

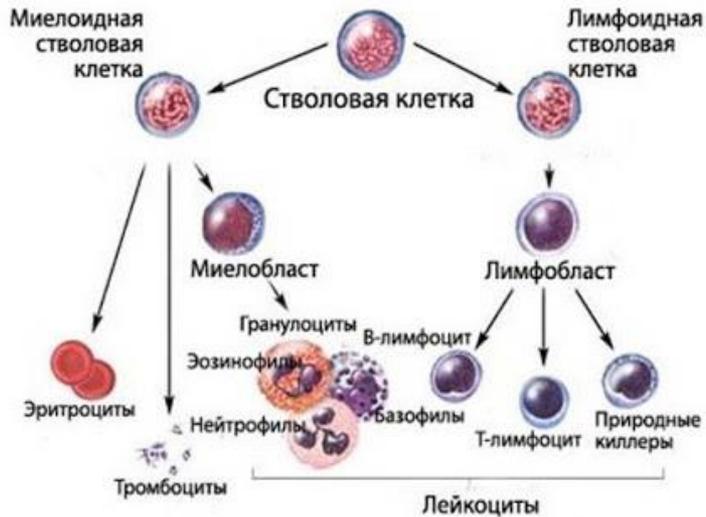
# Гемопоз

Выполнили студентки 1 курса  
Лечебного факультета 12 группы:

Гутова Н.А.

Симонцева О.С.

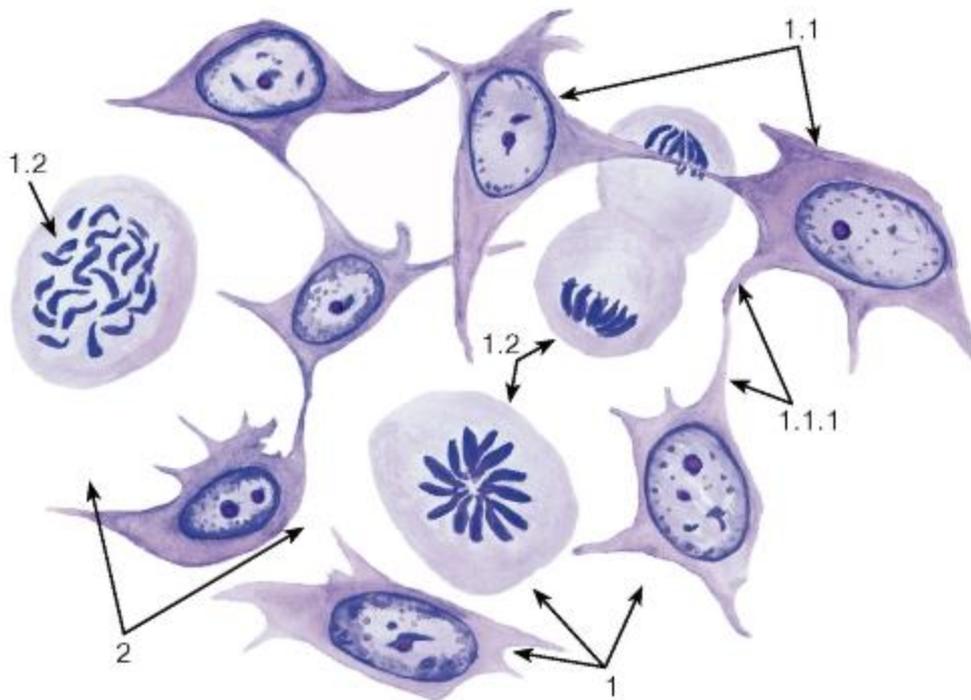
# Гемопозэ



Кроветворение (гемопозэ) - процесс образования, развития и созревания клеток крови — лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов.

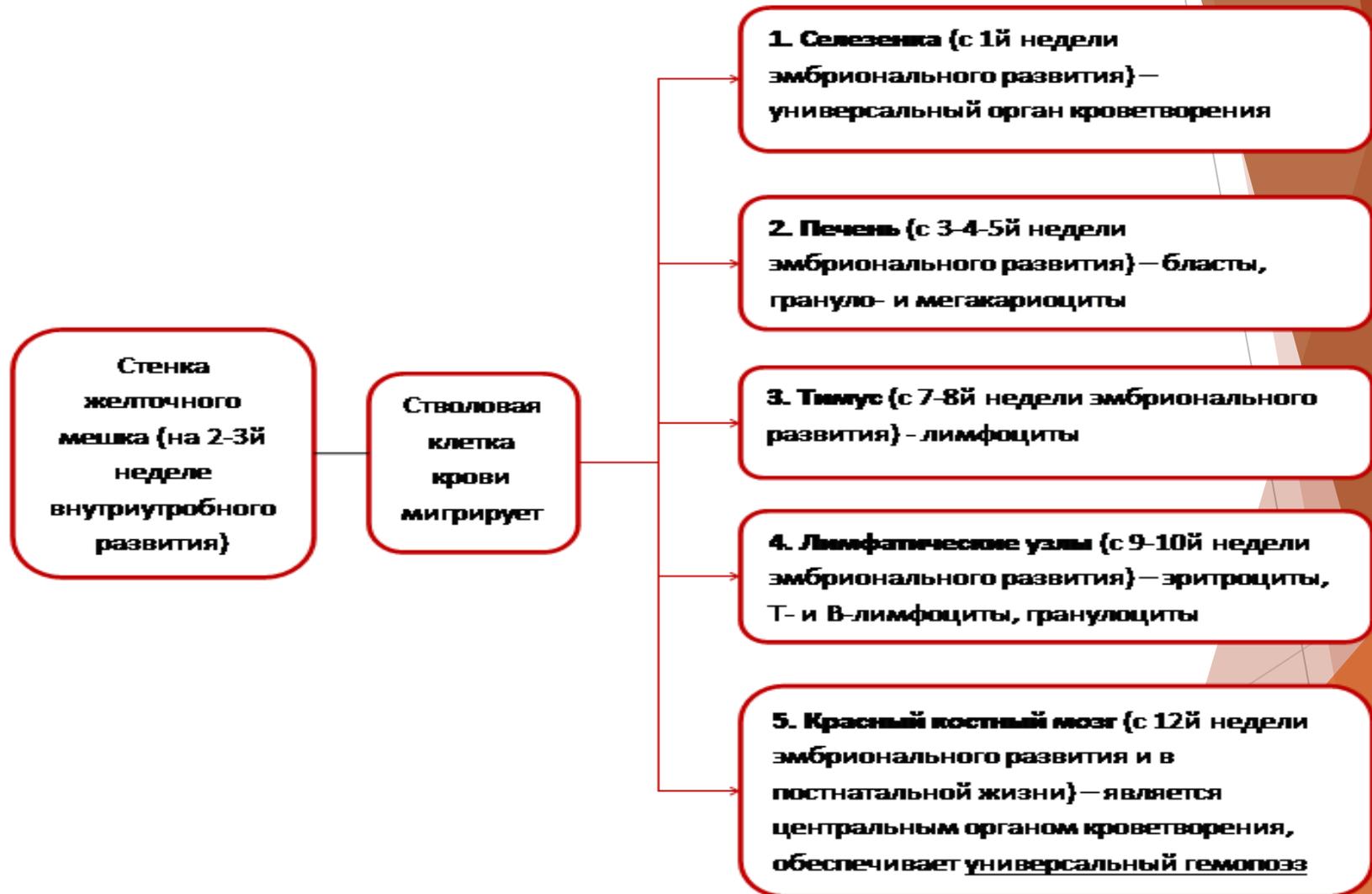
# Эмбриональный гемоцитопоэз

В эмбриональном периоде кроветворение происходит в стенке желточного мешка, а затем в печени, селезенке и костном мозге.



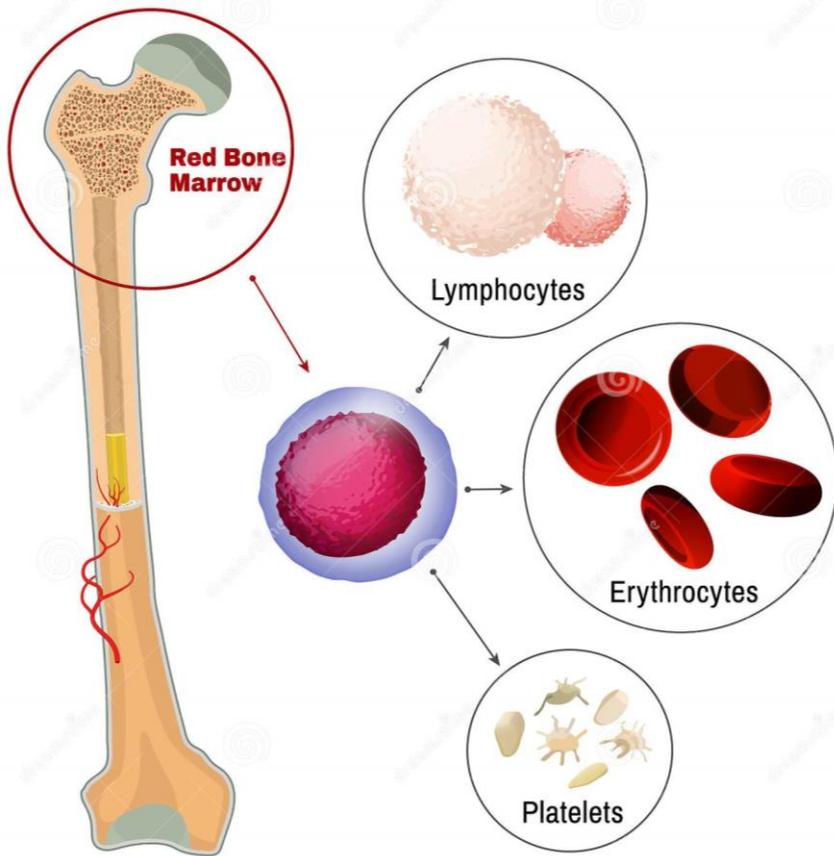
*Окраска: гематоксилин-эозин*  
1 - клетки: 1.1 - клетки в интерфазе, 1.1.1 - отростки клеток, 1.2 - митотически делящиеся клетки;

# Гистогенез



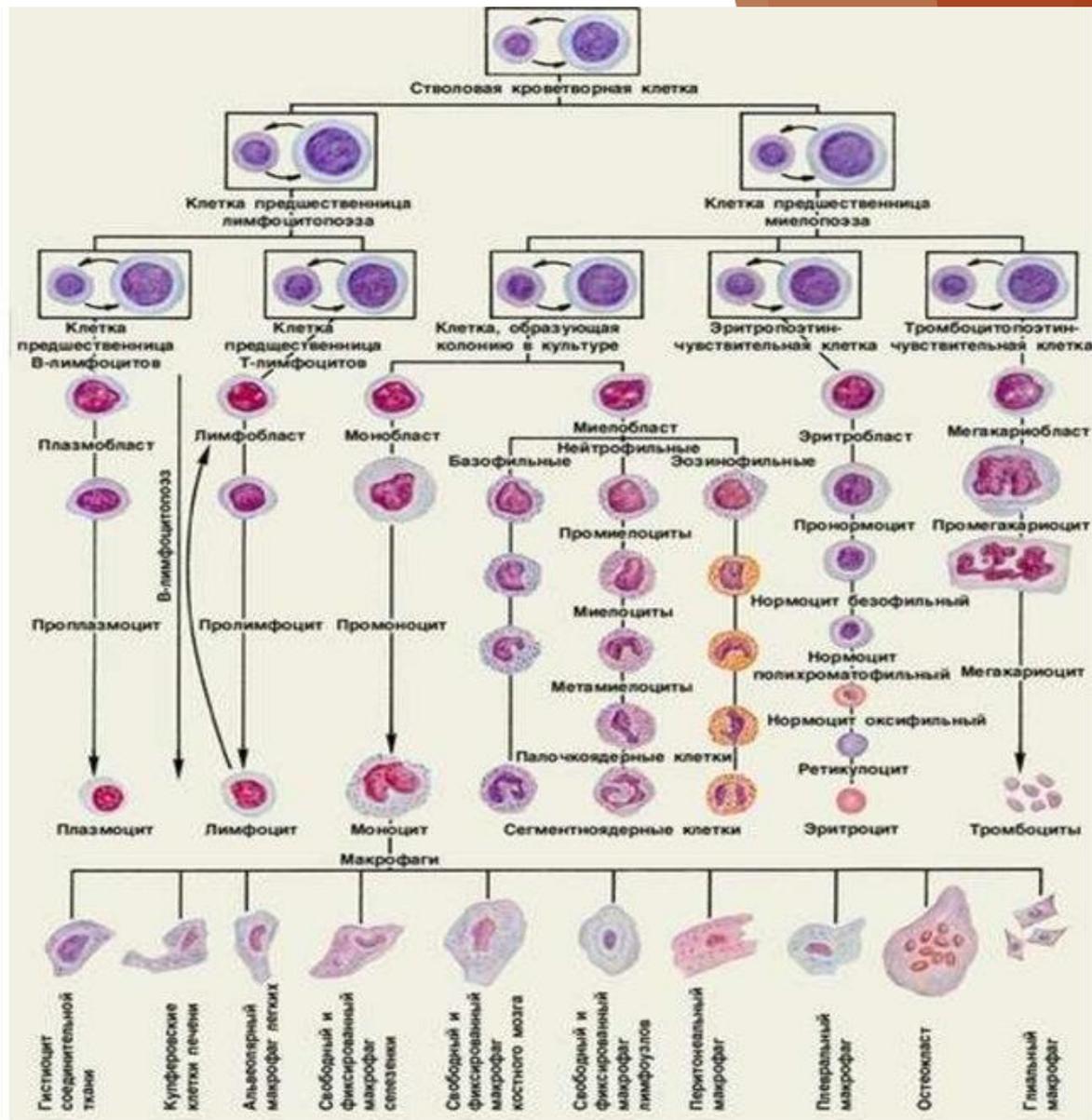
# Постэмбриональный гемопозэ

В постэмбриональном периоде образование различных элементов крови сосредоточено главным образом в красном костном мозге, селезенке и лимфатических узлах. Для образования клеток крови необходимы фолиевая кислота и витамин В<sub>12</sub>



**Согласно современной схеме**, предложенной А.И. Воробьевым и И.Л. Чертковым (1973), все клетки разделены на 6 классов:

- I. Полипотентные стволовые кроветворные клетки (ГСК).
- II. Полиолигопотентные коммитированные клетки-предшественницы.
- III. Моноолигопотентные коммитированные клетки-предшественницы.
- IV. Бласты.
- V. Созревающие клетки.
- VI. Зрелые клетки.



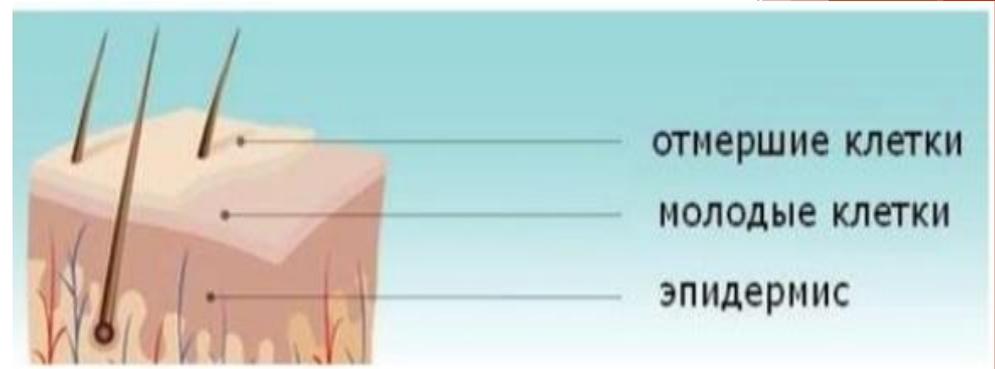
# Физиологическая регенерация крови

Происходит на разных уровнях:

- молекулярном (репарация ДНК);
- Клеточных органоидов (Образование новых рибосом);
- Клеточном (образование новых клеток путем деления);
- Тканном (рост эпителия матки в ходе менструального цикла);
- Органов (рога у оленя).

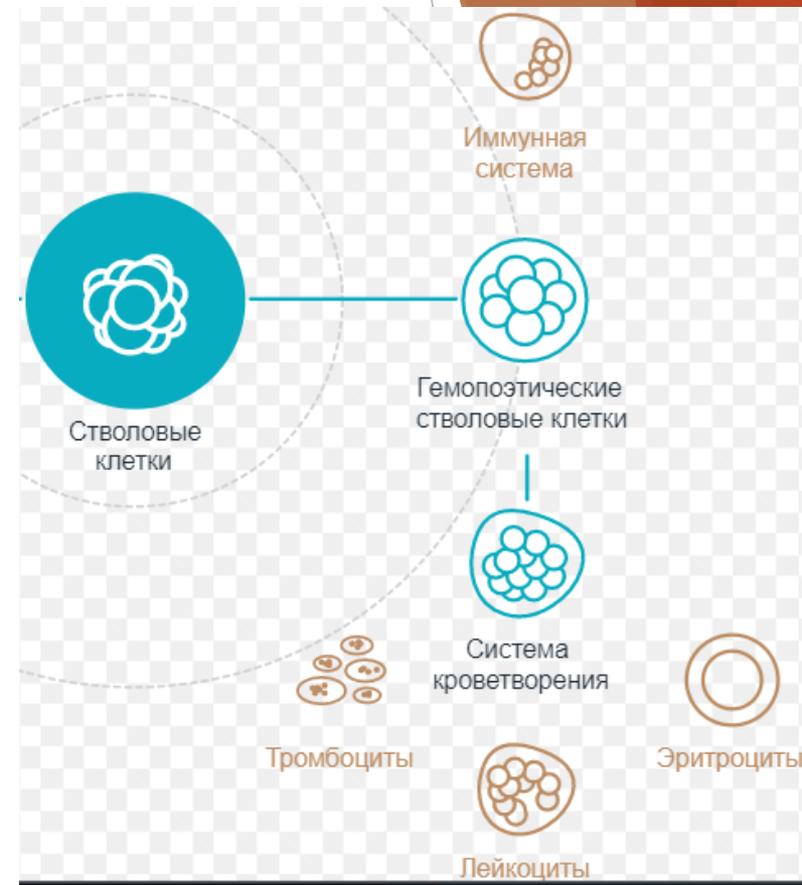
# Физиологическая регенерация

- ▶ Встречается в самых разных органах и тканях, но в разной степени и форме;
- ▶ Принято подразделять клетки и тканей человека на три основных группы:
  - ✓ Лабильные
  - ✓ Стабильные
  - ✓ Статические.



# Стволовые клетки крови

- ▶ В красном костном мозге находятся так называемые стволовые клетки — предшественницы всех форменных элементов крови, которые (в норме) поступают из костного мозга в кровяное русло уже полностью зрелыми.



# Схема кроветворения

- ▶ К I классу относятся полипотентные СКК;
- ▶ II класс составляют коммитированные (полустволовые клетки - ПСК), частично детерминированные клетки-предшественницы лимфопоэза и миелопоэза;
- ▶ III класс - унипотентные предшественники, колониеобразующие единицы (КОЕ);
- ▶ IV класс - бласты;
- ▶ V класс - дифференцирующиеся (созревающие) клетки;
- ▶ VI класс - дифференцированные (зрелые) клетки.

# Колониеобразующая единица (КОЕ)

- ▶ Метод селезеночных колоний позволил идентифицировать вид клеток, являющийся источником развития клеток эритроидного, гранулоцитарного и мегакариоцитарного рядов. Эту клетку, которая гистологически сходна с малым темным лимфоцитом, назвали колониеобразующей единицей (КОЕ).

# Классификация КОЕ

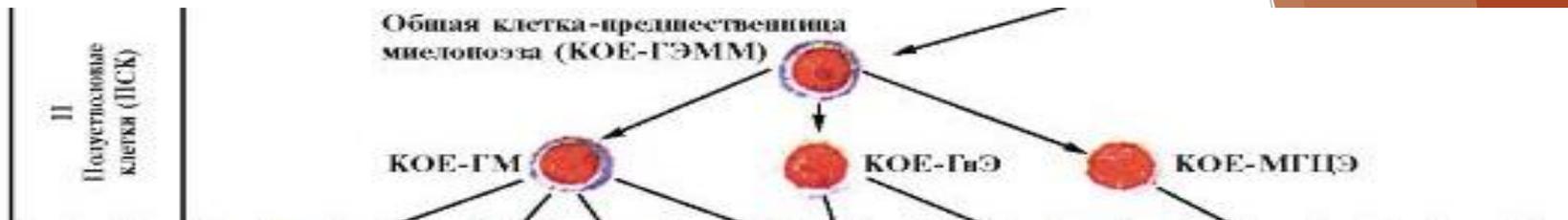


Унипотентные клетки называются КОЕ. Из полустволовой клетки образуется 6 унипотентных клеток: для эритроцитов (КОЕ-Э), для нейтрофилов (КОЭ-н), для эозинофилов (КЭЕ-эо), для базофилов (КОЭ-б), для моноцитов (КОЭ-м) и для тромбоцитов (КОЭ-мкц).

# Характеристика плюрипотентных предшественников

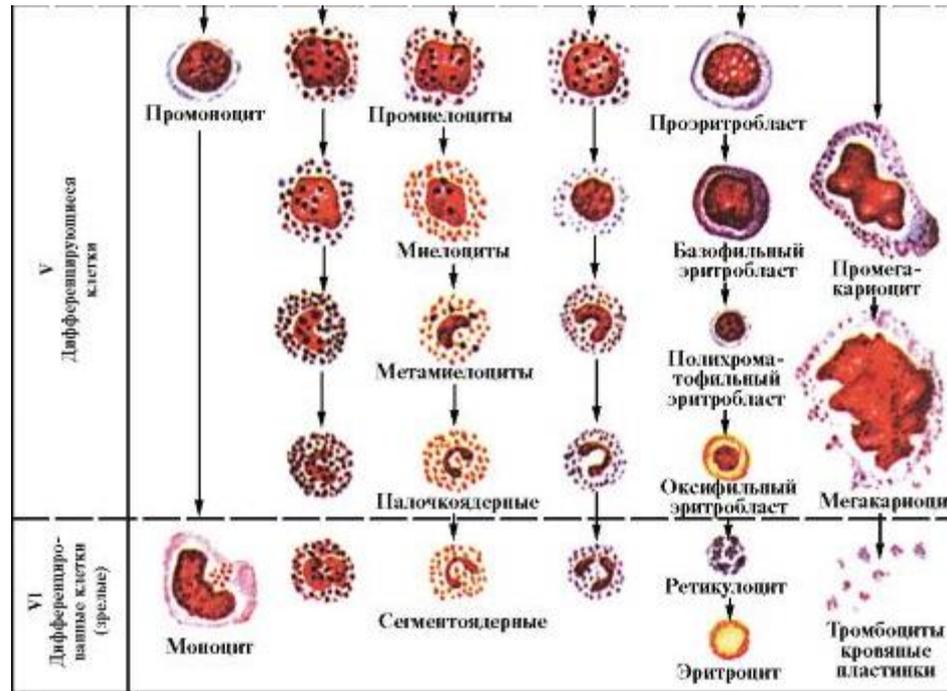


- ▶ К первому классу относят стволовую кроветворную клетку (ССК); ко второму - полустволовую клетку (ПСК).
- ▶ - Из мезенхимы происходит изначальное образование стволовых клеток крови (СКК) «один раз и на всю оставшуюся жизнь»
- ▶ - Большинство СКК мигрируют по развивающимся сосудам в другие органы, которые становятся кроветворными и определяют дальнейшие этапы пренатального кроветворения
- ▶ - Оставшиеся в желточном мешке СКК превращаются в эмбриональные ядродержащие эритроциты - мегалоциты и эмбриональные гранулоциты.



- ▶ ко второму - полустволовую клетку (ПСК).
- ▶ Из второй полустволовой клетки образуются унипотентные клетки: клетка-предшественник для В-лимфоцитов, клетка-предшественник для Т-лимфоцитов, унипотентная клетка для натуральных (естественных) киллеров и клетка-предшественник для дендритных клеток 2 типа.

# Унипотентные предшественники



- ▶ Из унипотентных клеток-предшественниц образуется только один конкретный вид (компаратмент) созревающих (Класс V) и зрелых (класс VI) клеток .
- ▶ Зрелые клетки представляют последний компартмент.
- ▶ Клетки V и VI классов (компаратментов) в отличие от предыдущих можно морфологически идентифицировать.

# Бластные формы



- ▶ Особенностью лимфоцитопоза является способность дифференцированных клеток (Т- и В - лимфоцитов) дедифференцироваться в бластные формы. При этом из Т-иммунобласта формируются эффекторные лимфоциты - Т-киллеры, Т-хелперы и Т-супрессоры, а из В-иммунобласта (плазмобласта) - проплазмоциты и плазмоциты (зрелые клетки).

# Неидентифицируемые стадии развития клеток

- ▶ Морфология стволовых, полустволовых и унипотентных клеток изучена недостаточно, поэтому они практически неразличимы и составляют морфологически неидентифицируемые стадии гемопоэза.

# Эритроцитопозэ

- развитие эритроцитов, эритроцитарный ряд гематогенного лимфенна



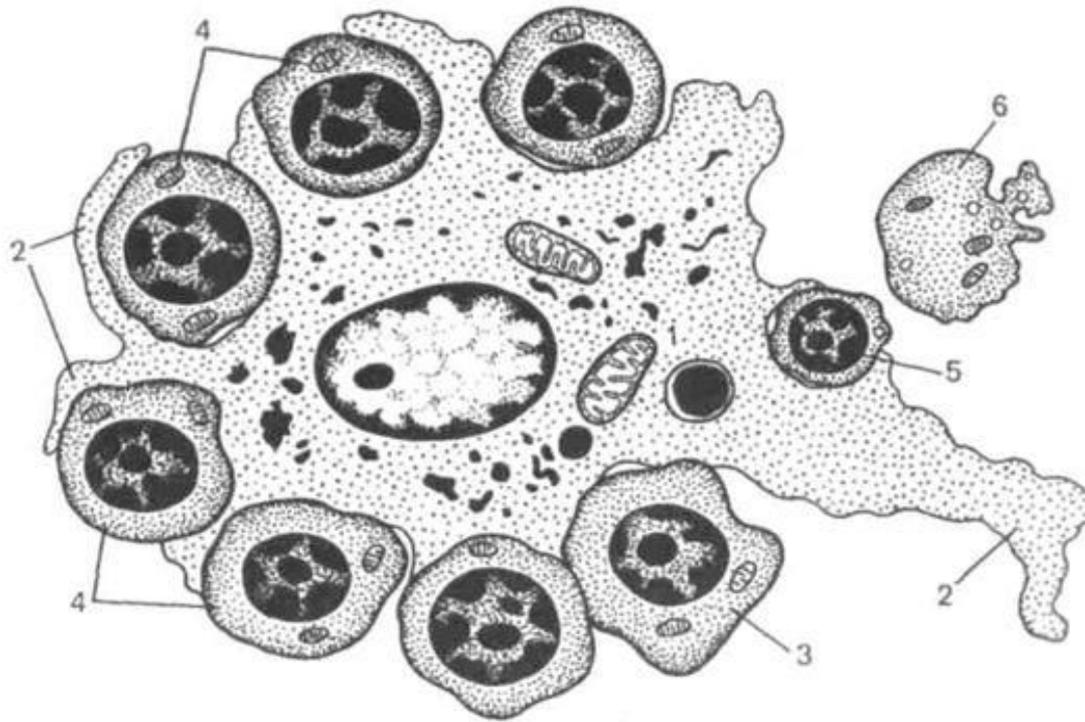
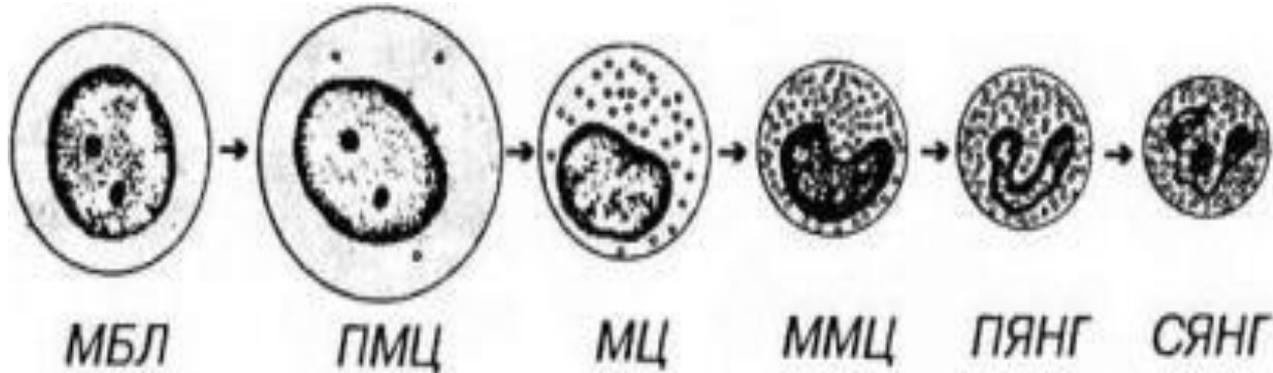


Схема строения эритробластического островка (по М. Бесси).

*1 - макрофаг; 2 - отросток макрофага; 3 - базофильные эритробласты; 4 - полихроматофильные эритробласты; 5 - эозинофильный эритробласт; 6 - ретикулоцит.*

В центре такого островка находится макрофаг, вокруг которого с помощью специальных рецепторов - сиалоадгезинов удерживаются эритроидные клетки, дифференцирующиеся из унипотентной КОЕ-Э

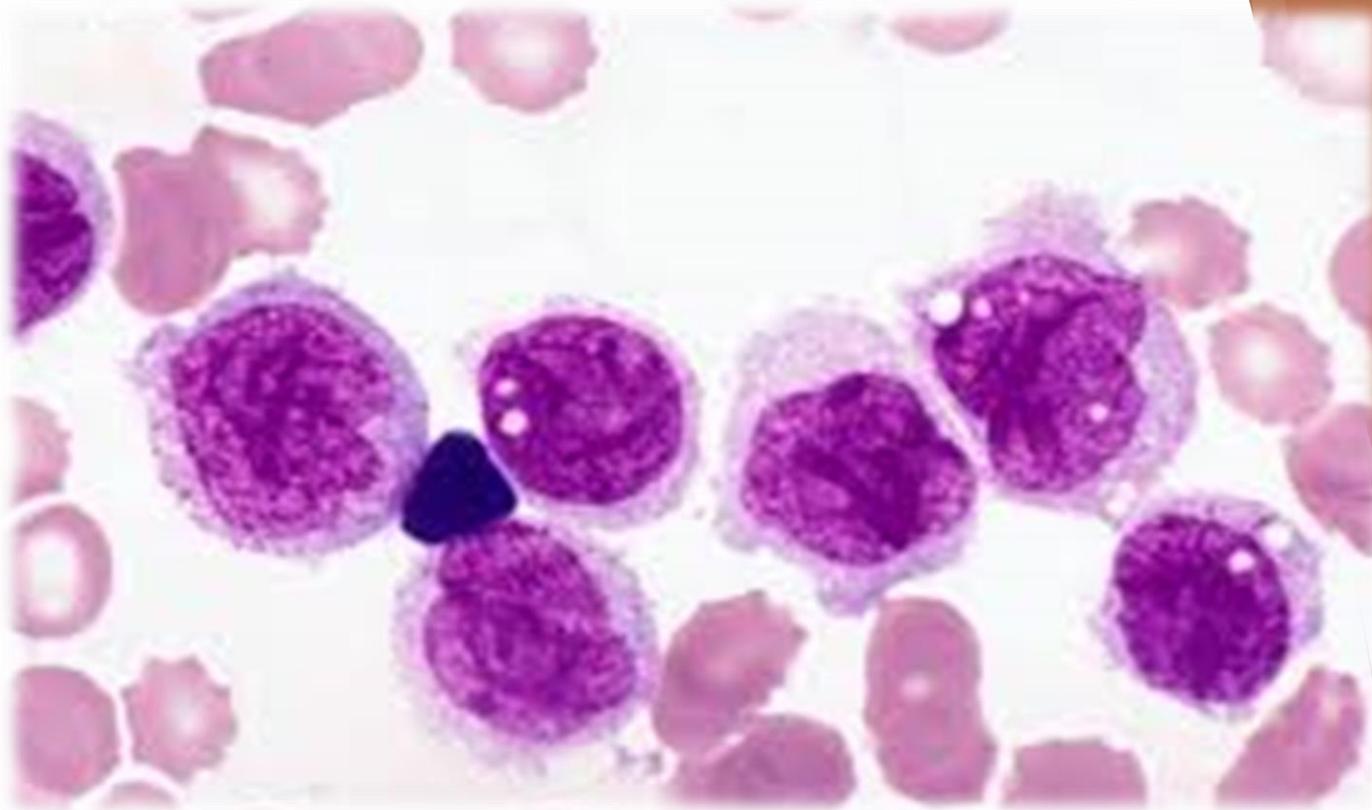
# Гранулоцитопозэ



**Гранулоцитопозэ** - образование и дифференцировка гранулоцитов - происходит в красном костном мозге. Исходным источником развития всех гранулоцитов служит СКК, которая дает начало КОЕ-ГЭММ.

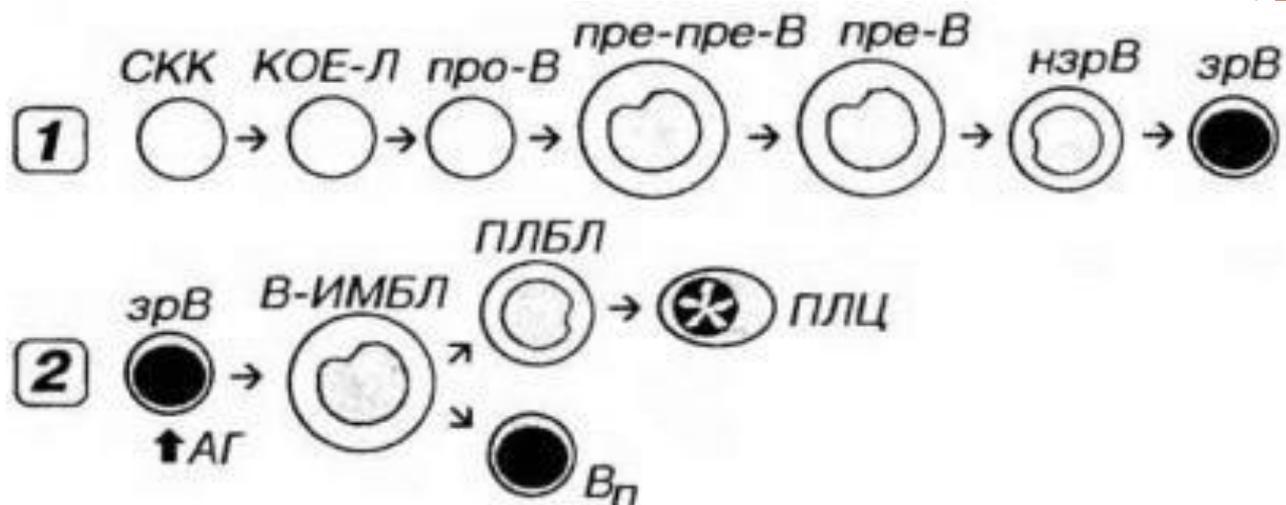
# МОНОЦИТОПОЭЗ

- ▶ *Моноцитопоэз* - процесс развития моноцитов - происходит в красном костном мозге и описывается последовательностью:
- ▶ СКК -> КОЕ-ГЭММ -> КОЕ-ГМ -> КОЕ-М монобласт > промонопит -> моноцит.



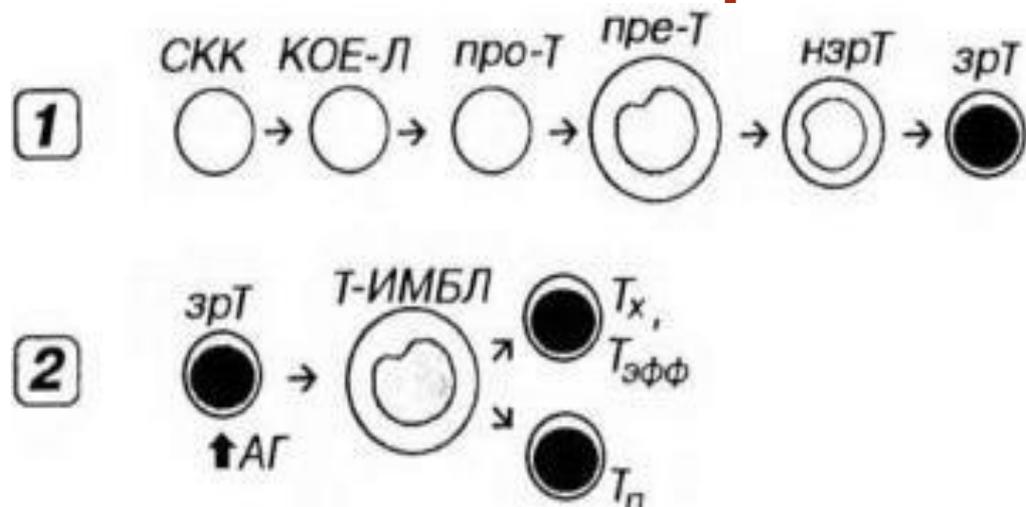
***Промоноцит*** - сравнительно крупная клетка (диаметром 12-18 мкм) с большим светлым слегка вогнутым ядром, в котором располагаются 1-2 ядрышка.

# РАЗВИТИЕ В-ЛИМФОЦИТОВ



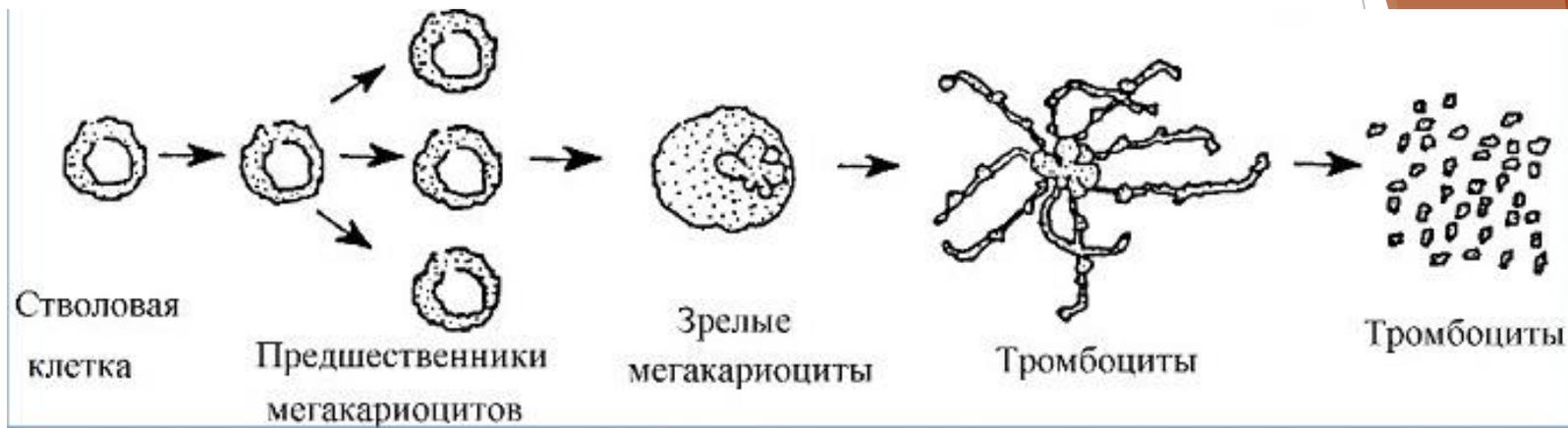
1 - антиген-независимое, 2 - антигензависимое. СКК - стволовая клетка крови, КОЕ-Л - колониобразующая единица лимфоцитопоза, про-В - про-В-лимфоцит, пре-пре-В - пре-пре-В-лимфоцит. пре-В - пре-В-лимфоцит, незрВ - незрелый В-лимфоцит, зрВ - зрелый В-лимфоцит, АГ - антиген, В-ИМБЛ - В-иммунобласт, ПЛБЛ - плазмобласт, ПЛЦ - плазмоцит, Вп - В-клетка памяти.

# РАЗВИТИЕ Т-ЛИМФОЦИТОВ



1 - антиген-независимое, 2 - антигензависимое Про-Т - про-Т-лимфоцит (протимоцит), пре-Т - пре-Т-лимфоцит (претимоцит), незрТ - незрелый Т-лимфоцит, зрТ - зрелый Т-лимфоцит, зрТ - зрелый Т-лимфоцит, Т-ИМБЛ - Т-иммунобласт, Тэфф - Т-лимфоцит-эффектор, Тх - Т-хелпер, Тп - Т-клетка памяти.

# ТРОМБОЦИТОПОЭЗ



**Тромбоцитопоэз** - процесс образования и созревания тромбоцитов, происходящий в миелоидной ткани.

Тромбоциты образуются в результате процесса частичной фрагментации цитоплазмы гигантских клеток костного мозга - мегакариоцитов.

Ход развития мегакариоцитов из стволовой клетки крови описывается последовательностью:

СКК -> КОЕ-ГЭММ -> КОЕ-Мег -> мегакариобласт -> мегакариоцит.

# Литература :

- ▶ <https://studfile.net/preview/6128251/page:28/>
- ▶ <https://studfile.net/preview/8081397/page:2/>
- ▶ <https://poznayka.org/s97435t1.html>
- ▶ <https://bookadom.ru/connective-tissues-connective-tissue-structure-functions-composition/>
- ▶ <https://studfile.net/preview/4660202/>
- ▶ <https://cyberpedia.su/6x8299.html>
- ▶ <https://meduniver.com/Medical/gistologia/53.html>
- ▶ [https://studopedia.ru/13\\_134056\\_harakteristika-morfologicheski-neidentifitsiruemih-stadiy-gemopoeza.html](https://studopedia.ru/13_134056_harakteristika-morfologicheski-neidentifitsiruemih-stadiy-gemopoeza.html)
- ▶ [file:///C:/Users/User/Desktop/гист/Кров\\_Кровetvorenie%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Desktop/гист/Кров_Кровetvorenie%20(1).pdf)

Спасибо за  
внимание!