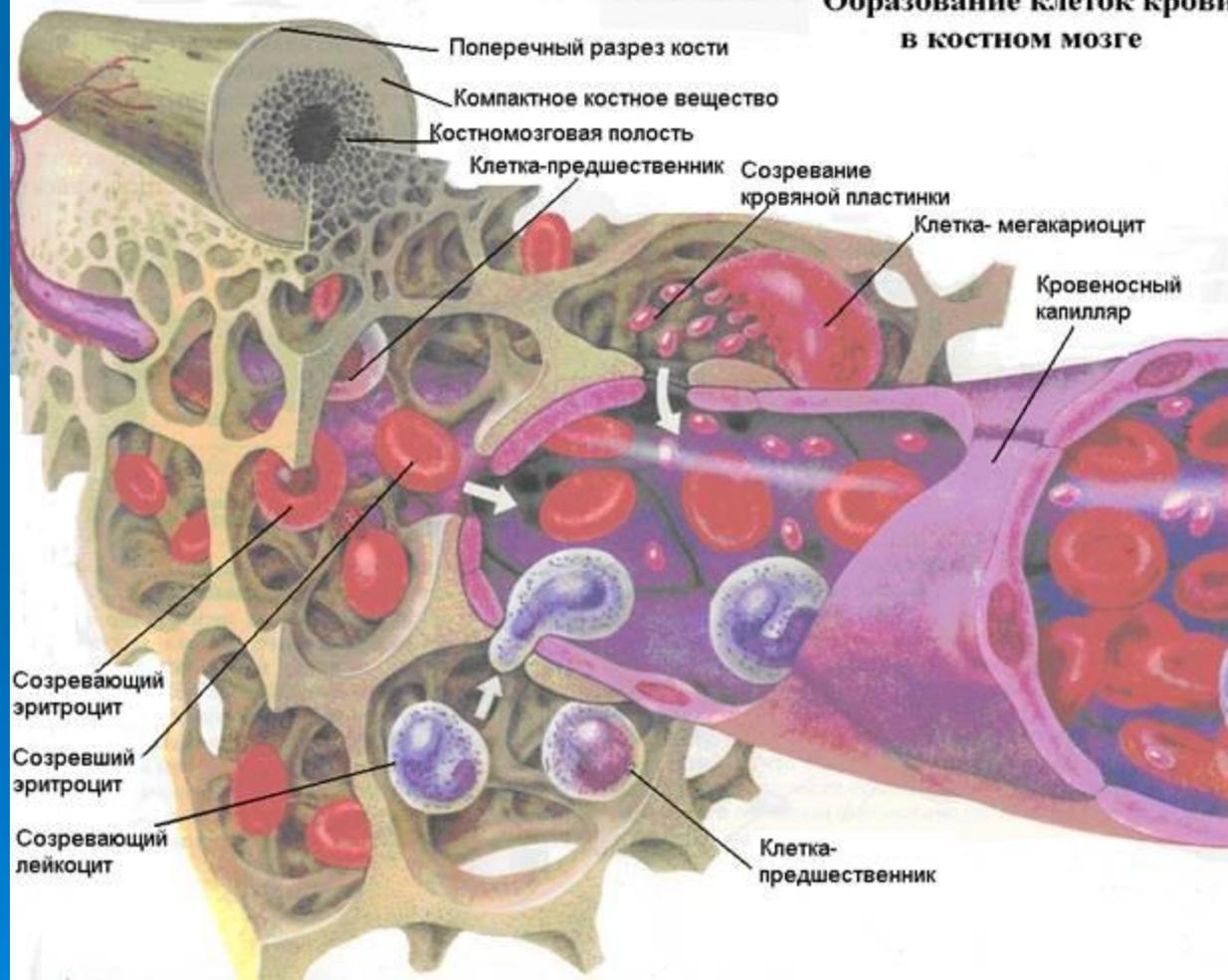
□ Спасибо за внимание



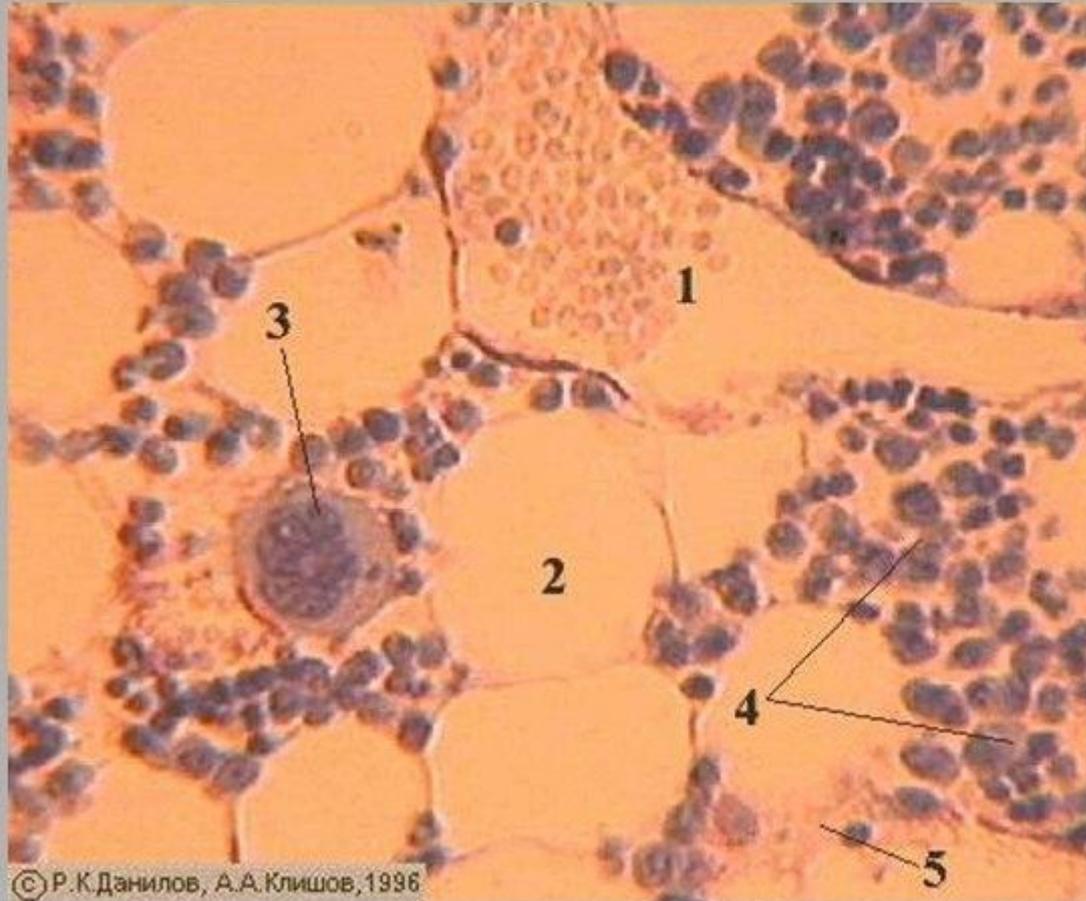




## Образование клеток крови в костном мозге



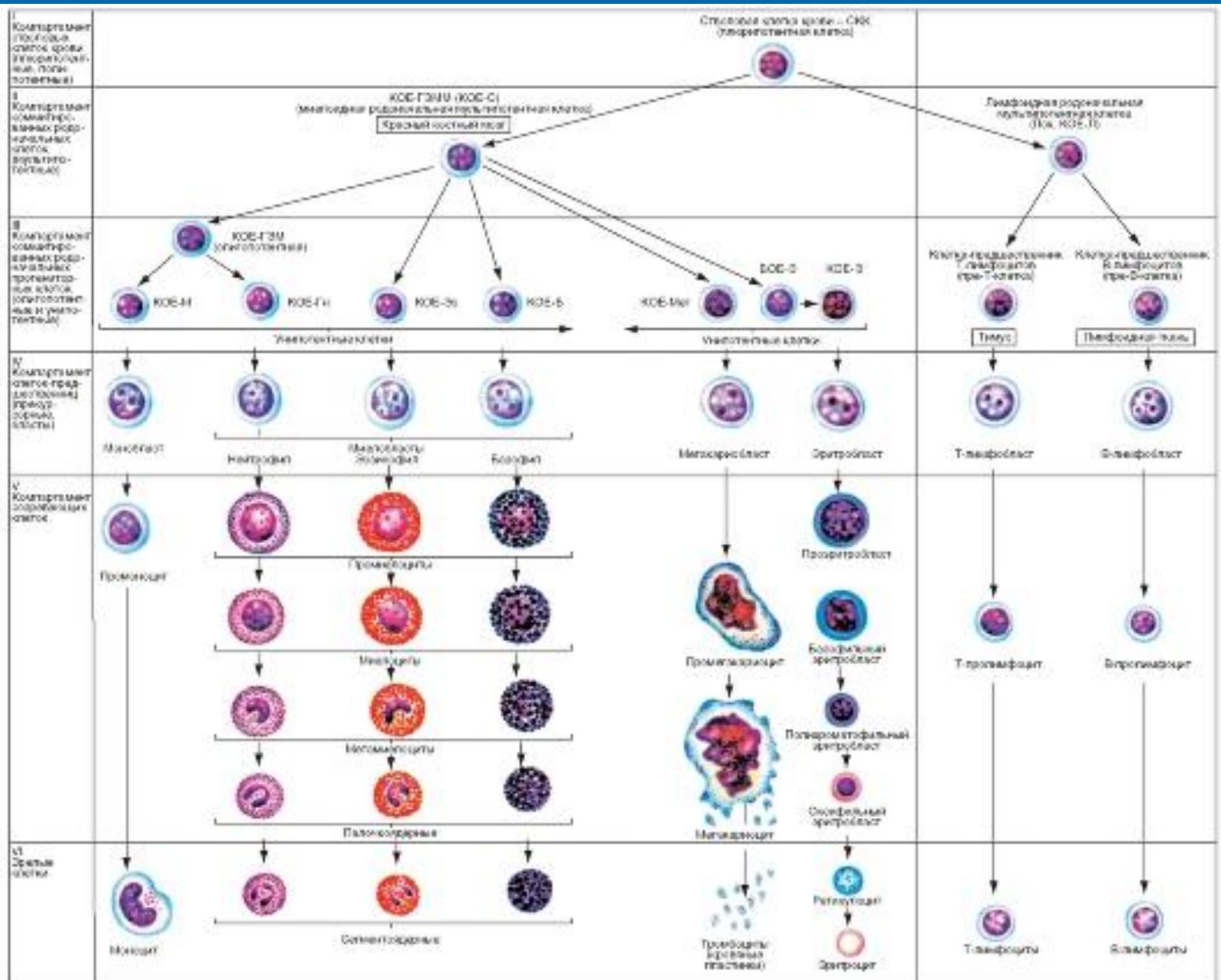
# Костный мозг

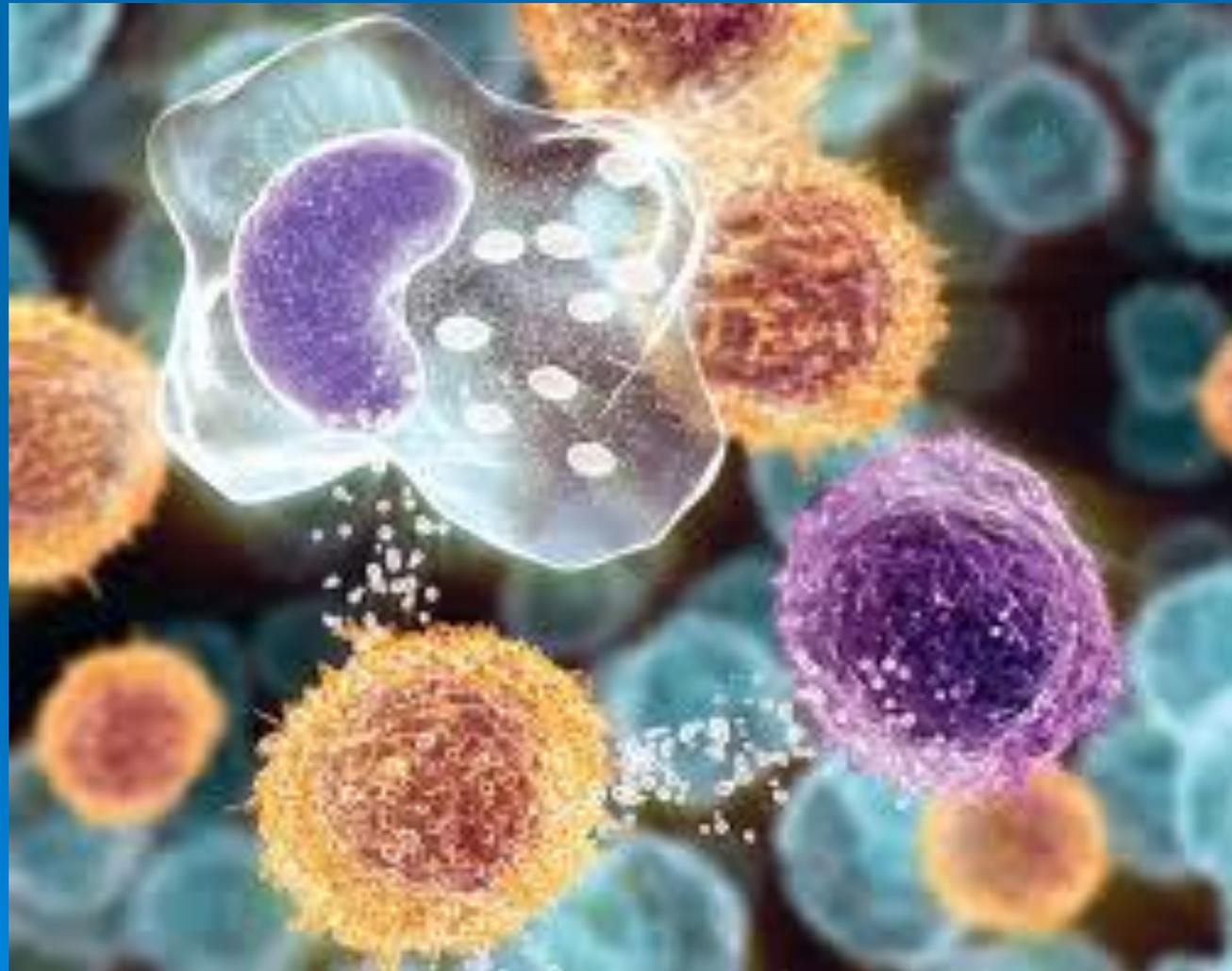


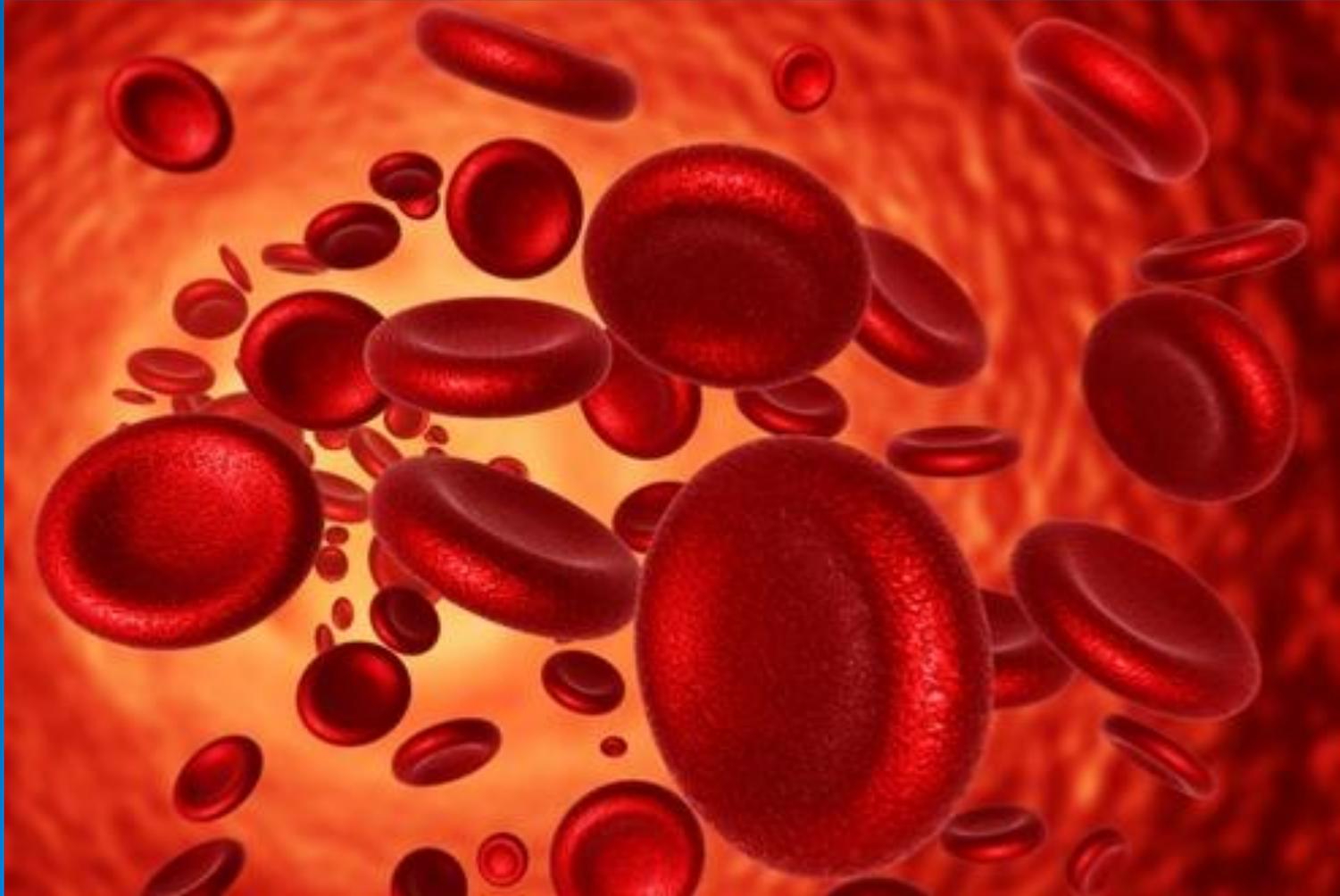
- 1 - ПРОСВЕТ СИНУСОИДА
- 2 - ЖИРОВЫЕ КЛЕТКИ
- 3 - МЕГАКАРИОЦИТ
- 4 - КЛЕТКИ МИЕЛОИДНОГО РЯДА
- 5 - РЕТИКУЛЯРНАЯ СТРОМА



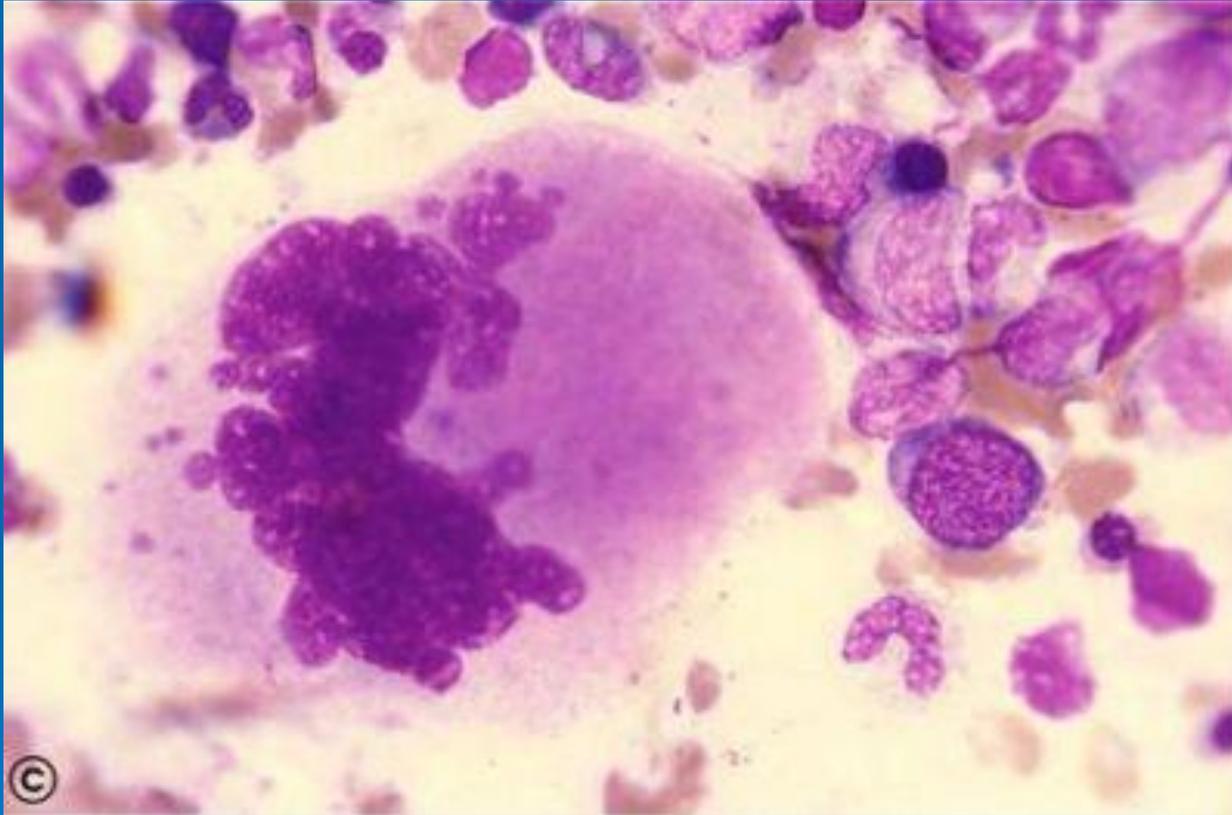
46. Костномозговое кроветворение в норме.  
а — в мазках костного мозга;

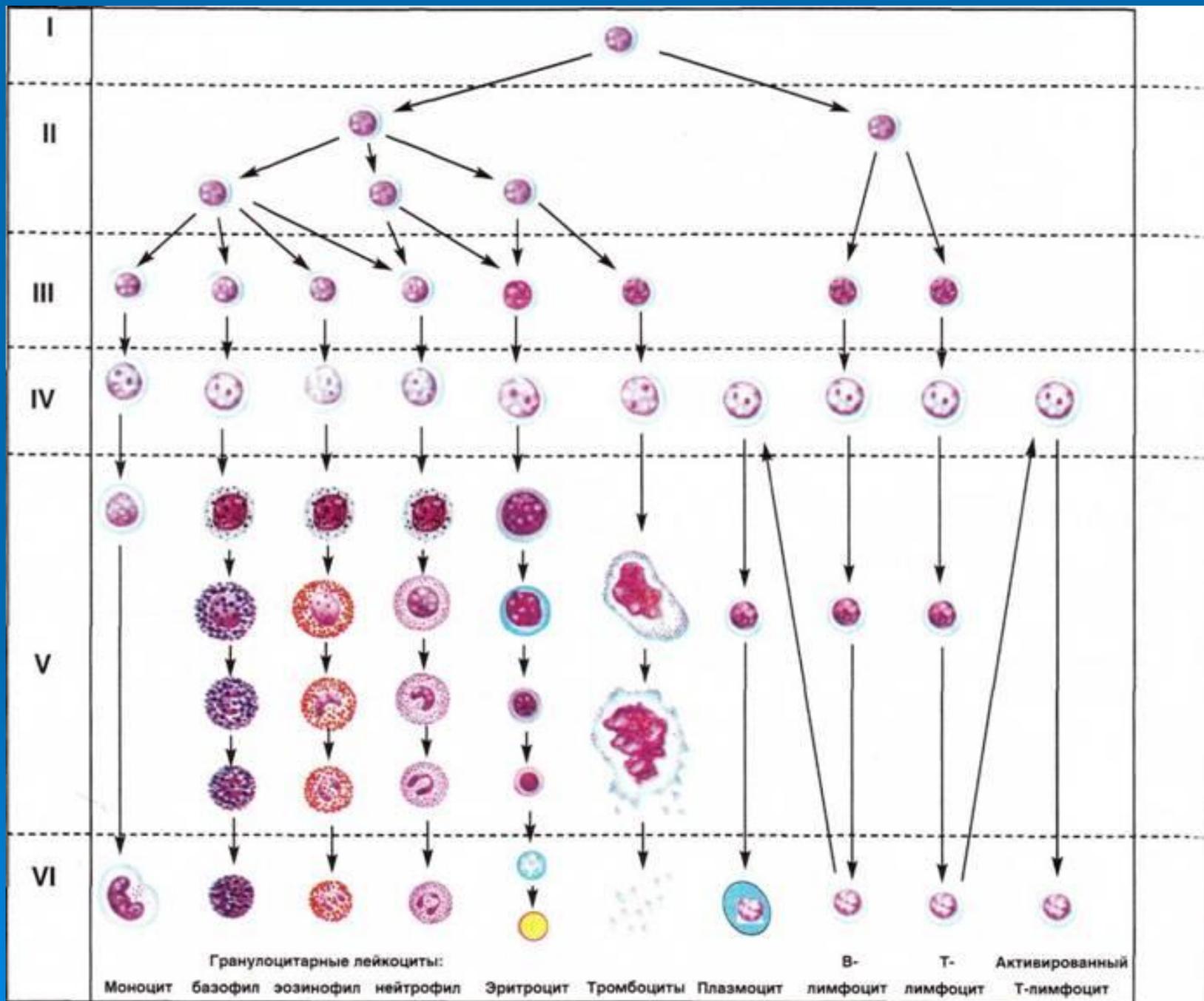






# Мегакариоцит





Гранулоцитарные лейкоциты:  
 Моноцит    базофил    эозинофил    нейтрофил    Эритроцит    Тромбоциты    Плазмоцит    В-лимфоцит    Т-лимфоцит    Активированный Т-лимфоцит