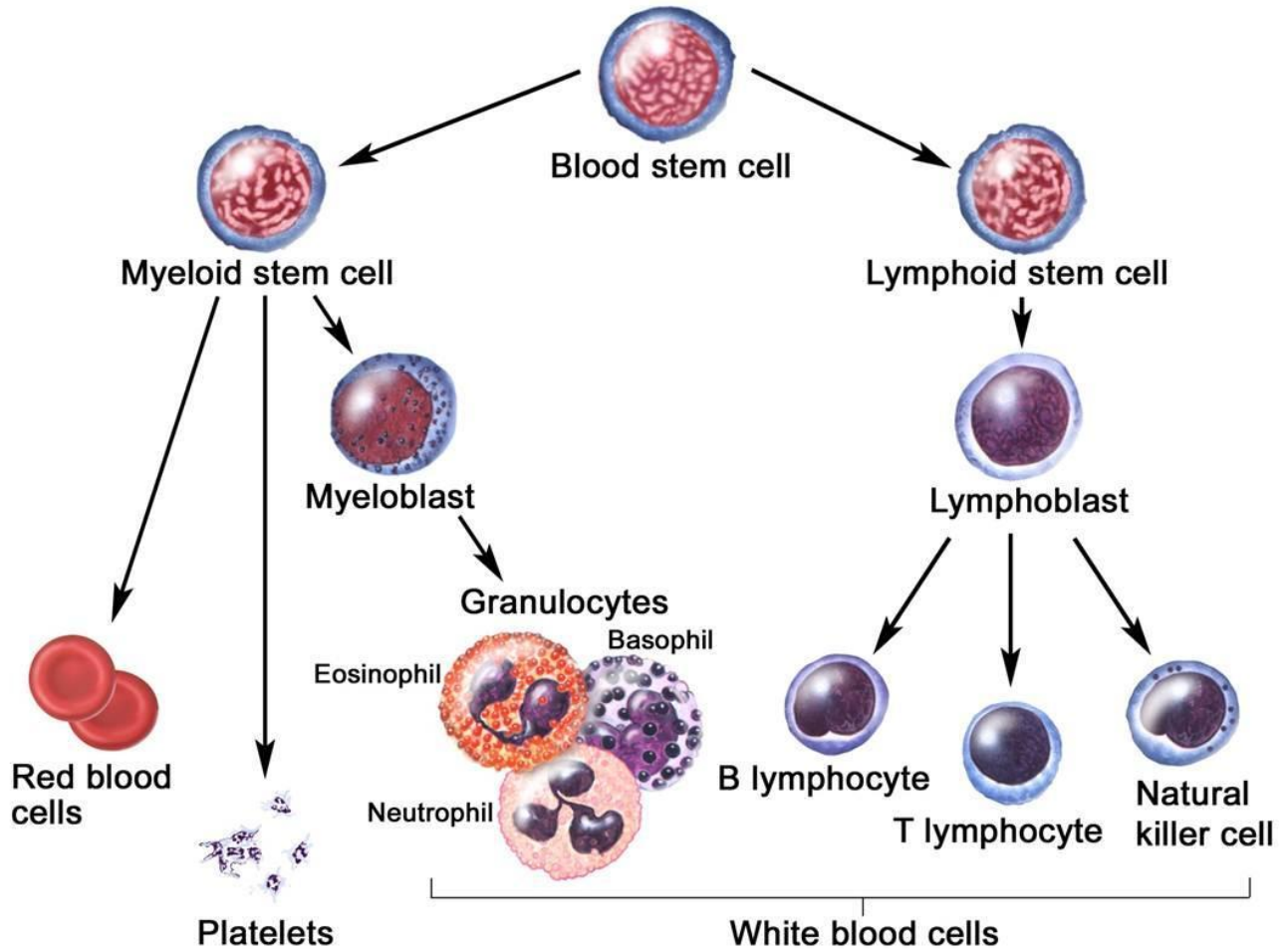


**Лейкоциты.  
Воспаление .  
Аллергические реакции.**



# Лейкоциты

Белые кровяные клетки,  
отвечающие за иммунитет.

Имеют ядро, крупнее  
эритроцитов.

Лейкоциты могут изменять  
свою форму, способны  
переходить из просвета  
кровеносных сосудов в  
ткани.

Образуются лейкоциты в  
красном костном мозге  
(гранулоциты, моноциты), в  
лимфатических узлах,  
селезёнке, вилочковой  
железе (лимфоциты).



$4-9 \cdot 10^9$  на 1 л.)

Продолжительность их  
жизни составляет в среднем  
15-20 дней.

# 1. Лейкоциты, их виды

**По наличию зернистости в цитоплазме** лейкоциты подразделяются на **гранулоциты** (зернистые) и **агранулоциты** (незернистые).

**Гранулоциты** характеризуются наличием в протоплазме включений в виде зёрен, которые обладают избирательной способностью окрашиваться *кислыми* или *основными* красителями.

В зависимости от этого выделяют три вида гранулоцитов: **нейтрофилы, эозинофилы, базофилы.**

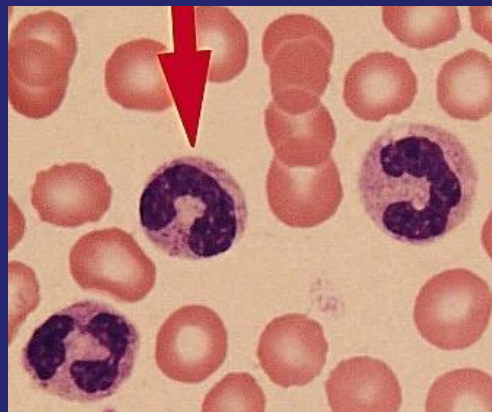
# Нейтрофилы (Нейтрофильные лейкоциты)

Выполняют функцию фагоцитоза микроорганизмов и инородных веществ за счет специальных ферментов, разрушающих оболочку микроорганизмов.

Они первыми устремляются к очагу повреждения (воспаления)

Один нейтрофил способен фагоцитировать 20-30 бактерий. Он уничтожает и переваривает чужеродные частицы за счёт собственных ферментов и бактерий, но при этом может погибнуть (гнойники – это «кладбище» погибших нейтрофилов).

Противовирусное действие осуществляется путём продукции интерферона.

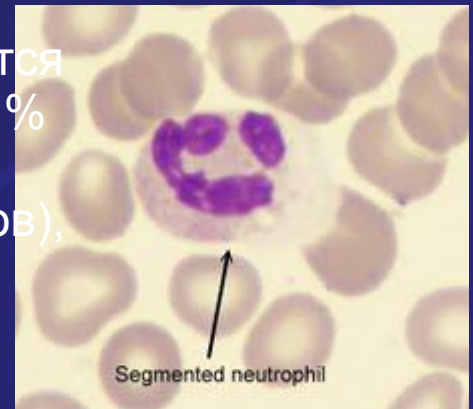


# Возраст гранулоцитов определяется по форме ядра нейтрофилов

**Юные** нейтрофилы (метамиелоциты) в периферической крови встречаются крайне редко (до 1 %). Они имеют рыхлое ядро бобовидной формы.

**Палочкоядерные** нейтрофилы имеют более зрелый возраст, встречаются чаще (до 3-6 %) и имеют ядро в виде изогнутой палочки, подковки или буквы S.

**Сегментоядерные** нейтрофилы являются зрелыми клетками, составляют 51-67 % от всех лейкоцитов и имеют ядро, состоящее из 2-3 долек (или сегментов), связанных между собой тонкими перемычками.

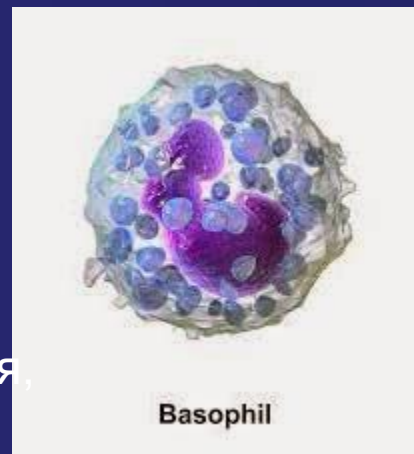


# Базофилы

**Базофилы** синтезируют:

Гепарин базофилов препятствует свёртыванию крови в очаге воспаления, а гистамин, расширяя капилляры, способствует рассасыванию и заживлению ткани.

Поэтому количество базофилов увеличивается во время регенеративной (заключительной) фазы острого воспаления, в меньшей степени – при хроническом воспалении.

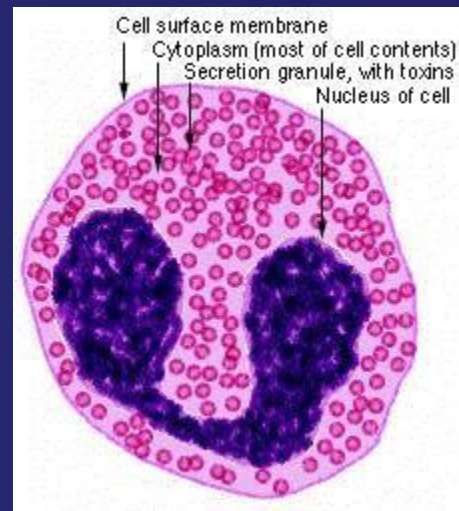


встречаются до **1 %** от всех лейкоцитов, их зернистость реагирует с основными красителями и окрашивается в синий цвет.

# Эозинофилы

Адсорбируют на своей поверхности гистамин, продуцируя фермент гистаминазу, разрушают гистамин, а также разрушают комплекс антиген-антитело.

Поэтому их количество возрастает при аллергических состояниях, глистной инвазии и антибактериальной терапии.



2-4 % от всех лейкоцитов, их зернистость окрашивается кислыми красителями в розовый цвет



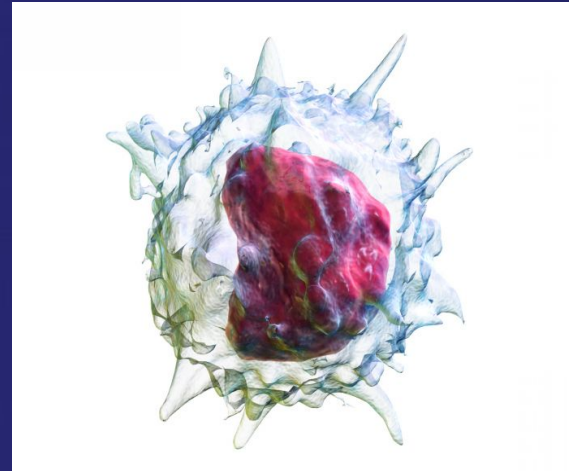
# Моноциты

Самые крупные лейкоциты, составляют **от 4 до 8 %** от всех лейкоцитов. Образуются в костном мозге моноциты в течение 70 часов циркулируют в крови, а затем отправляются в ткани.

Там они превращаются в макрофаги, которые собственно и защищают от попадания бактерий и участвуют в их уничтожении.

Они приходят на смену нейтрофилам, когда те теряют свою активность (в разгар воспаления при сдвиге кислотно-щелочного равновесия в кислую сторону).

Поглощая чужеродные вещества, моноциты перерабатывают их и переводят в особое соединение – иммуноген, которое вместе с лимфоцитами формируют специфический иммунитет.



# Лимфоциты

Содержатся в крови и лимфе

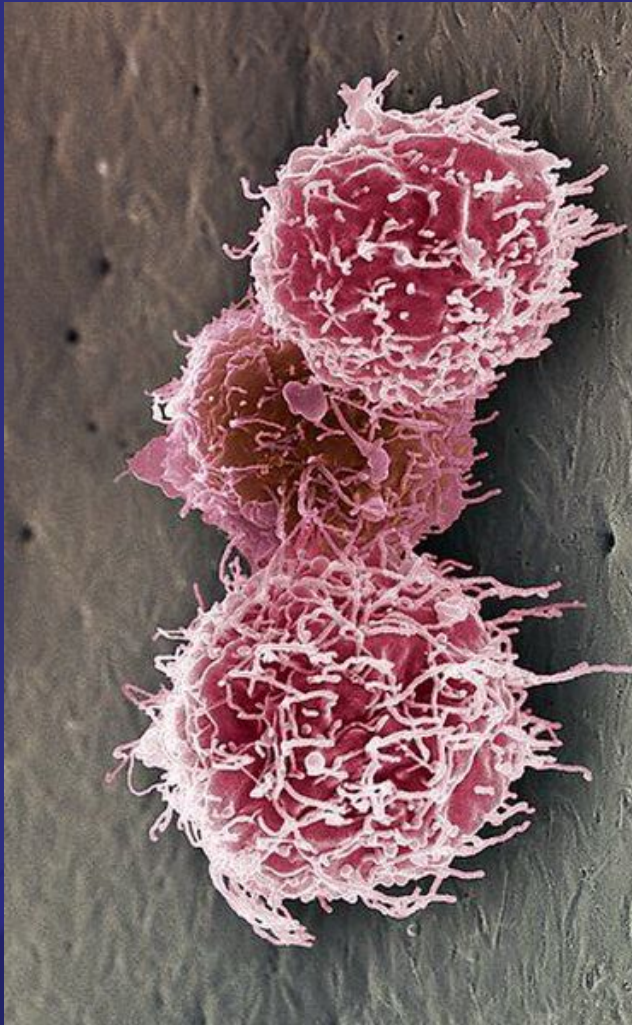
T- и B-лимфоциты

25-30% от всех лейкоцитов

Крупное ядро и окружающий его узкий ободок цитоплазмы

Образуются в красном костном мозге

С током крови и лимфы разносятся в центральные органы иммунной системы: тимус и аналог сумки Фабрициуса, где и происходит превращение в T- и B-лимфоциты соответственно



# Лимфоциты

T-лимфоциты способны распознавать антиген и реагировать на него.

После встречи с антигеном T-лимфоцит превращается в клетку, самостоятельно разрушающую чужеродные клеточные элементы, то есть осуществляющую **клеточный иммунитет**.

B-лимфоциты обладают способностью синтезировать антитела, то есть осуществляют **гуморальный иммунитет**.



Лейкоцитарная формула – процентное содержание различных типов лейкоцитов от их общего числа.

Общее количество лейкоцитов	Типы лейкоцитов и их количество, %					
	Нейтрофилы		Эозиноф-илы	Базофилы	Моноциты	Лимфоциты
	Палочко-ядерные	Сегменто-ядерные				
$4-9 \cdot 10^9$	2-5	55-70	2-5	До 1	6-8	25-30

### 3. Лейкоцитарная формула

При значительном увеличении количества нейтрофилов часто повышается количество их молодых форм – юных, палочкоядерных). Могут появляться и менее зрелые клетки – миелоциты, промиелоциты.

Такое изменение соотношения разных форм нейтрофилов называется **сдвигом лейкоцитарной формулы влево** и могут быть при активации белого миелоидного ростка крови, например, при лейкозах.

Подобное явление наблюдается при легком и тяжелом течении инфекционных и воспалительных процессов (например, при ангине, малярии, аппендиците), а также при острой кровопотере, дифтерии, пневмонии, скарлатине, сыпном тифе, сепсисе, интоксикации.

***Сдвиг лейкоцитарной формулы вправо*** означает, что в крови увеличивается количество «старых» нейтрофилов (сегментоядерных), а также количество сегментов ядер становится больше пяти.

Подобные изменения отражают угнетение белого миелоидного ростка крови, например, при лучевой болезни.

Такая картина бывает у здоровых людей, проживающих на территориях, загрязненных радиационными отходами.

Также возможно при наличии  $B_{12}$  – дефицитной анемии, при недостатке фолиевой кислоты, у людей с хронической болезнью легких, или с обструктивными бронхитами.

# Воспаление

воспаление бронхов обозначают термином «бронхит», а по-латыни bronchitis, плевры — «плеврит» (pleuritis), печени — «гепатит» (hepatitis); желудка — «гастрит» (gastritis)

Внешние признаки воспаления по Цельсу

1. **rubor** ("краснота", покраснение, [эритема](#)),
2. **tumor** ("опухоль", в данном случае припухлость, т. е. [отёк](#)),
3. **calor** ("жар", [гипертермия](#) - повышение местной [температуры](#)),
4. **dolor** ("[боль](#)").  
Дополнил [Клавдий Гален](#) (130—200 гг. н. э.), добавив
5. **functio laesa** (нарушение функции).

# Альтерация

1. Высвобождение биологически активных веществ (медиаторов воспаления) в пораженных тканях



# Медиаторы воспаления

- **Гистамин** вызывает расширение микрососудов, увеличение их проницаемости. Гистамин содержится в гранулах тучных клеток, а также в базофилах.
- **Серотонин**, повышает сосудистую проницаемость. Его источником являются тромбоциты.
- Из гуморальных медиаторов наибольшее значение имеют **кинины** (брадикинин, каллидин), расширяющие прекапиллярные артериолы, увеличивающие проницаемость стенки капилляров и участвующие в формировании болевых ощущений.
- **лизосомные гидролитические ферменты**, т.к. они не только стимулируют образование других медиаторов, но и сами выступают в роли медиаторов, участвуя в фагоцитозе и хемотаксисе.

# Экссудация

Экссудация (от лат. exsudatio) – выпотевание.

Этот компонент воспаления включает в себя триаду:

- а) сосудистые реакции и изменения кровообращения в очаге воспаления;
- б) выход жидкой части крови их сосудов – собственно экссудацию;
- в) эмиграцию (от лат. emigratio - выселение) – выход лейкоцитов в очаг воспаления и развитие фагоцитоза

Выход составных частей крови — воды, солей, белков, а также форменных элементов (эмиграцией) из кровеносных сосудов ткани.

# Гиперемическая реакция

Увеличением сосудистой проницаемости и нарушением реологических свойств крови.

Усиление кровотока в области воспаления определяет второй признак — повышение локальной температуры

Паталогические процессы: агрегация эритроцитов, тромбообразование. Эритроцитарные агрегаты и тромбы (тромбоцитарные сгустки), частично или полностью закрывая просвет сосудов

Сдавлением вен и лимфатических сосудов (вплоть до лимфостаза) накопившейся в окружающих тканях воспалительной жидкостью — Экссудатом.

Эмиграция лейкоцитов в очаг воспаления характеризуется определенной очередностью: сначала эмигрируют нейтрофильные гранулоциты, затем – моноциты и, наконец – лимфоциты. Более позднее проникновение моноцитов объясняется их меньшей хемотаксической чувствительностью.

**Фагоцитоз** – эволюционно выработанная защитно-приспособительная реакция организма, заключающаяся в распознавании, активном захвате (поглощении), инактивации и разрушении микроорганизмов, поврежденных клеток и инородных частиц специализированными клетками – фагоцитами.

Термин “фагоцит” предложил И.И. Мечников (1892 г).

# Стадия воспаления пролиферация

Постепенное изменение с разрушительных процессов на восстановительные.

Клетки размножаются, заменяя, погибшие.

Происходит восстановление, организм выводит токсины, накопившиеся за время воспаления, происходит ингибция ферментов.

При незначительных повреждениях, сопровождающихся воспалением, клетки обычно восстанавливаются в полной мере.

При более значительных повреждениях, остается рубец на месте воспаления, так как при потере больших количеств клеток, соединительная ткань замещает дефект