

Занятия 3 и 4:  
Гемопоз. Морфология  
клеточных элементов белой  
и красной крови.  
Приготовление мазка крови.  
Анемии

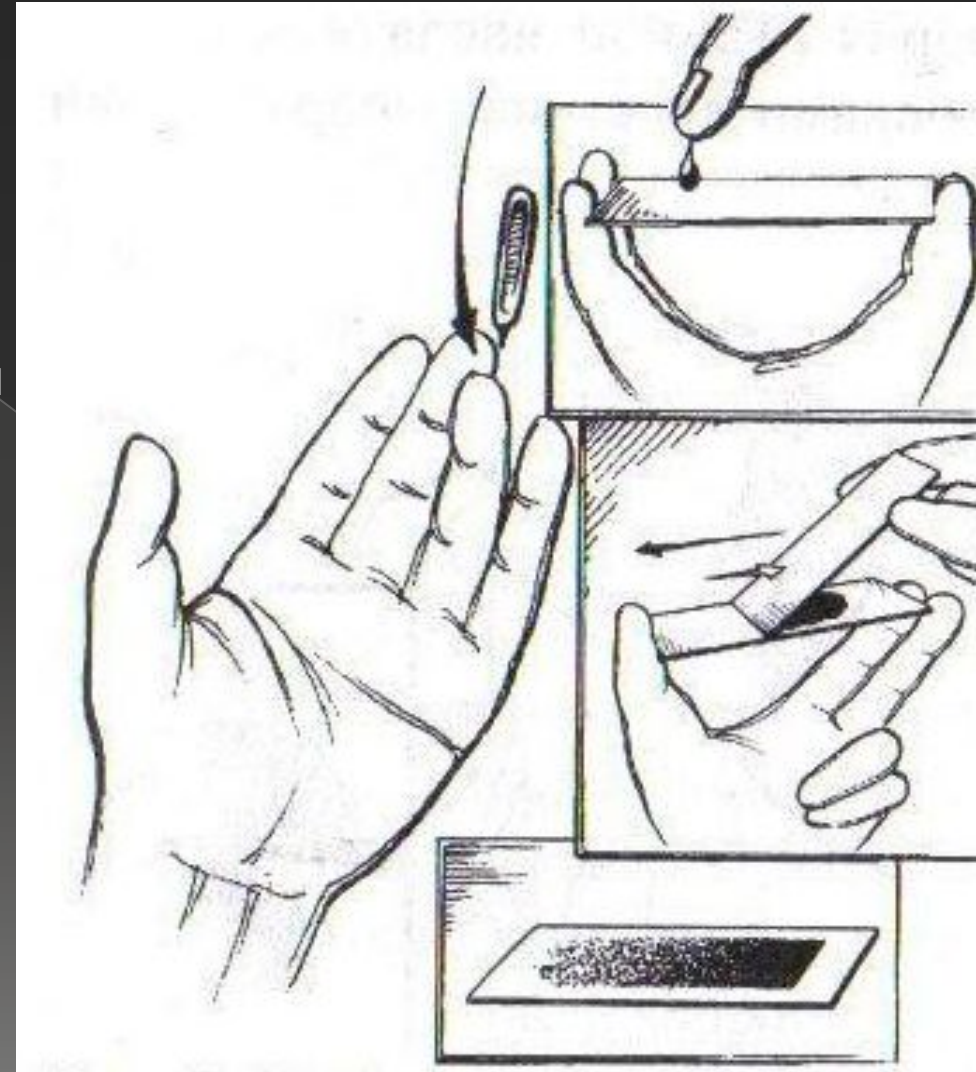
# Приготовление мазка крови

Стеклянной палочкой или непосредственно из места укола пальца наносится небольшая капля крови на сухое обезжиренное предметное стекло (ближе к короткой стороне), а само стекло оставляется в горизонтальном положении;

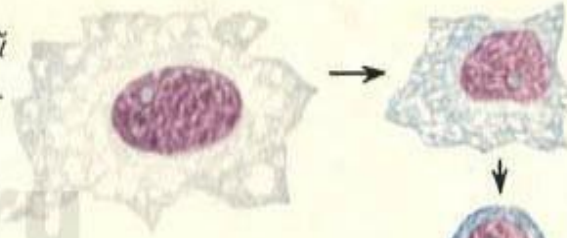
Мазок делается шлифованным стеклом: шлифстекло ставится под углом 30-45° на 1-2 мм перед каплей крови и движется таким образом, чтобы капля крови, коснувшись короткого ребра шлифованного стекла, распространилась по всему ребру - после чего резким движением делается мазок;

Мазки высушиваются на воздухе и маркируются;

Высохший мазок должен быть желтоватого цвета, равномерно тонким, занимать 75% общей длины стекла и заканчиваться "метелочкой".



Ретикулярная клетка (ретикулярный синцитий) стромы кроветворных органов



Гемогистиобласт — трансформированная ретикулярная клетка

Medical-Enc.ru

Гемоцитобласт — материнская клетка всех кровяных элементов

Миелобласт

Промиелоциты

Лимфобласт

Проэритробласт

Мегакариобласт

Эритробласт базофильный

Эритробласт полихроматофильный

Нормобласт полихроматофильный

Нормобласт оксифильный

Ретикулоцит

Эритроцит

Промегакариоцит

Мегакариоцит

Тромбоциты

Зозинофильный

Нейтрофильный

Базофильный

Зозинофильный

Нейтрофильный

Базофильный

Зозинофильный

Нейтрофильный

Базофильный

Зозинофил  
Сегментоядерные

Нейтрофильный  
Палочкоядерные

Базофил

Миелоциты

Юные

Зрелые

Промоноцит

Моноцит  
Селезенка

Пролимфоцит

Лимфоцит  
Лимфатические узлы, селезенка

Миелоидная ткань костного мозга

Лимфоидная ткань

# Классы дифференцировки

1. стволовая кроветворная клетка (ССК)
2. полустволовая клетка (ПСК)
3. унипотентные клетки (УПК)
4. бласты
5. созревающие или дифференцирующиеся клетки
6. зрелые клетки крови.



# Эритропоэз

Для синтеза гемоглобина увеличивается количество РНК и рибосом, клетки называются – **базофильные эритробласты**.

В дальнейшем количество гемоглобина в цитоплазме увеличивается и вместе с базофильными, она приобретает оксифильные свойства. Клетки получили название **полихроматофильные эритробласты**.

Далее цитоплазма накапливает гемоглобин и в **оксифильных эритроблестах** окрашивается только оксифильно. Эти клетки уже не делятся. Уменьшаются их размеры, ядро сначала уменьшается, уплотняется, а затем выталкивается из клетки.

Оксифильные эритробласты превращаются в **ретикулоциты**. Они не имеют ядра, но часть цитоплазмы занята рудиментами органелл, поэтому содержит меньше гемоглобина.

Освобождаясь от всех органелл, ретикулоциты превращаются в **эритроциты**.

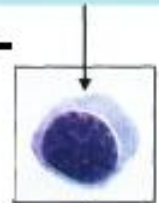
Прозэритро-  
бласт



Базофильный  
эритробласт



Полихромато-  
фильный  
эритробласт



Оксифильный  
эритробласт



Ретикулоцит



Эритроцит

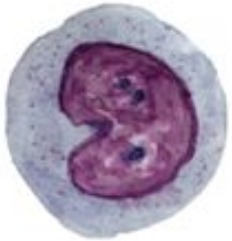


# Тромбоцитопоэз

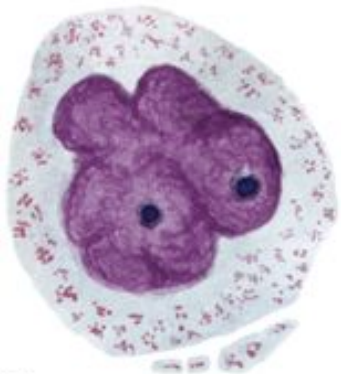
Особенности дифференцировки связаны с необходимостью накопления в **бластах** массы цитоплазмы, т. к. в дальнейшем тромбоциты образуются путем ее отщепления. Появившиеся **мегакариобласты** при дальнейшем развитии теряют способность к митозу и делятся путем эндомитоза. В результате образуются два вида клеток пятого класса - **промегакариоциты** и **мегакариоциты**. Они обладают большим объемом цитоплазмы и ядра. Ядра имеют полиплоидный набор хромосом и глубокие вдачивания. В цитоплазме накапливаются азурофильные гранулы. На стадиях образования тромбоцитов (зрелые клетки) наружные фрагменты цитоплазмы проникают в щели капилляров красного костного мозга и отделяются, образуя **тромбоциты**.



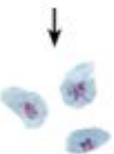
Мегакариобласт



Промегакариоцит



Мегакариоцит



Тромбоциты

# Функции лейкоцитов:

**Нейтрофилы** являются классическими фагоцитами: имеют адгезивность, подвижность, способность к хемотаксису, а также способность захватывать частицы (например, бактерии).

**Базофилы** принимают активное участие в развитии аллергических реакций немедленного типа (реакции анафилактического шока).

**Эозинофилы** противопаразитарный иммунитет, нейтрализация медиаторов воспаления.

**В-лимфоциты** распознают чужеродные структуры (антигены), вырабатывая при этом специфические антитела (белковые молекулы, направленные против конкретных чужеродных структур).

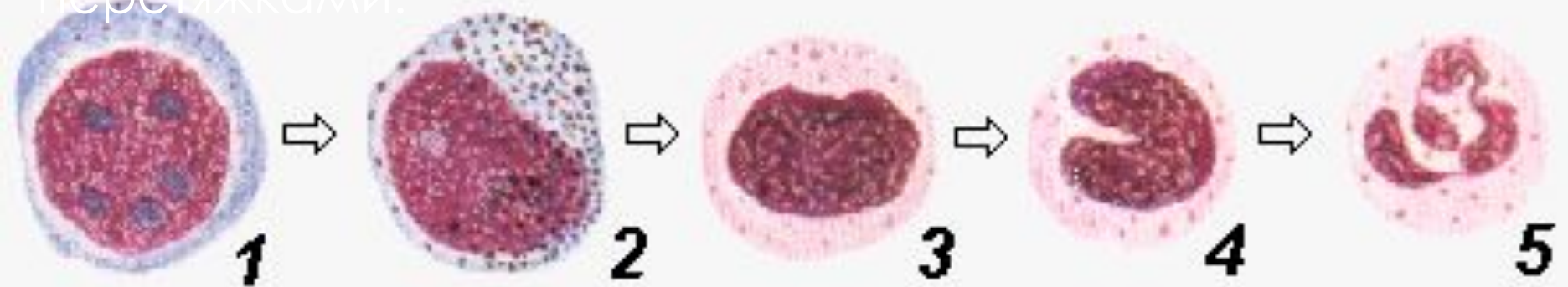
**T-киллеры** выполняют функцию регуляции иммунитета. T-хелперы стимулируют выработку антител, а T-супрессоры тормозят её.

**NK-лимфоциты** осуществляют контроль над качеством клеток организма. При этом NK-лимфоциты способны разрушать клетки, которые по своим свойствам отличаются от нормальных клеток, например, раковые клетки.

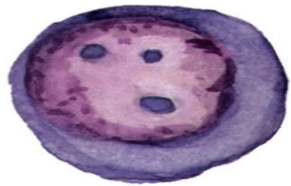
**Моноцит** — наиболее активный фагоцит периферической крови.

# Гранулоцитопоэз

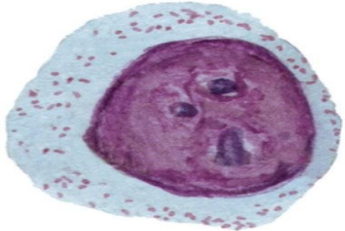
У **миелобластов (1)** почти весь объем клетки занимает ядро с несколькими ядрышками. **Промиелоциты (2)** приобретают в цитоплазме азурофильную зернистость, образованную первичными гранулами. На стадии **миелоцитов (3)** в цитоплазме кроме первичных, появляются вторичные, специфические гранулы для каждого из трех типов клеток – **нейтрофильные, эозинофильные и базофильные**. Ядра по-прежнему округлые, клетки способны к делению. На последующих стадиях развития форма ядра меняется: у **метамиелоцитов (4, юные)** – на бобовидную, у **палочкоядерных гранулоцитов** – на изогнутую палочку и у **сегментоядерных гранулоцитов (5, зрелые)** ядро превращается в несколько сегментов, разделенных перстятками.



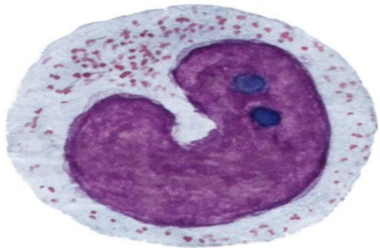




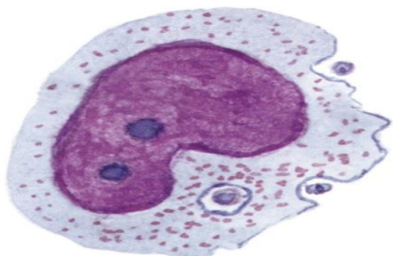
Монобласт



Промоноцит



Моноцит



Макрофаг

# МОНОЦИТОПОЭЗ

При **МОНОЦИТОПОЭЗЕ** в классе дифференцирующихся клеток (пятом) различают только **ПРОМОНОЦИТЫ** – крупные клетки с круглым, большим ядром. Цитоплазма лишена гранул. Затем они превращаются в зрелые клетки. В **зРЕЛОМ МОНОЦИТЕ** ядро обычно бобовидной формы, а в цитоплазме появляется азурофильная зернистость.

**Лимфоцитопоз** также осуществляется по схеме: **СКК** → **полустволовая клетка** → **предшественница лимфопоэза** → **унипотентные предшественники В- и Т-лимфоцитов** → **В- и Т-лимфобласты** → **В- и Т-пролимфоциты** → **В- и Т-лимфоциты**.

Подразделение лимфопоэтических клеток на шесть классов несколько **условно**. Их развитие происходит гораздо сложнее, чем других элементов крови.

Лимфопоэз включает два этапа: **антигеннезависимую** и **антигензависимую** дифференцировку и созревание В- и Т-лимфоцитов. Особенностью лимфоцитопоза является **способность дифференцированных клеток** (Т- и В-лимфоцитов) **дифференцироваться 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).

# Анемии

**Анемия**, или малокровие - патологическое состояние, характеризующееся уменьшением концентрации гемоглобина и в подавляющем большинстве случаев числа эритроцитов в единице объема крови.

Общими симптомами для всех форм анемий, возникновение которых связано с гипоксией, являются бледность кожных покровов и слизистых оболочек, одышка, сердцебиение, а также жалобы на головокружение, головные боли шум в ушах, неприятные ощущения в области сердца, резкую общую слабость и быструю утомляемость.

## **I. Анемии вследствие кровопотери (постгеморрагические):**

острые

хронические

## **II. Анемии вследствие нарушения кровообразования:**

1. Дефицитные анемии:

железодефицитные

белководефицитные

витаминодефицитные

2. Анемии, связанные с нарушением синтеза и утилизации порфиринов:

наследственные

приобретенные

Апластические анемии

метапластические анемии

дисрегуляторные

## **III. Анемии, вследствие повышенного кроворазрушения (гемолитические):**

1. Наследственные:

мембранопатии

ферментопатии

гемоглобинопатии

2. Приобретенные