**Лекция № 11 СХЕМА КРОВЕТВОРЕНИЯ**

 Согласно современной теории гемопоэза, все клетки крови происходят от одной родоначальной клетки, которая путем последовательных направленных изменений превращается в зрелые эритроциты, лейкоциты и тромбоциты.

 По степени зрелости форменные элементы крови делятся на 6 классов. Самыми молодыми являются клетки I-IV классов, которые называются клетки-предшественники. К V классу относятся созревающие клетки и к VI классу – зрелые клетки крови.

 **I класс** представлен стволовыми полипотентными клетками-предшественниками (poly-много, potentia – способность), из которых развиваются все клетки крови. Стволовые клетки способны и к делению, и к длительному самостоятельному существованию. В состоянии деления находится около 20% стволовых клеток; остальные пребывают в покое и в случае необходимости начинают делиться.

**II класс**. При делении стволовых клеток образуются клетки II класса, которые могут быть двух видов:

- предшетвенники лимфопоэза

- предшественники миелопоэза.

 Из предшественников лимфопоэза в дальнейшем образуются Т- и В-лимфоциты и плазмоциты, а из предшественника миелопоэза – все остальные клетки крови.

 Клетки II класса являются ограниченно полипотентными, так как могут дать начало только лимфопоэзу или только миелопоэзу.

**III класс**. В ходе дальнейшего деления клетки II класса дают так называемые унипотентные клетки-предшественники (unita-единство), каждая из которых является родоначальником определенного ряда клеток. К клеткам III класса относятся:

* предшественник В-лимфоцитов
* предшественник Т-лимфоцитов
* предшественник гранулоцитов и моноцитов – КОЕ-ГМ (колониеобразующая единица гранулоцитов и моноцитов)
* предшественник эритроцитов – КОЕ-Э (колониеобразующая единица эритроцитов)
* предшественник тромбоцитов – КОЕ-МГЦ (колониеобразующая единица мегакариоцитов)

**IV класс** представлен бластными клетками (лат. blastos – зародыш). Различают 7 разновидностей бластных клеток: Т-лимфобласт, В-лимфобласт, плазмобласт (В-иммунобласт), монобласт, миелобласт, эритробласт, мегакариобласт.

 **V класс** составляют созревающие клетки с общим для всех названием «цит». Разные клетки V класса проделывают неодинаковое число делений. Так, лимфоциты и моноциты образуются из соответствующих «бластов», проходя всего одну промежуточную стадию: соответственно пролимфоцита и промоноцита (лат. pro – перед).

 Кровяные пластинки – тромбоциты образуются из мегакариобластов через два промежуточных звена: промегакариоцита и мегакариоцита.

 Гранулоциты имеют четыре стадии созревающих клеток:

* промиелоциты (нейтрофильный, эозинофильный, базофильный)
* миелоциты (нейтрофильный, эозинофильный, базофильный)
* метамиелоциты (нейтрофильный, эозинофильный, базофильный) – от лат. meta - после
* палочкоядерные гранулоциты (нейтрофил, эозинофил, базофил).

 Еще большее количество ступеней созревания «бластов» имеют эритроциты. Это последовательно:

* пронормоцит
* нормоцит базофильный
* нормоцит полихроматофильный
* нормоцит оксифильный
* ретикулоцит.

 Деление нормоцитов проводится в соответствии с их окраской, то есть степенью насыщенности гемоглобином.

 Особый путь образования имеют плазмоциты. Они образуются в периферических органах кроветворения (лимфоцитах, селезенке) из зрелых лимфоцитов. Под влиянием чужеродных белков В-лимфоциты превращаются сначала в плазмобласты, а затем – в проплазмоциты и плазмоциты, продуцирующие антитела и обеспечивающие гуморальный иммунитет. Однако в норме в периферической крови плазмоциты (плазматические клетки) не обнаруживаются, а содержатся только в тканях.

**VI класс** - зрелые клетки крови:

* В- и Т-лимфоциты
* Моноциты
* Плазмоциты
* Нейтрофилы сегментоядерные
* Базофилы
* Эозинофилы
* Эритроциты
* Тромбоциты.

 У здоровых людей клетки I-V классов обнаруживаются только в пунктатах кроветворных органов, а в периферической крови циркулируют зрелые клетки VI класса (кроме плазмоцитов) и небольшое количество созревающих клеток V класса – нейтрофилы палочкоядерные и ретикулоциты.

 Молодые клетки-предшественники I-IV классов при микроскопии очень похожи, и их принадлежность к тому или иному виду определяют цитохимическими методами. Это имеет особое значение для определения варианта острого лейкоза.

Начиная с V класса, клетки приобретают характерные особенности, позволяющие их дифференцировать при световой микроскопии.

Изменение морфологии клеток крови при их созревании

1. Размеры их, как правило, уменьшаются
2. Изменения ядер проявляются:
* относительным уменьшением их размеров, а у эритроцитов ядра исчезают совсем
* форма ядер постепенно усложняется, приобретая характерные для зрелых клеток очертания
* нуклеолы исчезают
* цвет ядер становится фиолетовым, а структура – более грубой.
1. Цитоплазма у гранулоцитов и эритроцитов приобретает розовый цвет. В гранулоцитах появляется специфическая зернистость.

**Зарисовать схему гемопоэза**



Контрольные вопросы:

1. Где происходит образование клеток крови.

2. Как называется родоначальная клетка.

3. Перечислить все клетки 4 класса.

4. Клетки каких классов встречаются в периферической крови в норме.