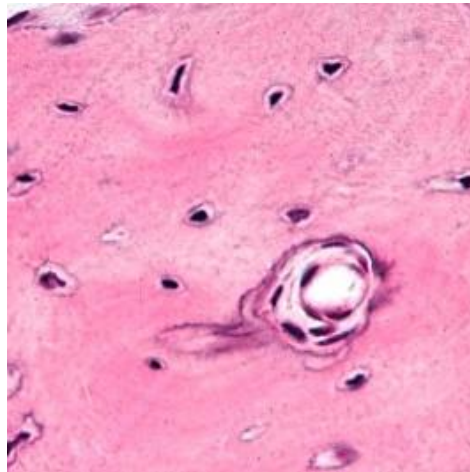
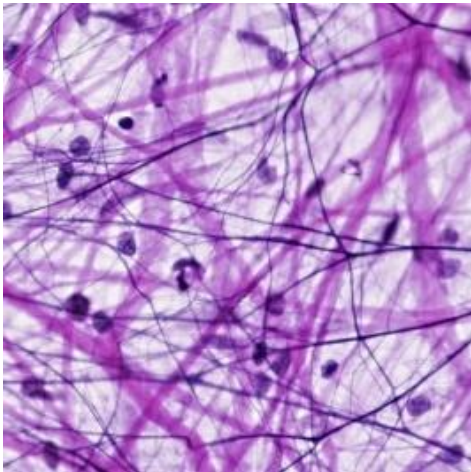
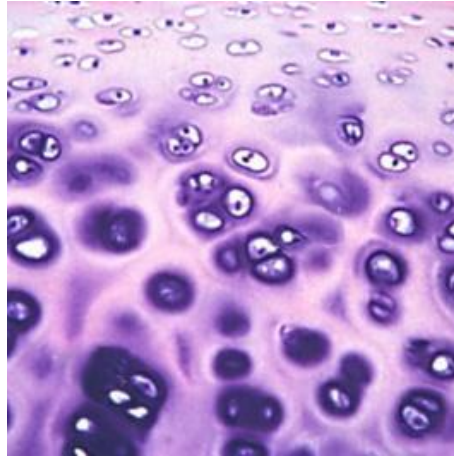
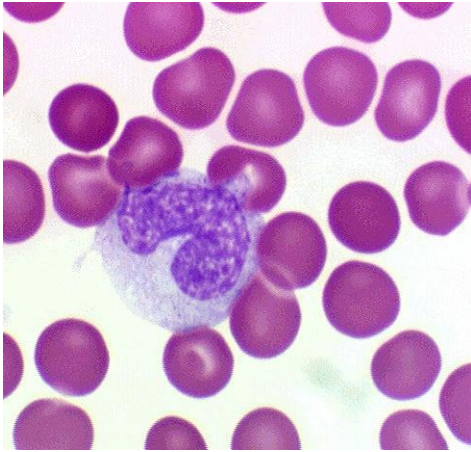
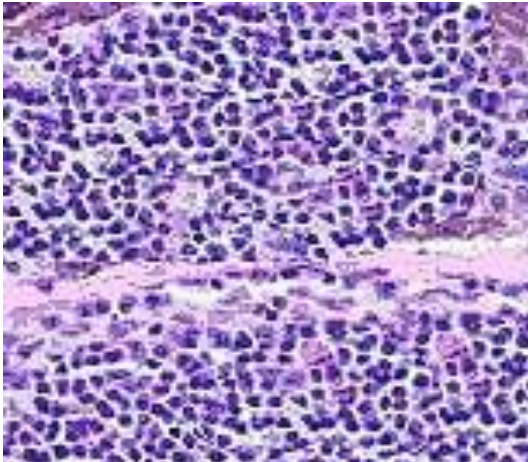
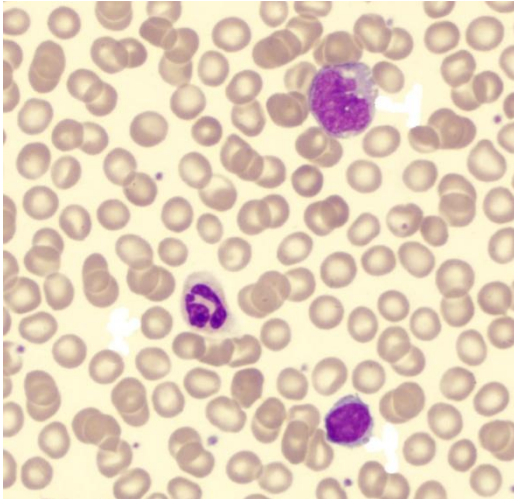


# ТКАНИ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ

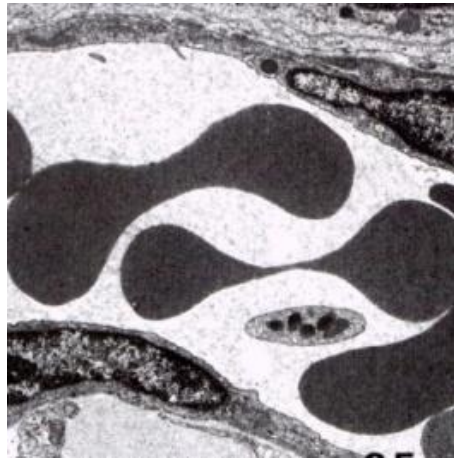
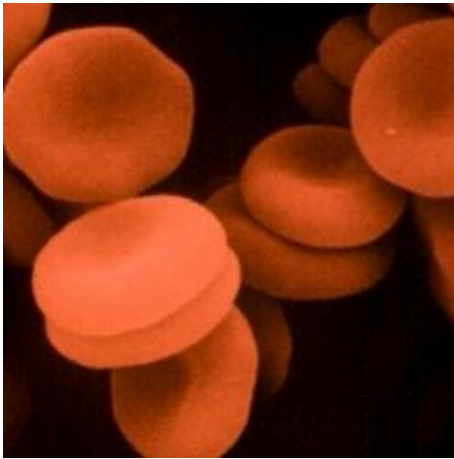


- Ткани внутренней среды состоят из **клеток и межклеточного вещества**.
  - В норме не имеют контакта с внешней средой
  - Содержат аполярные клетки
  - Развито межклеточное вещество
  - Общий источник развития в онтогенезе – мезенхима
- 
- **Основные общие функции:**
    - 1) механическая
    - 2) Трофическая
    - 3) защитная
    - 4) гомеостатическая
    - 5) транспортная (кровь),  
что зависит от физико-химических свойств межклеточного вещества ткани.

# КРОВЬ И ЛИМФА

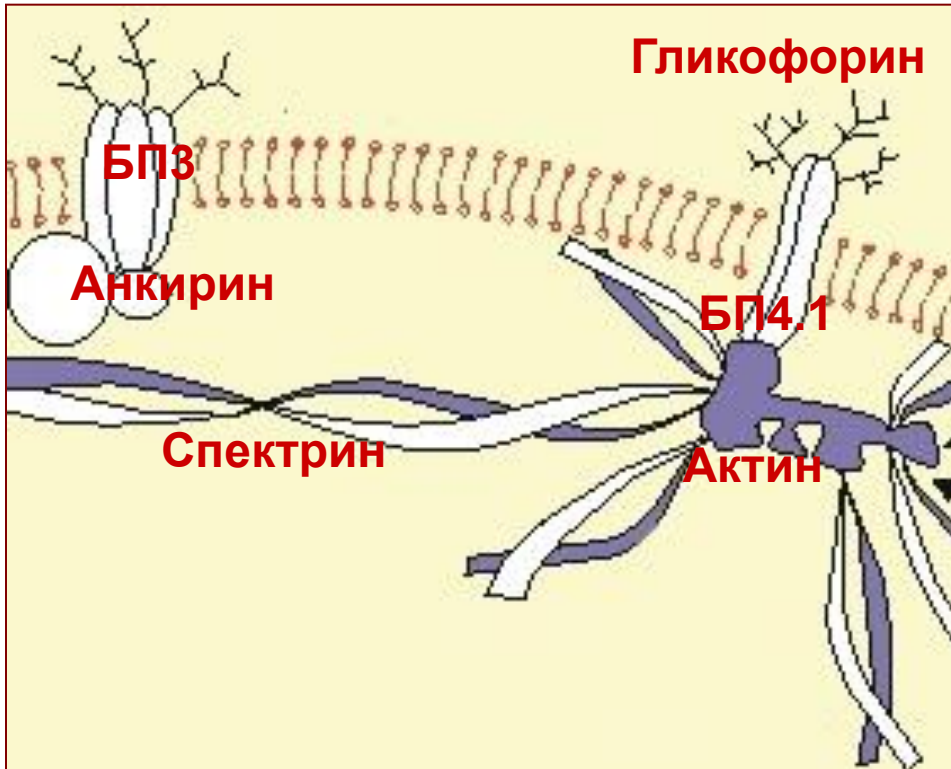


- Ткани внутренней среды, которые содержат жидкое межклеточное вещество.
- Состоят из форменных элементов (клетки и постклеточные структуры) и плазмы/тканевой жидкости.
- Кровь как ткань формируется в эмбриогенезе из мезенхимы, а в постэмбриональном периоде происходит только ее физиологическая регенерация.
- Кровь является тканью с высокими реакционными свойствами.
- **Основные функции:**
  - Транспортная
  - Гомеостатическая
  - Защитная.

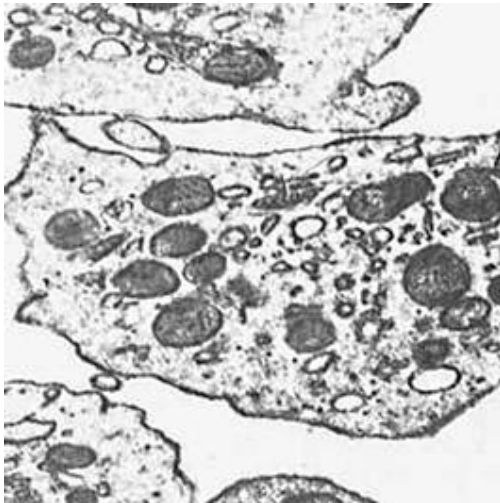
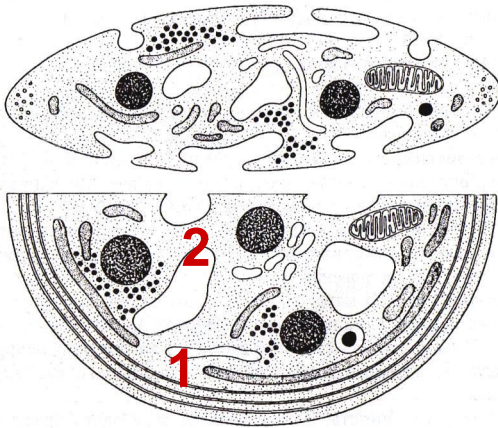


# ЭРИТРОЦИТЫ

- образуются – в миелоидной ткани красного костного мозга,
- функцию выполняют в крови (продолжительность циркуляции в крови 120 дней),
- погибают – в селезенке, печени и красном костном мозге.
- Гликофорины – мембранные гликопротеины, содержащие АГ-ные детерминанты (агглютиногены А и В системы групп крови). АТ к ним образуются к 3-му мес жизни.
- Форма - двояковогнутый диск. Поддержание формы – за счет элементов цитоскелета, осмотического равновесия (ионные насосы).

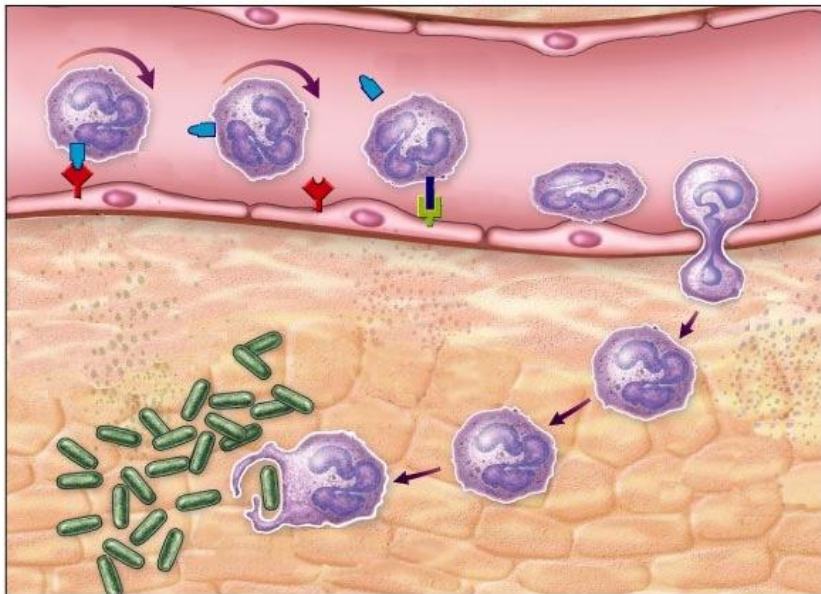
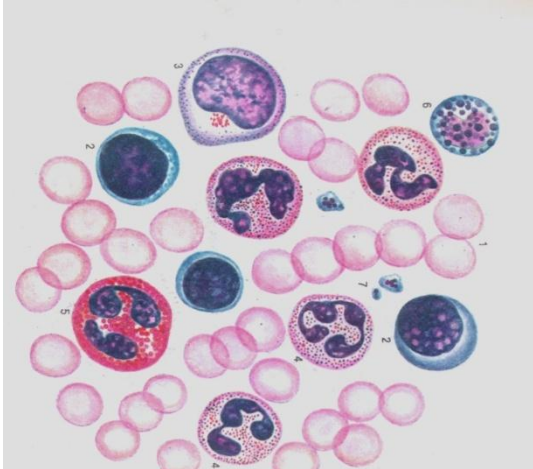


# КРОВЯНЫЕ ПЛАСТИНКИ



- Численность  $190-405 \times 10^9/\text{л}$ ,
  - диаметр 3-5 мкм.
  - $2/3$  Тц циркулируют в крови, а  $1/3$  депонируется в селезенке.
  - Продолжительность жизни – 8-10 дней.
  - Старые и дефектные Тц разрушаются в селезенке, печени и красном костном мозге.
  
  - В каждой кровяной пластинке различают 2 зоны:
    - 1) Гиаломер;
    - 2) Грануломер.
  
  - Различают 4 типа гранул:  $\alpha$ -,  $\delta$ -,  $\lambda$ -гранулы (ферменты, разрушающие тромб) и микропероксисомы.
- $\alpha$ -гранулы** содержат:
- гликопротеины (фибронектин, фибриноген),
  - Тромбоспондин.
- $\delta$ -гранулы** содержат:
- АДФ, АТФ,
  - Са,
  - серотонин и гистамин (поступающие из плазмы)
- $\lambda$ -гранулы** содержат:
- Кислые гидролазы, липазы, фосфорилазы, фосфатазы.

# ЛЕЙКОЦИТЫ

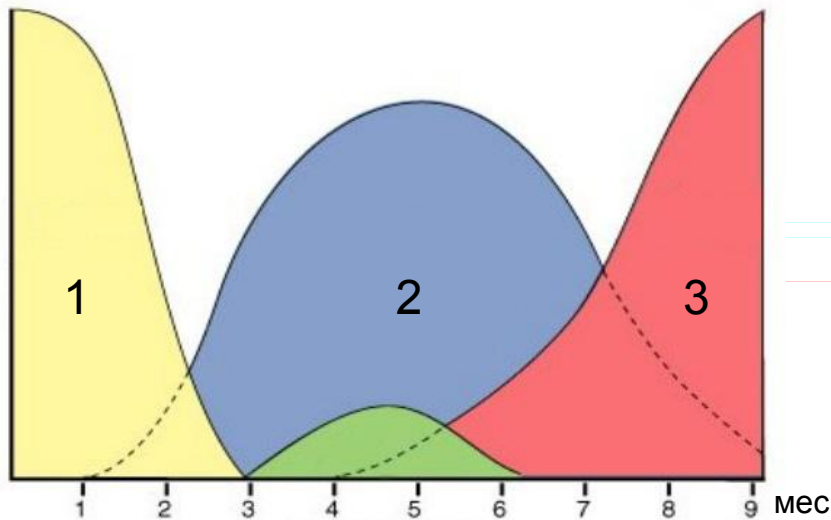


- **Лейкоциты** – ядросодержащие форменные элементы = **клетки!**
- Для выполнения функций мигрируют из тока крови в периваскулярные ткани. Могут рециркулировать.
- В крови могут секретировать БАВ.
- **По морфологии** различают 2 типа лейкоцитов:
  - 1) Гранулоциты (нейтрофильные, эозинофильные, базофильные);
  - 2) Агранулоциты (лимфоциты, моноциты).

## Общие функции:

- 1) Неспецифическая защита - уничтожение чужеродных веществ и клеток;
- 2) Специфическая защита – реализация реакций клеточного и гуморального иммунитета;
- 3) Регуляция активности клеток других тканей с помощью цитокинов и БАВ.

# Эмбриональный гемопоэз



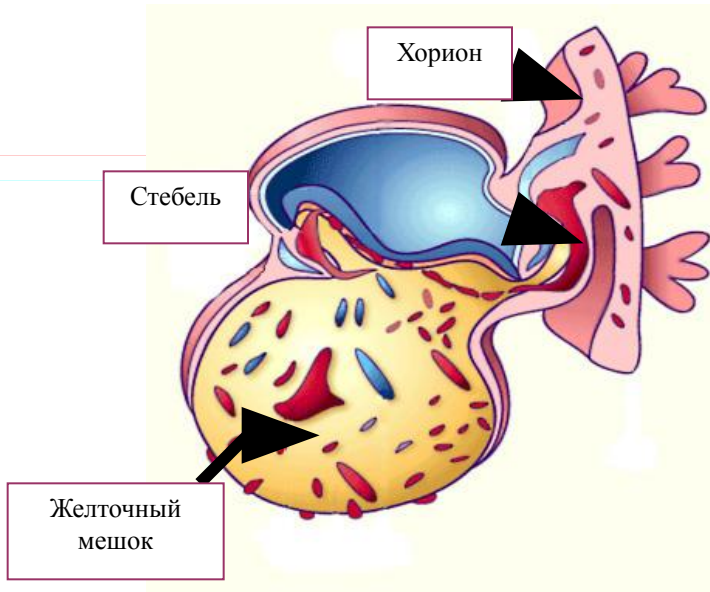
В эмбриональном периоде различают 3 этапа изменений гемопоэза:

- 1) **мезобластический** (с 3-й недели развития, желточный мешок;
- 2) **гепатоспленотимический** (с 6-й недели развития до рождения, печень, селезенка, тимус, лимфоузлы);
- 3) **Медуллярный** (с 10-й недели развития до смерти, красный костный мозг).



Стволовая клетка крови

# Эмбриональный гемопоэз



**I. Мезобластический этап** - в стенке желточного мешка формируется **первая генерация** стволовых клеток крови, где происходит:

- **интраваскулярный** эритропоэз (мегалобласты и нормобласты)
- **экстраваскулярный** гранулоцитопоэз.

**II. Гепатоспленотимический этап (вторая генерация СКК)** с 6-й недели развития.

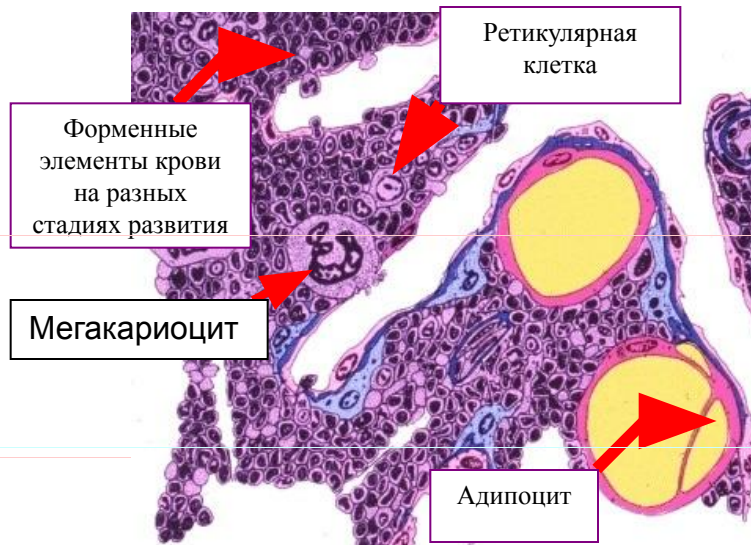
- В **печени** – экстраваскулярное образование (Э, Нф, Эоз, Мег).
- В **селезенке** - экстраваскулярное образование всех форменных элементов крови - универсальный орган гемопоэза, с 16 нед - лимфоцитопоэз).
- Лимфоузлы - экстраваскулярное образование (Э, Нф, Эоз, Мег, с 16 нед - лимфоцитопоэз).

**III. Медуллярный этап**

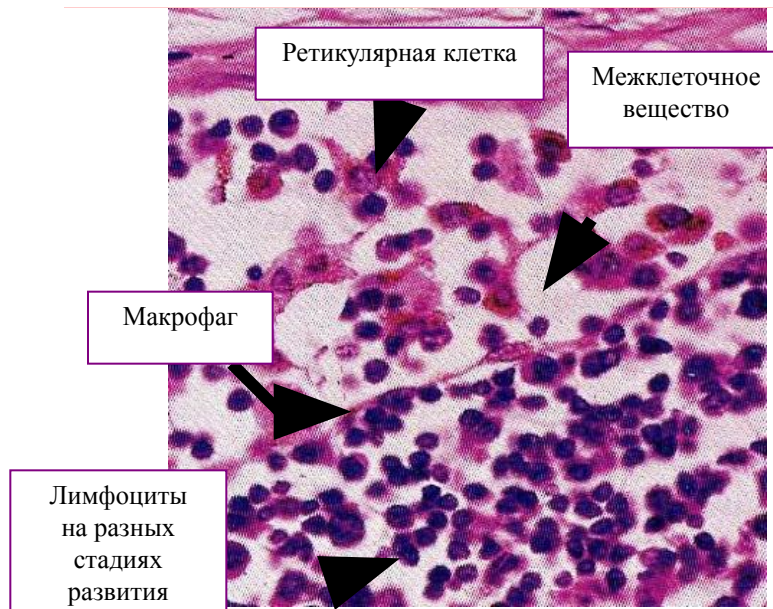
(костномозговой) (с 10-й недели развития до смерти, **третья генерация стволовых клеток крови**).

- экстраваскулярно (с 12 нед Э, Нф, Эоз; с 30-й нед – все виды форменных элементов крови).

# Гемопоэтические ткани



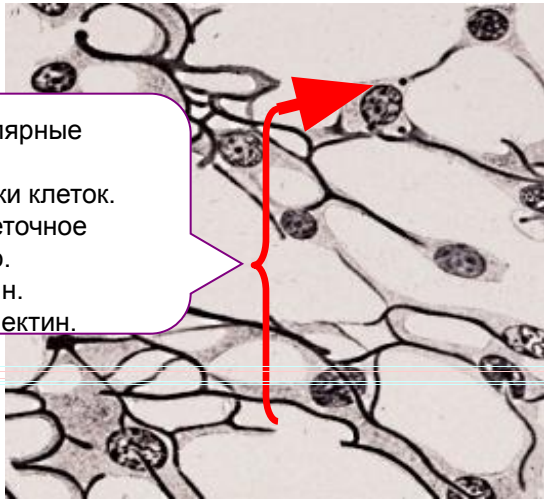
- **Миелоидная ткань** располагается в губчатом веществе костей. При патологии костномозгового кроветворения у грудных детей может произойти реактивация кроветворения в других органах: печень, селезенка и др. с увеличением их размеров.
- с 7 лет в диафизах - белая жировая ткань (желтый костный мозг),
- с 12-16 лет миелоидная ткань сохраняется только в телах позвонков, ребрах, грудины, костях таза и черепа.



- **Лимфоидная ткань** - участвует в образовании тимуса, селезенки, лимфатических узлов; является местом развития лимфоцитов и содержит лимфоциты на разных стадиях развития.
- В тимусе лимфоидная ткань исчезает к 16-ти годам (возрастная инволюция).



## Опорная функция



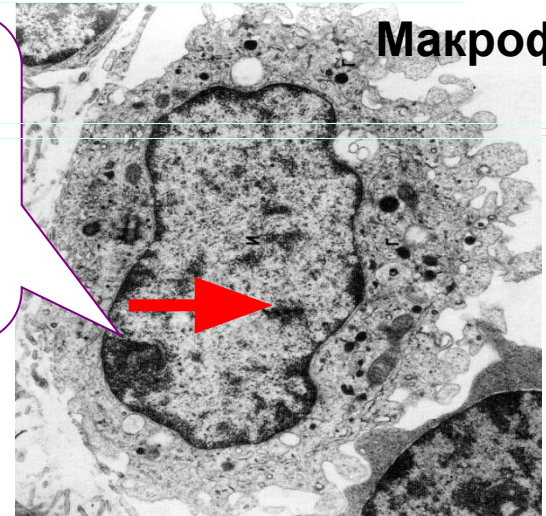
1. Ретикулярные клетки.
2. Отростки клеток.
3. Межклеточное вещество.
4. Ламинин.
5. Фибронектин.

1. Опорная.
2. Создание микроокружения (трофика, секреция гемопоэтинов, адгезивные взаимодействия).
3. Образование компонентов межклеточного матрикса.
4. Неспецифическая защита (фагоцитоз).

## Ретикулярные клетки

## Особенности ретикулярной ткани

1. Барьерная.
2. Фагоцитоз.
3. Регуляторная (секреция монокинов).
4. Метаболическая (доставка  $Fe^{2+}$ ).
5. Антигенпрезентирующая.



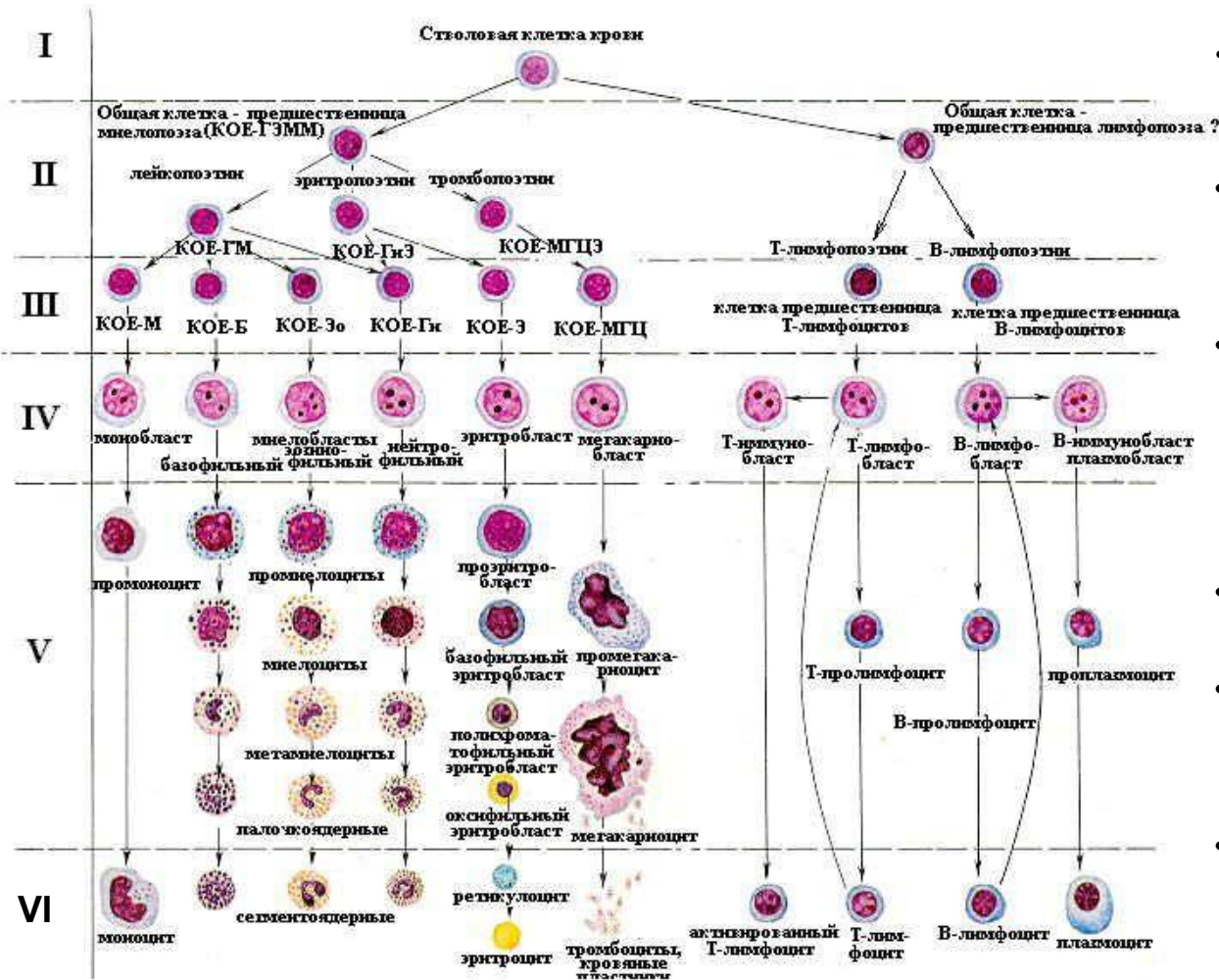
## Макрофаг

## Адиipoциты

1. Опорная.
2. Депо трофических веществ.
3. Секреция гемопоэтинов.
4. Регуляция тканевого давления.



# Постэмбриональный гемопоэз



- В общепризнанной схеме кроветворения различают 6 классов гемопоэтических клеток.
- **I класс – полипотентные** стволовые клетки (СК), способны к самоподдержанию и дифференцировке, образуют все типы форменных элементов крови.
- **II класс - частично детерминированные** (олигопотентные) клетки – КОЕ (колониобразующие единицы). Отличаются ограничением путей дифференцировки и повышенной чувствительностью к гуморальным регуляторам.
- **III класс - унипотентные клетки** - поэтинчувствительные клетки, дают начало одной линии гемопоэза.
- **IV класс - бластные** клетки, это морфологически распознаваемые клетки. Путем митотического деления создают клон одинаковых клеток одной линии
- **V класс - созревающие (дифференцирующиеся)** клетки, теряют способность к митотическому делению, растут и дифференцируются.
- **VI класс - зрелые форменные элементы** крови, выполняют специфические функции.

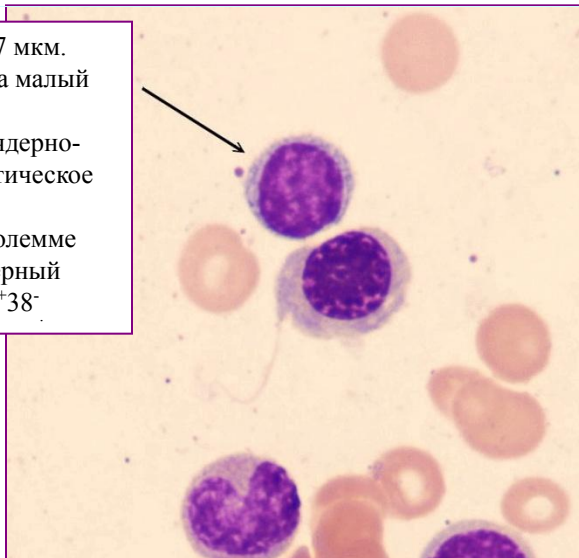
# Характеристика стволовой клетки крови

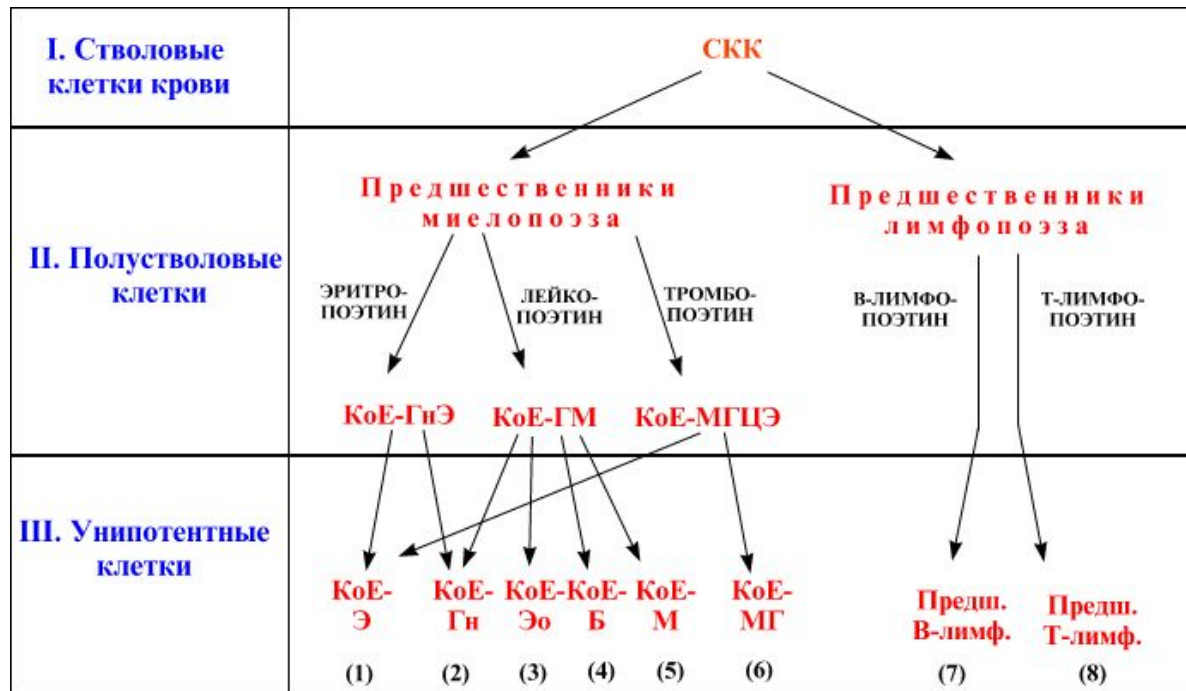
1. Способна к самоподдержанию и/или дифференцировке.
2. Редко делится.
3. Плюрипотентная.
4. Находится в местах с оптимальным микроокружением.
5. Не чувствительна к гуморальному запросу организма.
6. Может попадать в циркулирующую кровь.



- Морфологически – похожа на **малый лимфоцит**, крупное ядро и тонкий ободок цитоплазмы.
- **Независима** - она не может возникнуть из других недифференцированных клеток других типов тканей.
- В раннем эмбриональном периоде выбор пути развития СКК, когда еще нет оптимального микроокружения - стохастический (ДНК-полимераза - фермент, обеспечивающий расхождение нитей ДНК; вероятность С и Д = 0,6/0,4).
- В постэмбриональном периоде выбор пути развития СКК определяется микроокружением в "нише".
- Интерлейкин-3 (фактор стволовых клеток) влияет на развитие СКК. Синтезируется Т-индукторами. Регулирует размножение и дифференцировку СКК.

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



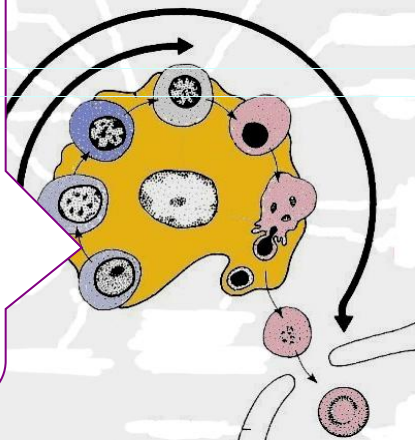


- Клетки классов I-III похожи на малые лимфоциты, не отличаются друг от друга по строению, а отличаются только по поверхностным антигенам.
- Обладают способностью к самоподдержанию: при их делении (асимметричный митоз) часть дочерних клеток полностью идентична материнским (т.е. пополняет пул клеток того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

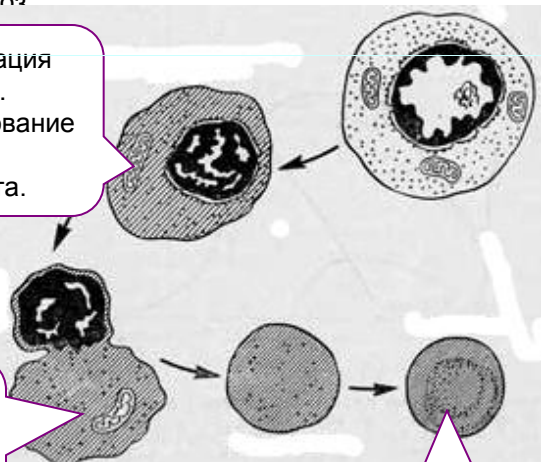
# Эритропоэз

- СКК - КОЕ-ГЭММц – КОЕ ЭГ - БОЕ-Э (незрелая, зрелая) - КОЕ-Э - проэритробласт – базофильный эритробласт - полихроматофильный эритробласт - оксифильный эритробласт - ретикулоцит - эритроцит.

1. Уменьшение размера клетки.
2. Синтез и накопление гемоглобина.
3. Уменьшение числа органелл.
4. Изменение окраски цитоплазмы.
5. Утрата способности к делению.
6. Кариопикноз



1. Конденсация хроматина.
2. Формирование элементов цитоскелета.

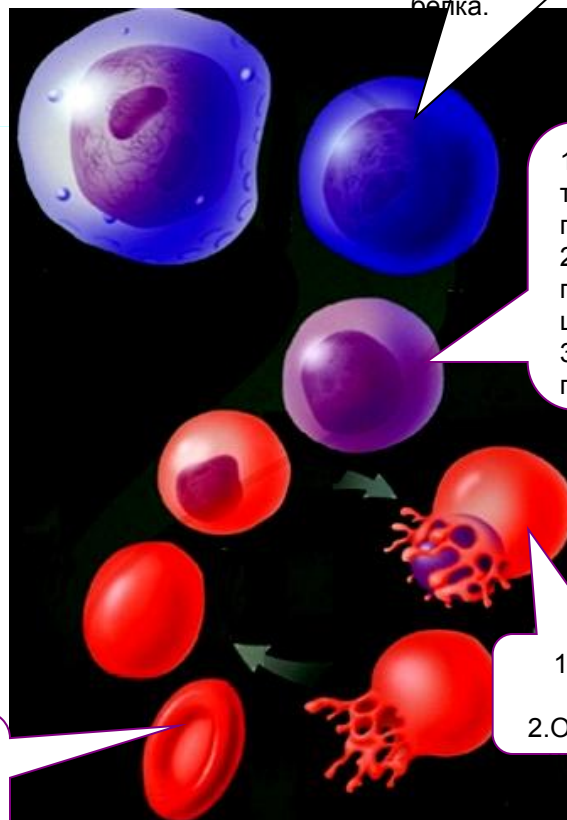


1. Цитоскелет образует манжетку.
2. Выталкивание ядра.

Цитоскелет  
взаимосвязан  
с

плазмолеммой

1. Базофильная цитоплазма.
2. Высокий биосинтез белка.



1. Радиальные тяжи гетерохроматина.
2. Базофилия периферической цитоплазмы.
3. Оксифилия перинуклеарной цитоплазмы.

1. Удаление ядра.
2. Оксифильная цитоплазма.

1. Отсутствуют органеллы.
2. Много включений.