

# Кроветворение и его регуляция. Эритропоэтины и лейкопоэтины

Подготовила  
Шунаева А.В.  
ВМ1733

Краснодар  
2019

# Кроветворение, или гемопоз

процесс образования и  
созревания клеток крови

эритропоз

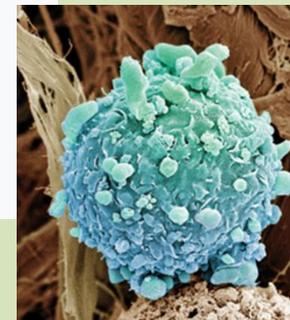
лейкопоз

тромбоцитопоз

## унитарная теория кроветворения

Все форменные элементы крови имеют общее происхождение. Их родоначальником является крупная клетка — **гемоцитобласт**.

Полнофункциональные  
гемопозитические  
стволовые клетки (или  
кроветворные клетки)  
Институт  
медицинских  
исследований Stowers



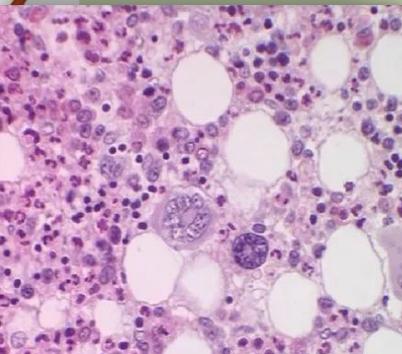
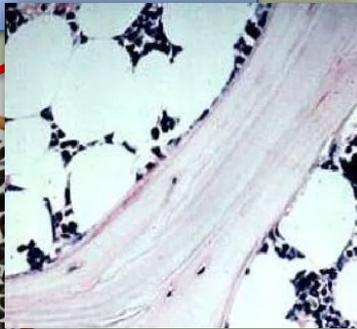
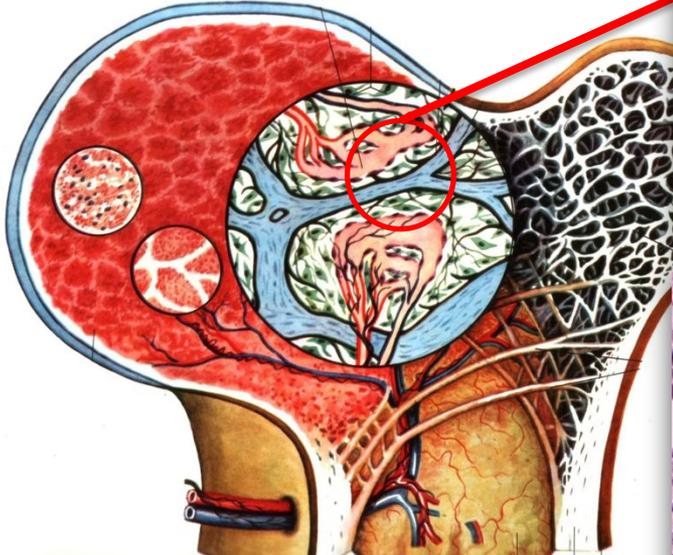
## Внутриутробный период

образование и развитие эритроцитов, зернистых лейкоцитов и мегакариоцитов происходит **В ПЕЧЕНИ.**

## В конце внутриутробного периода

кроветворение в печени прекращается. органом образования клеток становится **КРАСНЫЙ**

**КОСТНЫЙ МОЗГ**



## В-ЛИМФОЦИТЫ

предшественники лимфоцитов образуются в **КОСТНОМ МОЗГЕ.**

Лимфоузлы, селезенку  
(дозревание и размножение)

## Т-ЛИМФОЦИТЫ

из **КОСТНОГО МОЗГА**

в вилочковую железу, или **ТИМУС.**  
(размножаются, проходят первую стадию созревания **В КРОВЬ**)

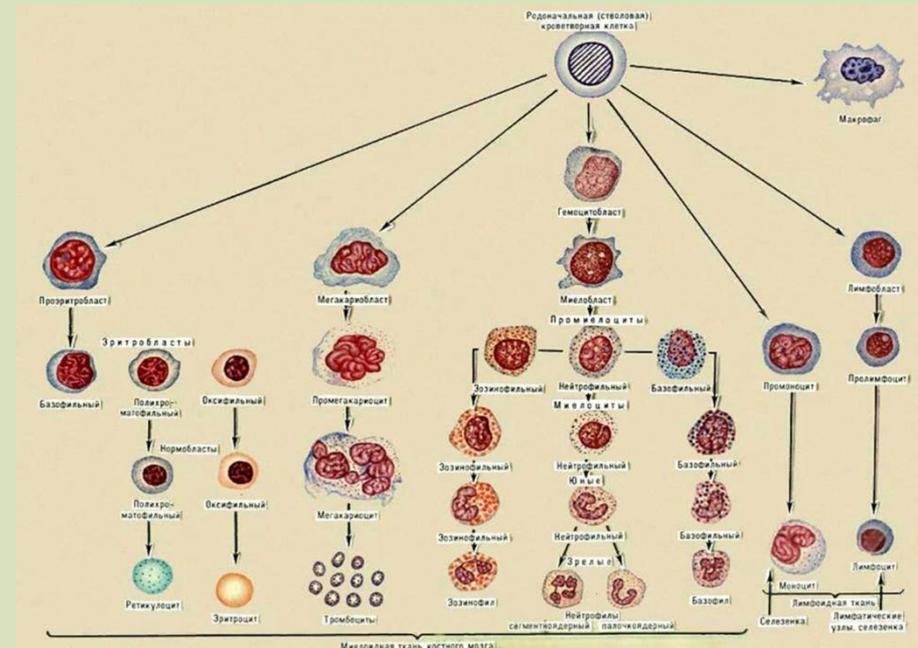
направляются  
в лимфатические узлы

# Александр Александрович Максимов



22 января (3 февраля) 1874, Санкт-Петербург — 4 декабря 1928, Чикаго

Внедрил в исследования метод тканевых культур, разработал гипотезы о существовании «полибластов», обосновал теории кроветворения, ввёл понятия о стволовых клетках.

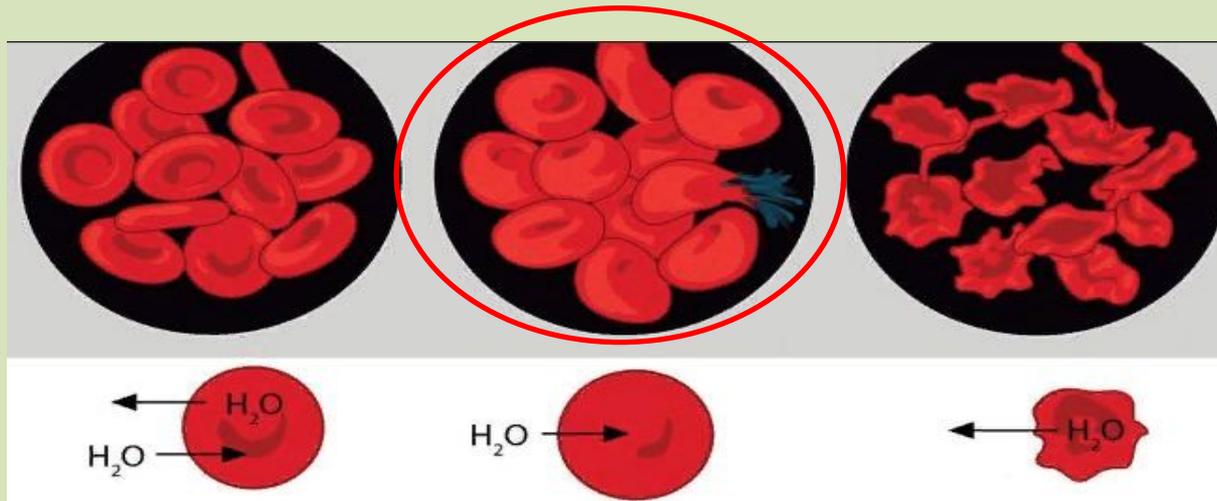


- 1 класс - стволовые клетки;
- 2 класс - полустволовые клетки;
- 3 класс - унипотентные клетки;
- 4 класс - бластные клетки;
- 5 класс - созревающие клетки;
- 6 класс - зрелые форменные элементы.

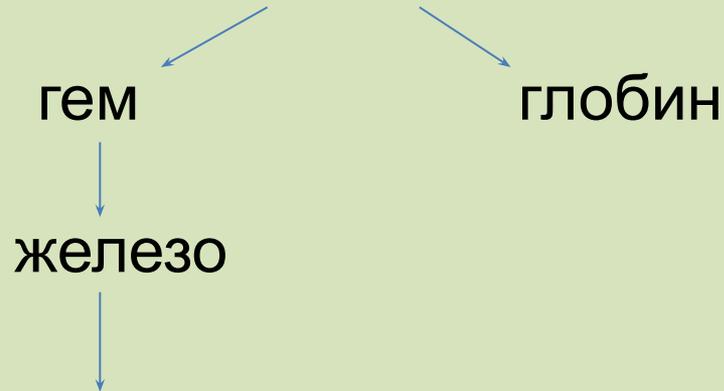
# Разрушение

## эритроцитов

1. **фрагментоз** — разрушение только что вышедших из костного мозга эритроцитов вследствие механического разрушения
2. **Фагоцитоз** - клетками мононуклеарной фагоцитарной системы в печени и селезенке.
3. **Гемолиз** старых эритроцитов прямо в циркулирующей крови



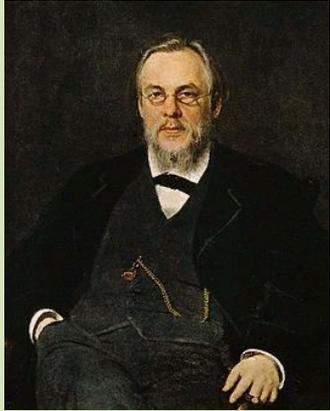
# Гемоглобин



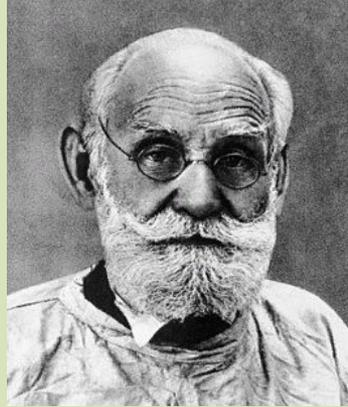
- Сразу используется **для образования гемоглобина;**
- **Избыток** его вступает в **соединение со специфическими белками крови:** образуя ферритин и гемосидерин;
- Служат резервом железа, **откладываются** в печени, селезенке, в слизистой тонкого кишечника;

(всасывается железо пищи из кишечника при помощи белка трансферрина)

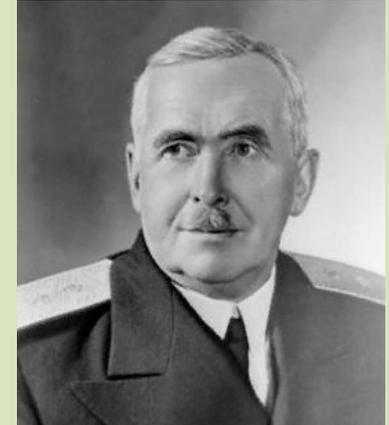
# Регуляция кроветворения. Нейрогуморальный



С. П. Боткин



И. П. Павлов



К. М. Быков

Доказательства:

- В кроветворных органах находятся интерорецепторы;
- При длительном раздражении блуждающего нерва увеличивается содержание лейкоцитов в сосудах желудочно-кишечного тракта и уменьшается в других сосудистых областях. Раздражение симпатического нерва приводит к противоположному эффекту.

# Нервная регуляция

Осуществляется при возбуждении **адренэргических\*** нейронов, при этом происходит **активация гемопоэза**, а при **возбуждении холинэргических\*** нейронов - **торможение гемопоэза**.

# Гуморальная регуляция

К **эндогенным факторам** относятся:

- **гемопоэтины** (продукты разрушения форменных элементов),
- **эритропоэтины** (образуются в почках при снижении концентрации кислорода в крови),
- **лейкопоэтины** (образуются в печени)
- **тромбоцитопоэтины**: К (в плазме), С (в селезенке).

К **экзогенным**:

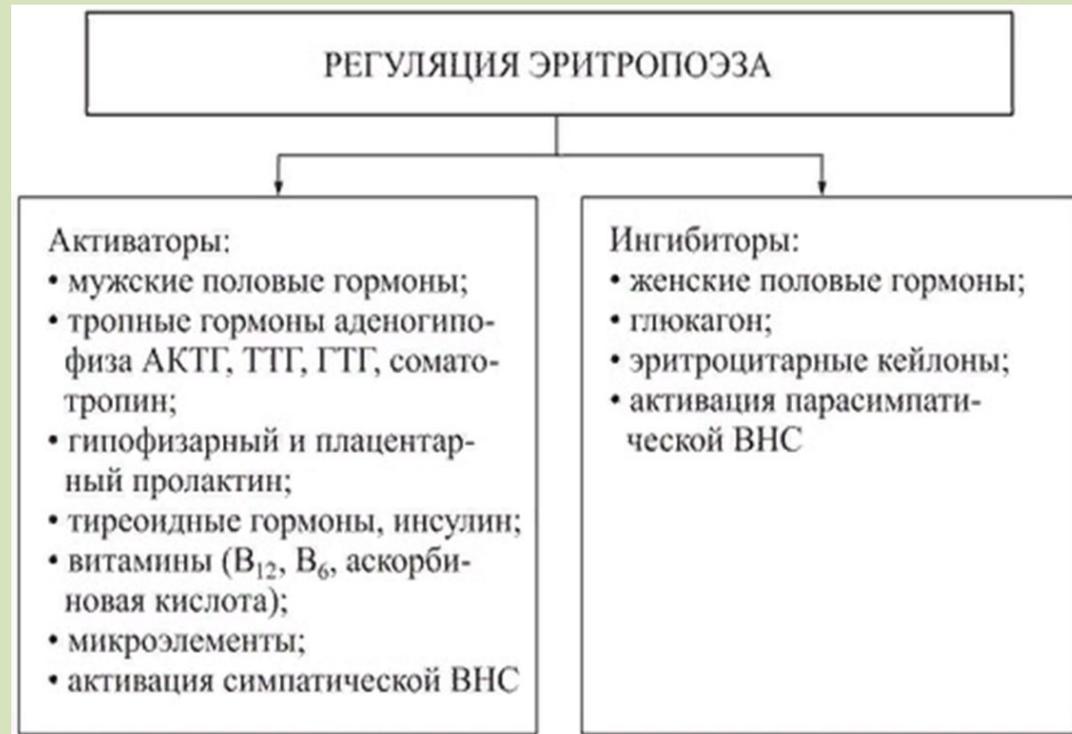
- **витамины**: В3 - образование стромы эритроцитов
- В12 - образование глобина;
- **микроэлементы** (Fe, Cu...)
- **внешний фактор Касла**.

*\*Чаще всего в качестве медиаторов используются ацетил**холин** и норадреналин, поэтому большинство нейронов **холинэргические** и **адренэргические**.*

На кроветворение оказывают влияние **железы** **внутренней секреции**

Кроветворение **усиливается** сомато- тропным и адренокортикотропным гормонами передней доли гипофиза, надпочечников, щитовидной железы.

Мужские половые гормоны усиливают **эритропоз**, а **женские половые гормоны (эстрогены)** **тормозят его**. По-видимому, этим отчасти объясняется более высокое количество эритроцитов у самцов, чем у самок.



**Эритропоэтины** — стимуляторы эритропоза. Они **образуются** в печени, селезенке, но **главным образом в почках**.

*После удаления почек эритропоэтинов не обнаруживают, поэтому почки считают главным местом их образования.*

## **для нормального созревания эритроцитов необходимы витамины:**

**Цианкобаламин (витамин В12)**, так называемый внешний фактор кроветворения, поступает в организм с кормом. Он **всасывается и усваивается только** в том случае, если **слизистая оболочка пилорической части желудка выделяет особое вещество** — так называемый внутренний фактор кроветворения, или **фактор Кэсла**.

**Пиридоксин (витамин В6)** необходим **для синтеза гема**.

**Фолиевая кислота**, содержащаяся в растительных продуктах, нужна **для синтеза нуклеиновых кислот** и глобина в ядерных предстадиях эритроцитов.

**Рибофлавин** участвует в процессе **формирования липидной стромы эритроцитов**,

**Пантотеновая кислота** — в синтезе **фосфолипидов**.

**Витамин С** - он **усиливает всасывание железа из кишечника**, способствует образованию гема, стимулирует действие фолиевой кислоты. 10

- При активном пищеварении
- мышечной работе
- болевых раздражениях
- эмоциональном возбуждении

количество **лейкоцитов** в крови **возрастает** за счет выхода их из лимфоузлов и синусов костного мозга.

Такой лейкоцитоз называется **перераспределительным**

Он может быть вызван **условнорефлекторным** путем, что свидетельствует об участии в этих процессах коры больших полушарий

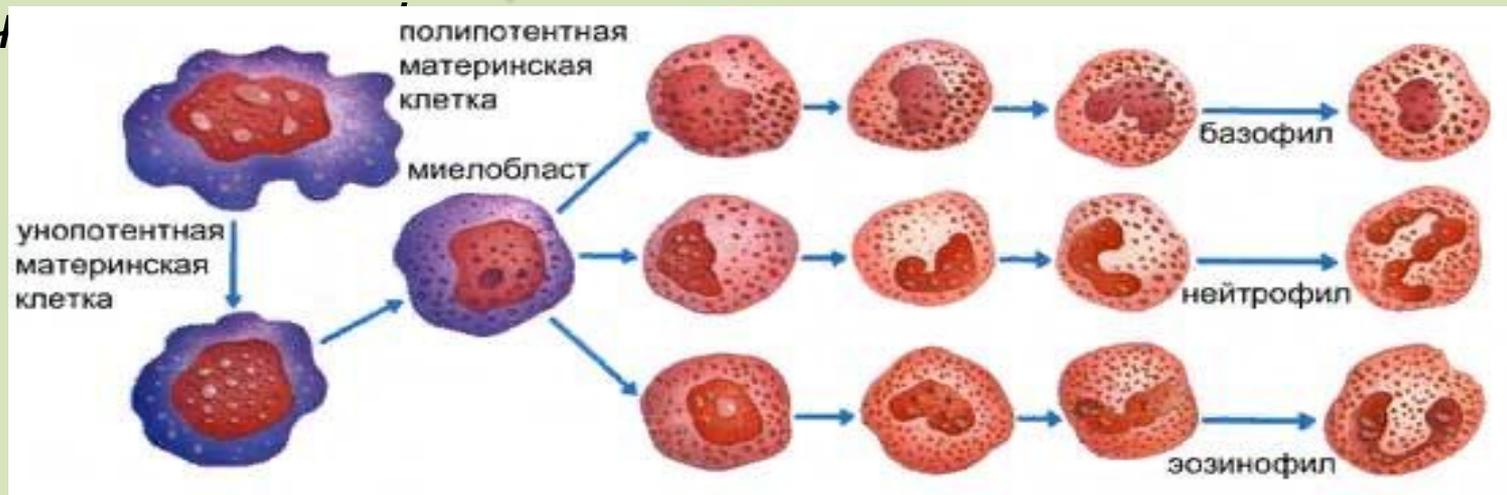
Экспериментальные и клинические данные показывают, что **особое значение** в регуляции кроветворения и перераспределения элементов крови имеет **гипоталамическая область** промежуточного мозга, **осуществляющая свое действие через гипофиз и центры вегетативной нервной**

**системы**

# Стимулирующее влияние на лейкопоэз оказывают:

- продукты распада самих лейкоцитов и тканей,
- нуклеиновые кислоты,
- микробы и их яды,
- под влиянием гормонов передней доли гипофиза (соматотропного и адренокортикотропного). ↑ Увеличивается количество нейтрофилов и уменьшается количество эозинофилов

4



**ЛЕЙКОПОЭТИНЫ** (греч, leukos белый + poieo делать, производить, создавать) — гуморальные вещества, стимулирующие образование лейкоцитов.

*О природе лейкопоэтинов **нет еще единого мнения**. Большинство авторов относит лейкопоэтины к гамма-глобулину, другие — бета-глобулину, полипептидам, энзимам, гормонам.*

**1. Многообразие условий их выявления.** Получены различные данные об отношении их к температуре, диализу и другим условиям.

**2. Нет также единого мнения о месте образования Л.** Многие авторы указывают на **печень**, имеются данные об участии **селезенки и почек** в этом процессе; основным местом образования лимфоцитопоэтинов считается **вилочковая железа**.

**3. Продукты распада лейкоцитов** также способствуют образованию лейкопоэтинов.

Спасибо за  
внимание!

