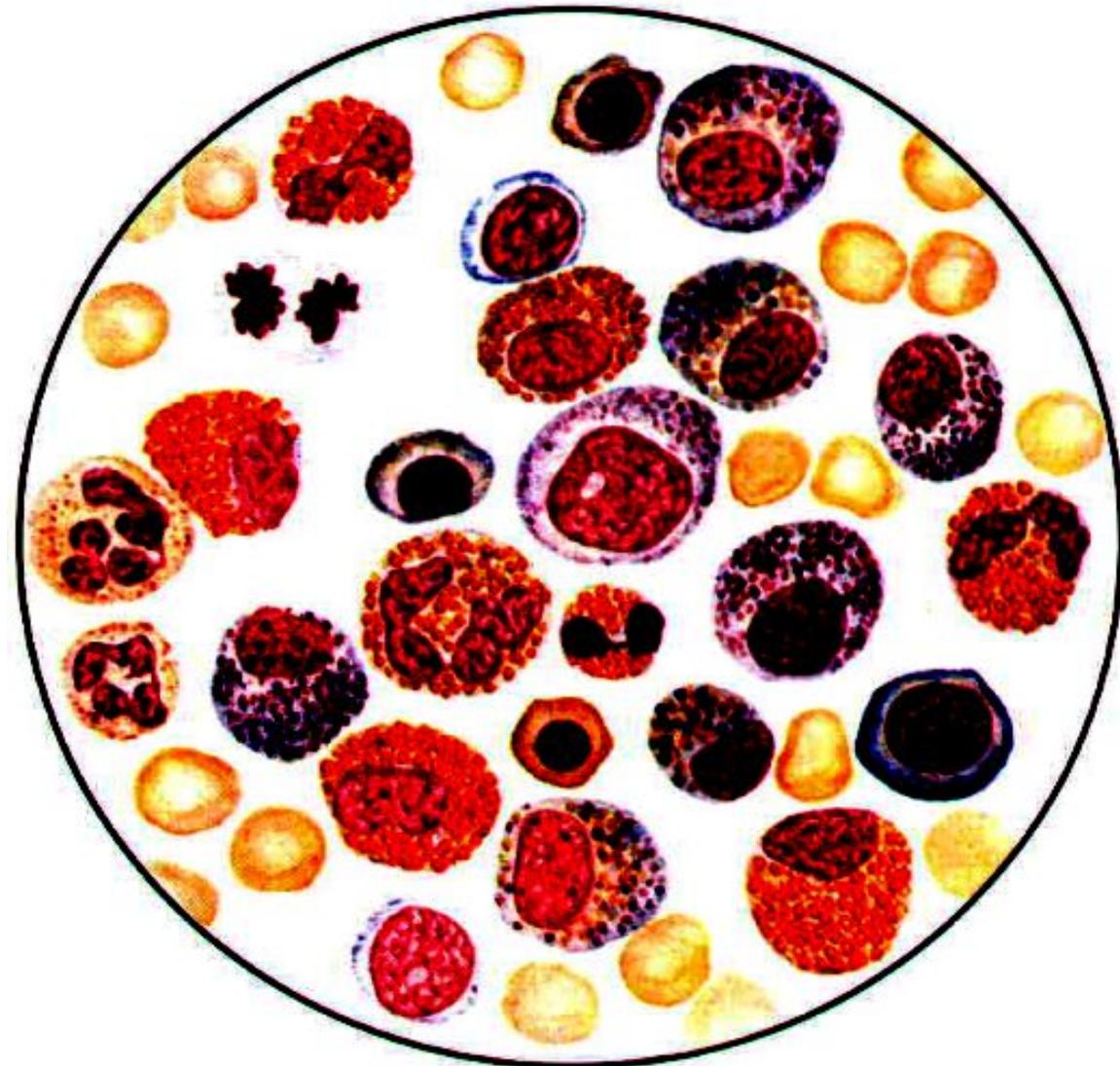


# Лекция 32

## ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ ЛЕЙКОЦИТОВ



# ЛЕЙКОЦИТЫ

Общее количество:  $4 - 9 * 10^9 / л$

4000-9000 в 1 мкл

## 2 КЛАССА:

### ГРАНУЛОЦИТЫ:

1. нейтрофилы,
2. базофилы,
3. эозинофилы.

### АГРАНУЛОЦИТЫ:

1. лимфоциты
2. моноциты

## **ПУЛЫ ГРАНУЛОЦИТОВ:**

***костномозговой - 30%;*** зрелые клетки  
3-4 дня

***циркулирующий - 20%;*** 4-30 часов

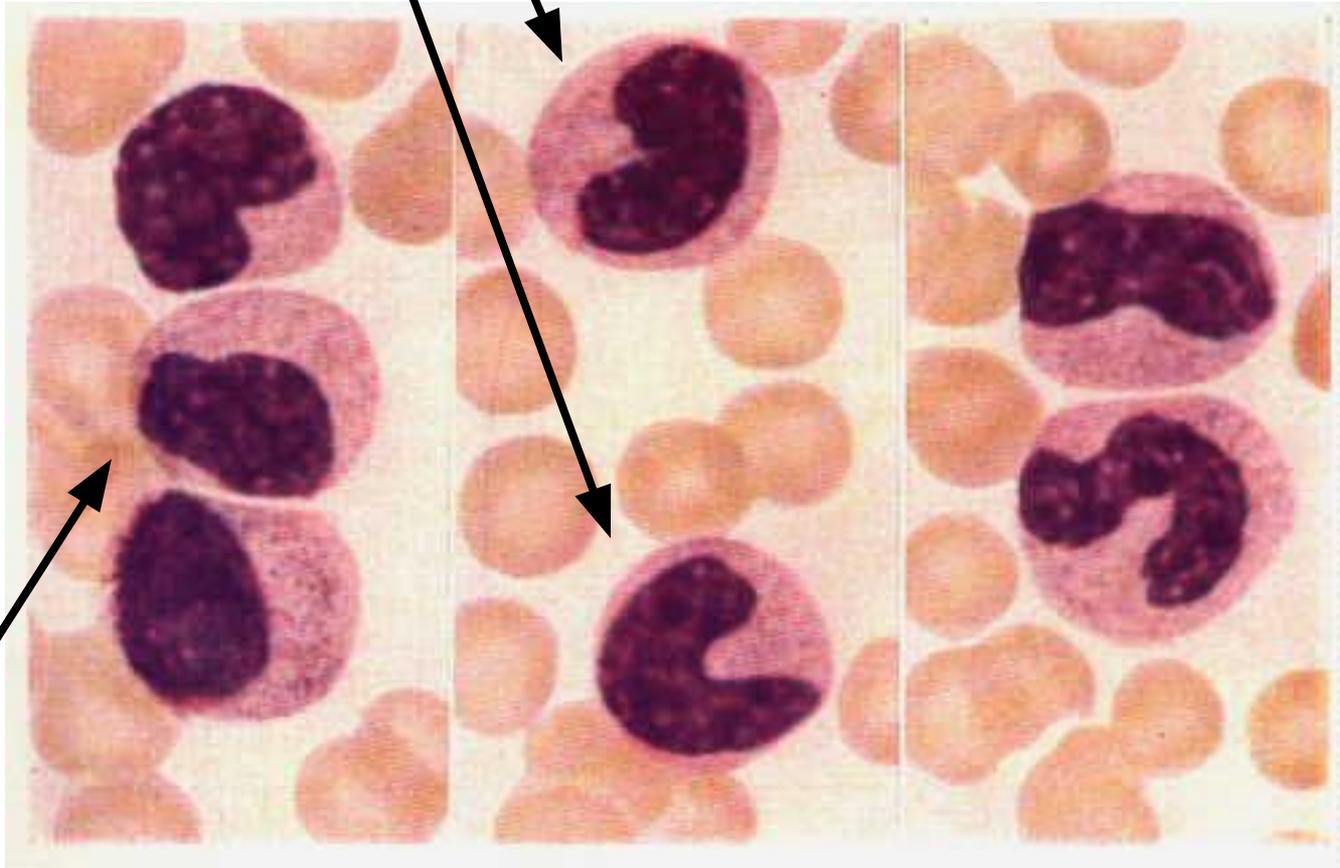
***тканевой - 50%;*** 4-5 дней

**КАЖДЫЙ ЧАС  $3 \cdot 10^9$**

**ГРАНУЛОЦИТОВ ВЫХОДИТ В КРОВЬ  
ИЗ КОСТНОГО МОЗГА И СТОЛЬКО ЖЕ  
ПЕРЕХОДИТ ИЗ КРОВИ В ТКАНИ**

# ГРАНУЛОЦИТЫ КРОВИ (незрелые формы нейтрофилов в крови)

**Метамизлоциты (юные)**

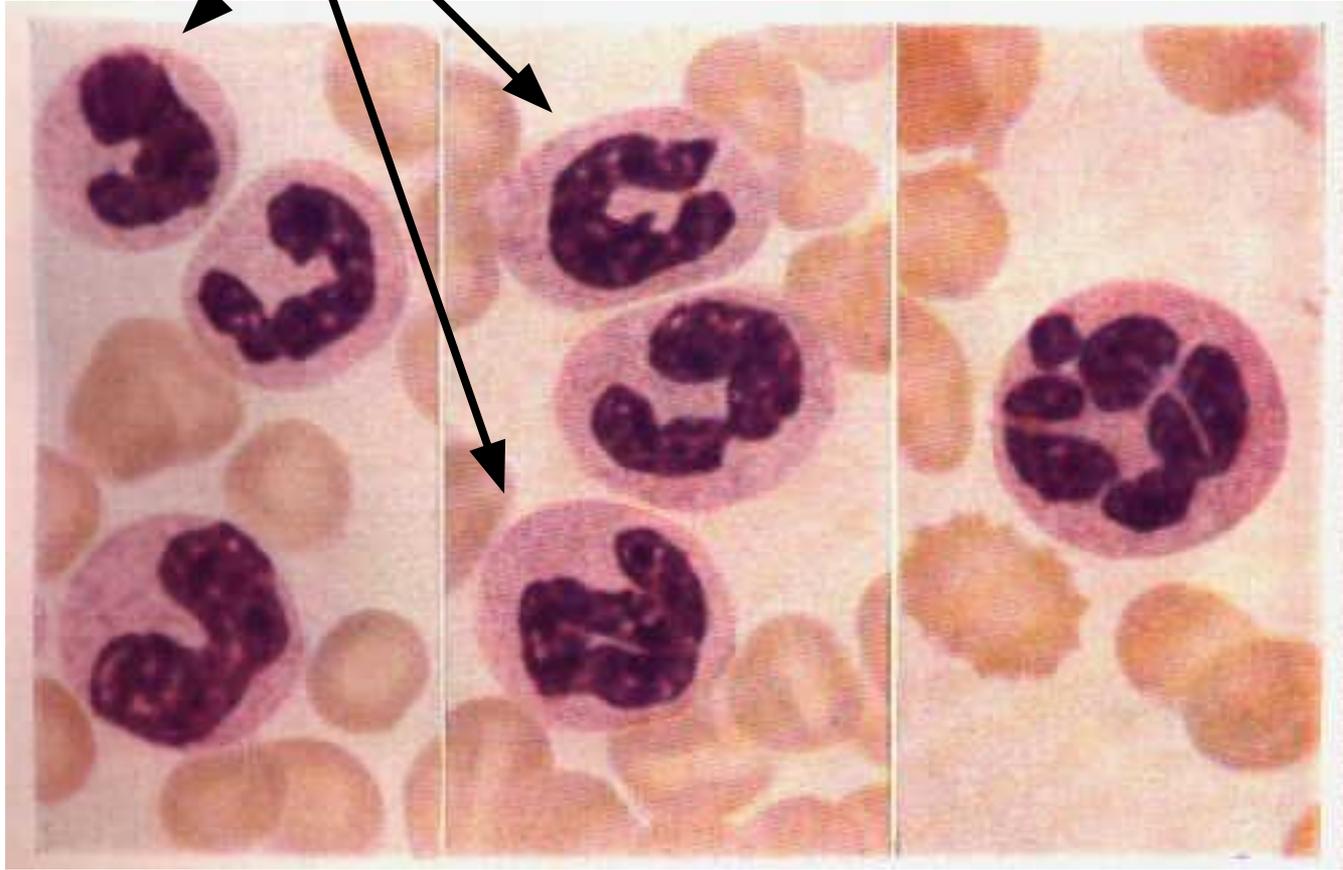


**Миелоциты**

**Палочкоядерные**

# Нейтрофилы периферической крови

**Палочкоядерные**



**Метамиелоцит**

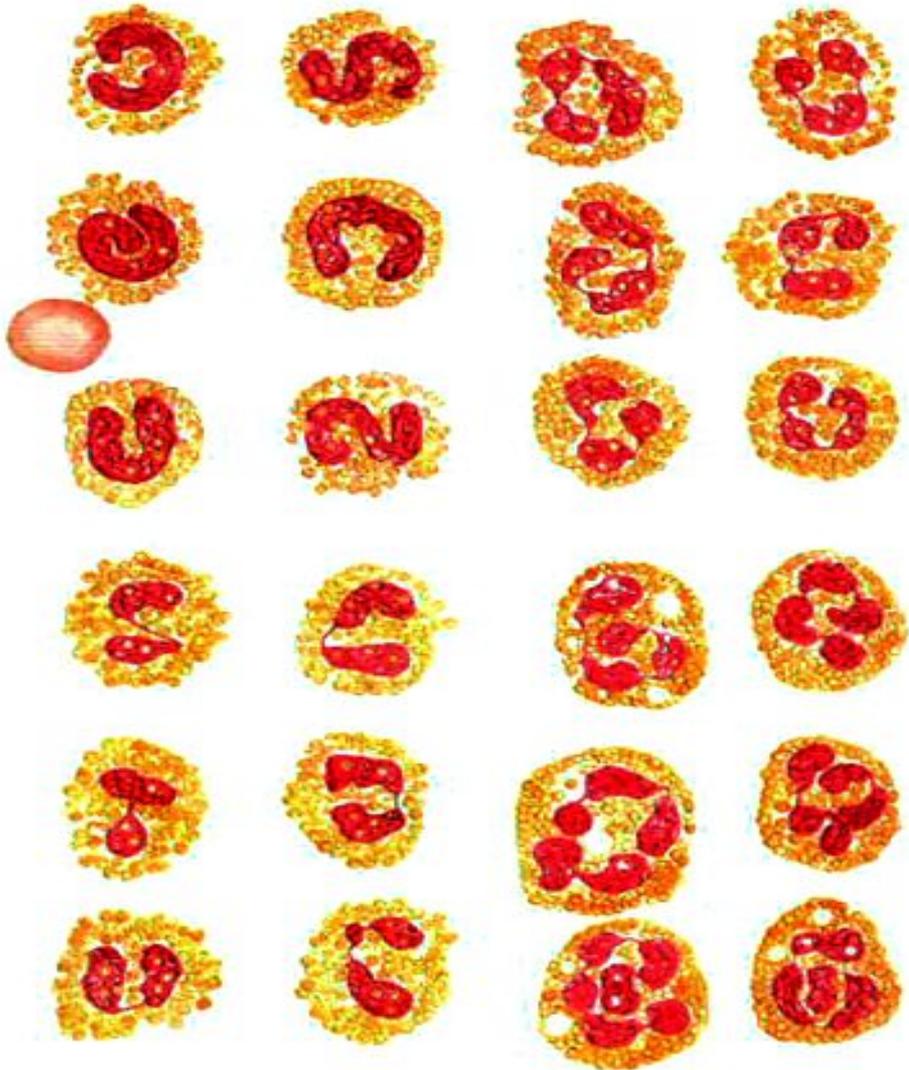
**Сегментоядерный**

**Гиперсегментиров.**

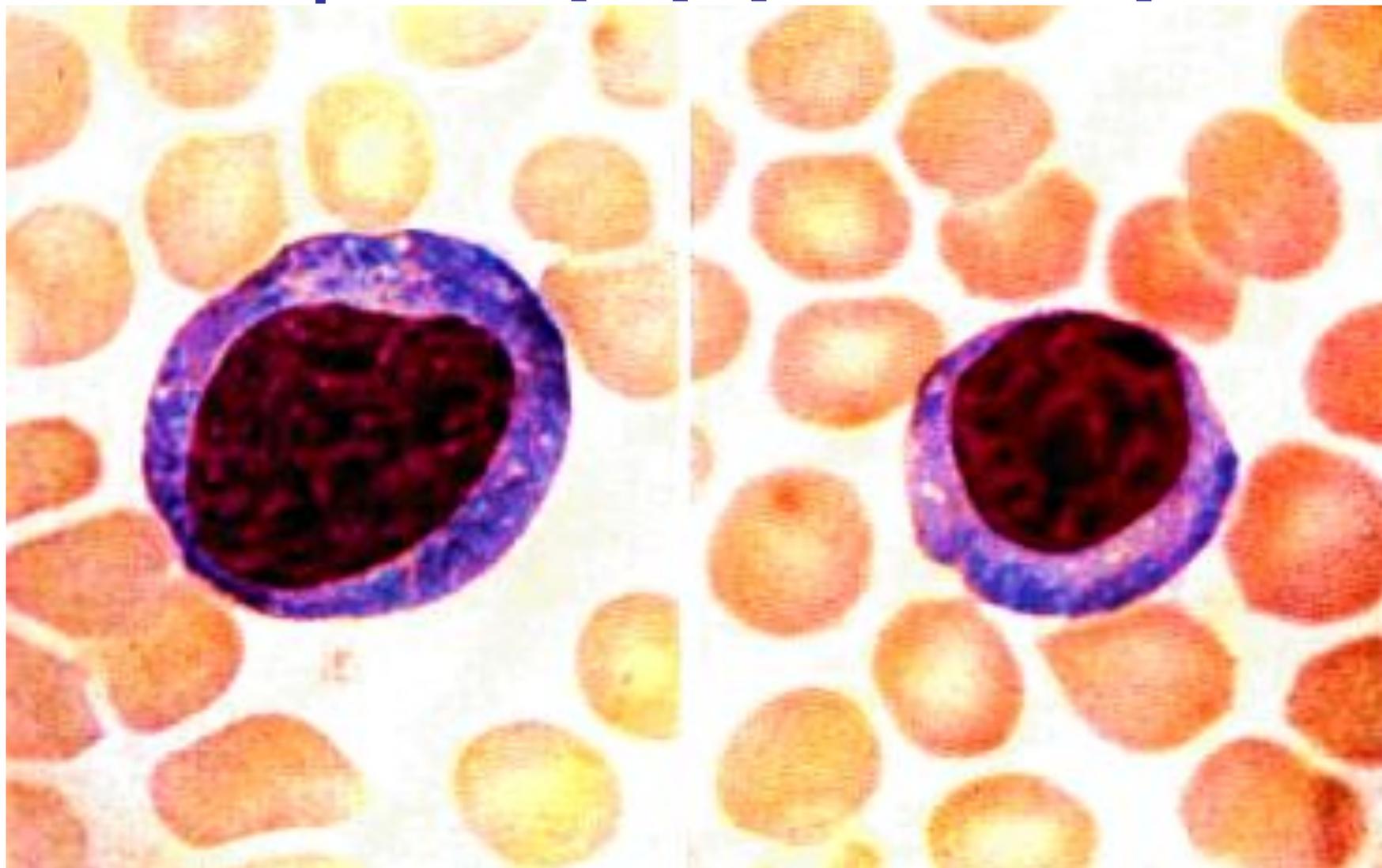
# ГРАНУЛОЦИТЫ КРОВИ

## ЭОЗИНОФИЛЫ

## БАЗОФИЛЫ

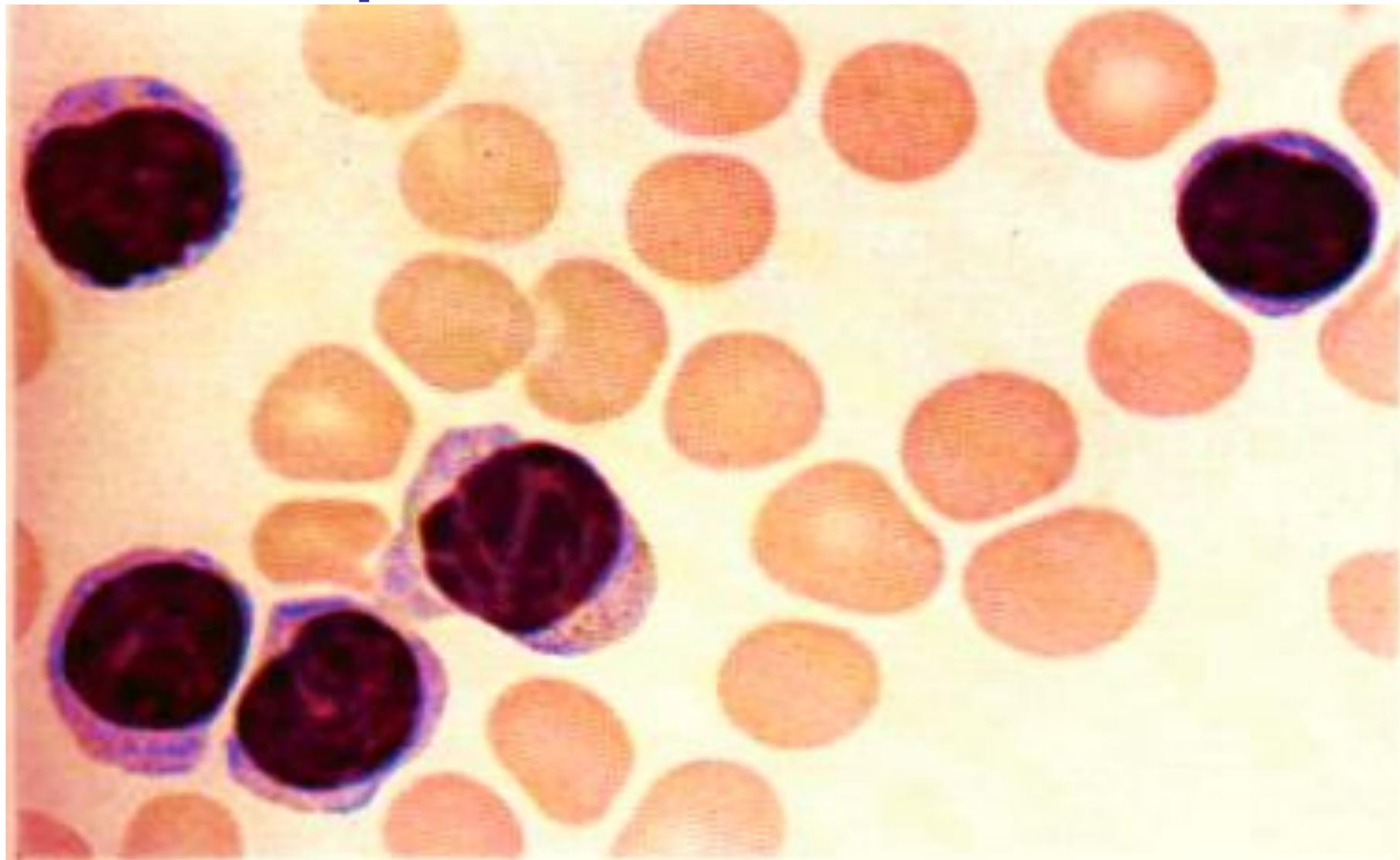


# **АГРАНУЛОЦИТЫ КРОВИ** **(моноциты периферической крови)**

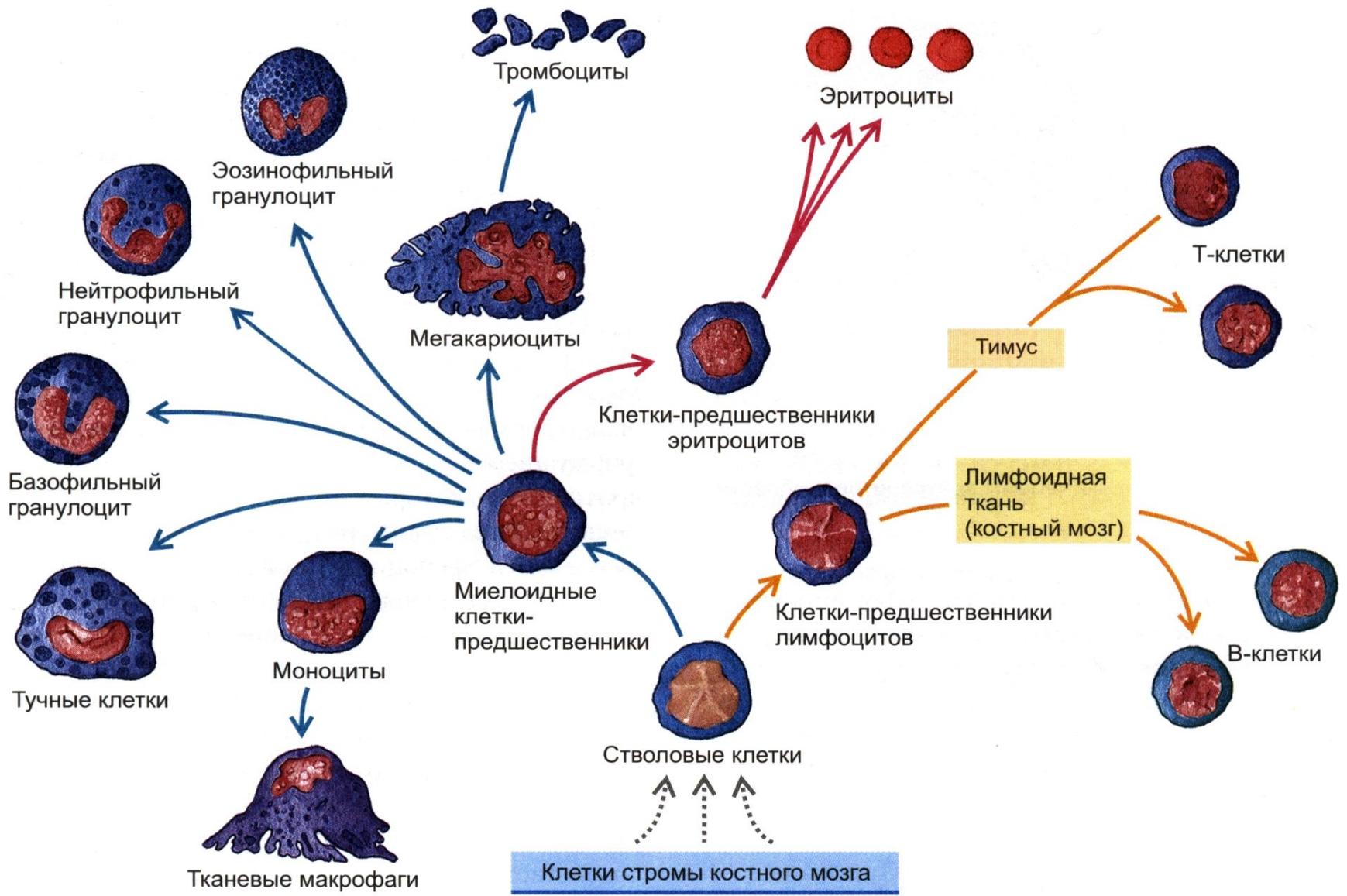


# **АГРАНУЛОЦИТЫ КРОВИ**

## **(лимфоциты периферической крови)**



# СХЕМА РАЗВИТИЯ И ДИФФЕРЕНЦИРОВКА КЛЕТОК КРОВИ



# СТВОЛОВАЯ КЛЕТКА

Миелобласт

Лимфатическая  
стволовая клетка

Промиелоцит

ЭОЗИНОФИЛЬНЫЙ  
МИЕЛОЦИТ

НЕЙТРОФИЛЬНЫЙ  
МИЕЛОЦИТ

БАЗОФИЛЬНЫЙ  
МИЕЛОЦИТ

Монобласт

Э. Метамиелоцит

Н. Метамиелоцит

Б. Метамиелоцит

Э. палочкоядерный  
гранулоцит

Н. палочкоядерный  
гранулоцит

Б. палочкоядерный  
гранулоцит

Э. Сегментоядерный  
гранулоцит

Н. Сегментоядерный  
гранулоцит

Б. Сегментоядерный  
гранулоцит

Моноцит

 **ЛИМФАТИЧЕСКАЯ  
СТВОЛОВАЯ КЛЕТКА**

**Т. иммунобласт**

**В. иммунобласт**

**Центробласт**

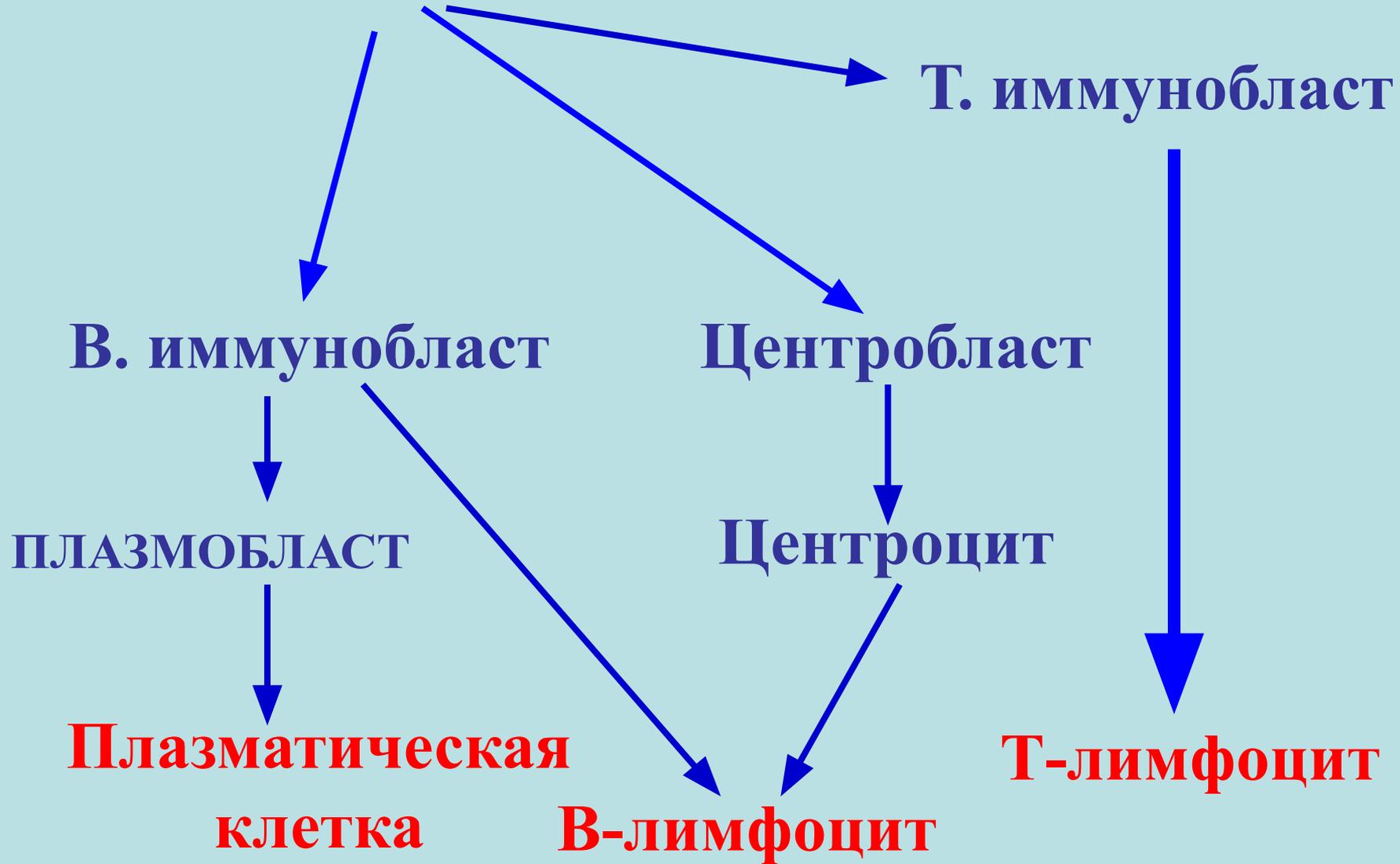
**ПЛАЗМОБЛАСТ**

**Центроцит**

**Плазматическая  
клетка**

**В-лимфоцит**

**Т-лимфоцит**



# Регуляция лейкопоэза

- **Стимуляторы:**

- Лейкопоэтины, или колониестимулирующие факторы (КСФ) гранулоцитов и моноцитов/макрофагов, вырабатываются моноцитами, макрофагами, лимфоцитами, клетками стромы кроветворных органов.
- Интерлейкины: И1, И3, И5, И7

- **Ингибиторы:**

- лактоферрин (в мембране макрофагов)
- кислый изоферритин (макрофаг)

# **Гормоны, регулирующие лейкопоз**

## **Стимуляторы:**

- АКТГ (адренокортикотропный гормон)**
- Глюкокортикоиды**
- Катехоламины**
- Андрогены**
- СТГ (соматотропный гормон) –  
действие двойственное:  
стимулирующее и угнетающее  
лейкопоз.**

# Лейкоцитарная формула (Процентное соотношение разных видов лейкоцитов)

ГРАНУЛОЦИТЫ					АГРАНУЛОЦИТЫ	
Нейтрофилы (50-70%)			Базофилы	Эозинофилы	Лимфоциты	Моноциты
Юные	Палочко-ядерные	Сегментоядерные				
0-1	2-5	55-68	0-1	2-4	20-40	2-10



# **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ЛЕЙКОЦИТОВ**

## **НЕЙТРОФИЛЫ**

**ГРАНУЛЫ 1 ТИПА: Миэлопероксидаза,  
цитотоксические вещества (активные  
формы кислорода), лизоцим, катионные  
белки, протеазы, пептидазы, оксидазы  
дезоксирибонуклеазы и гидролазы  
ЛИЗОСОМ**

**ГРАНУЛЫ 2 ТИПА: лактоферрин,  
транскобаламины**

**ГРАНУЛЫ 3 ТИПА: кислые  
гликозаминогликаны**

# БАЗОФИЛЫ

- 1. ГЕПАРИН,**
- 2. ГИСТАМИН,**
- 3. ФАКТОР АКТИВАЦИИ ТРОМБОЦИТОВ,**
- 4. МЕДЛЕННО РЕАГИРУЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО АНАФИЛАКСИИ,**
- 5. АНАФИЛАКТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ХЕМОТАКСИСА ЭОЗИНОФИЛОВ**

# ЭОЗИНОФИЛЫ

1. Специфический основной белок - нейтритизатор факторов базофилов,
2. рибонуклеаза,
3. фосфолипаза D,
4. кислая фосфатаза,
5. арилсульфаза B,
6. катионные белки,
7. пероксидаза

# МОНОЦИТЫ

Более 100 биологически активных веществ:

1. супероксид,
2. фибронектин,
3. интерлейкин-1,
4. кахектин,
5. эритропоэтин,
6. лейкотриены,
7. пироген,
8. колоний-стимулирующие факторы,
9. фактор активации фибробластов,
10. лизоцим и др.

# ФУНКЦИИ ЛЕЙКОЦИТОВ

## Нейтрофилы

1. Фагоцитоз и защита от инфекции
2. Стимуляция регенерации тканей
3. Транспорт биологически активных веществ и антител
4. Регуляция проницаемости гистогематических барьеров

# Базофилы

1. Поддержание кровотока в мелких сосудах и питания тканей
2. Поддержание роста новых капилляров
3. Обеспечение миграции других лейкоцитов
4. Фагоцитоз и защита от инфекции
5. Участие в аллергических реакциях
6. Активация агрегации тромбоцитов

# Эозинофилы

1. Защита организма от паразитарной инфекции гельминтами
2. Нейтрализация медиаторов аллергической реакции и подавление их секреции
3. Подавление агрегации тромбоцитов
4. Фагоцитоз и бактерицидное действие

# Моноциты

1. Участие в иммунном ответе и воспалении
2. Активация регенерации тканей
3. Участие в противоопухолевой защите
4. Регуляция гемопоеза
5. Фагоцитоз микроорганизмов и старых клеток, противопаразитарная защита
6. Стимуляция центра терморегуляции

# Функции лейкоцитов

**Защитная** – фагоцитоз, участие в иммунитете, в процессах свертывания крови и фибринолиза.

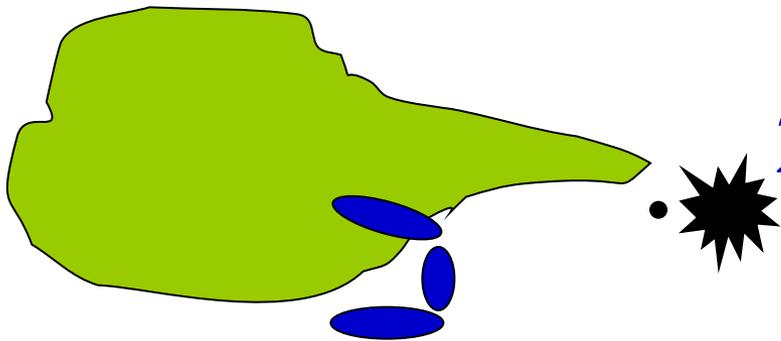
**Регенеративная** – способствуют регенерации поврежденных тканей.

**Транспортная** – транспортируют некоторые ферменты.

# ФАГОЦИТОЗ

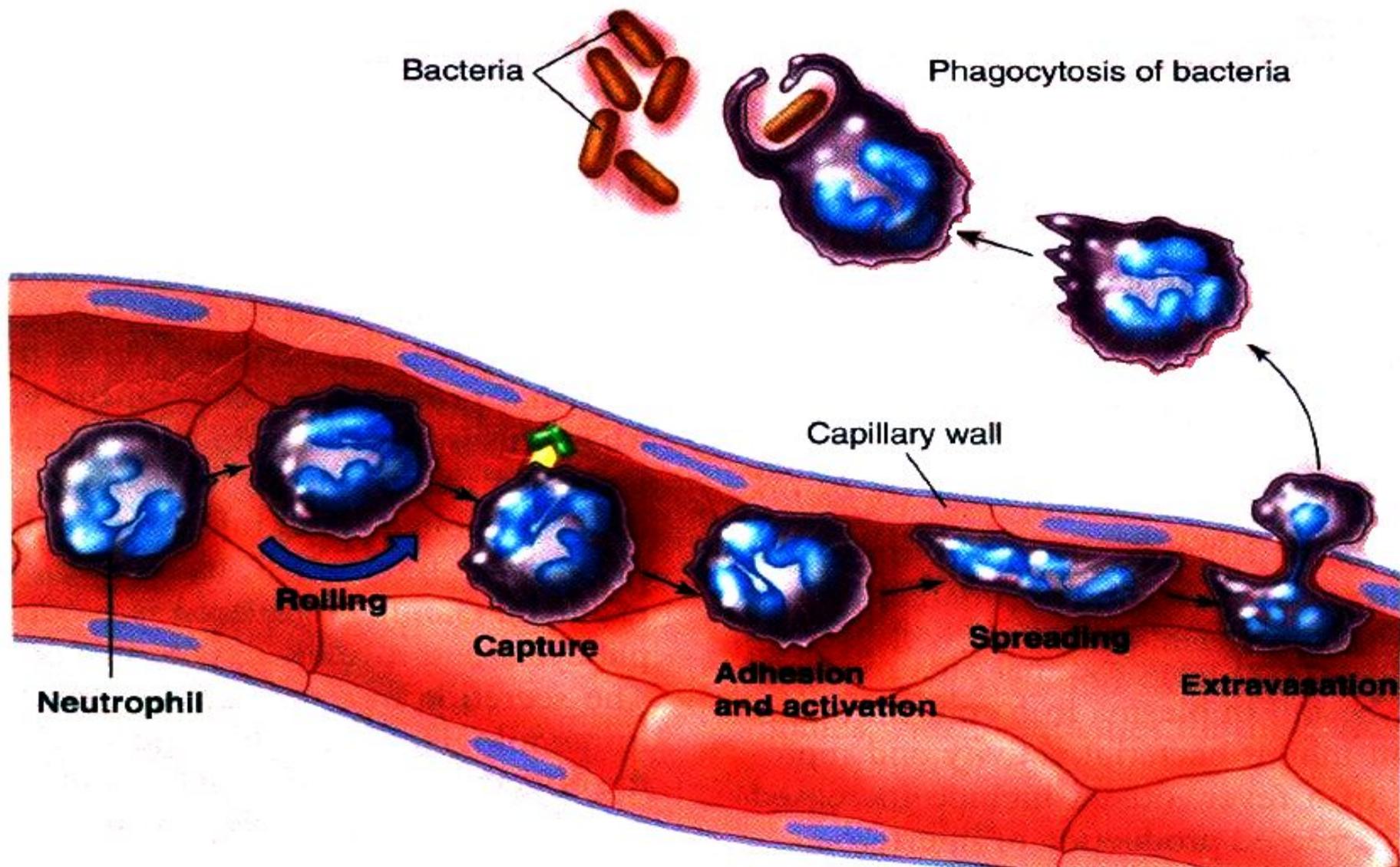
## ФАЗЫ ФАГОЦИТОЗА

1. Хемотаксис или движение к объекту
2. Аттракция или прилипание к объекту
3. Поглощение объекта, образование фагосомы
4. Образование фаголизосомы, лизис или переваривание объекта

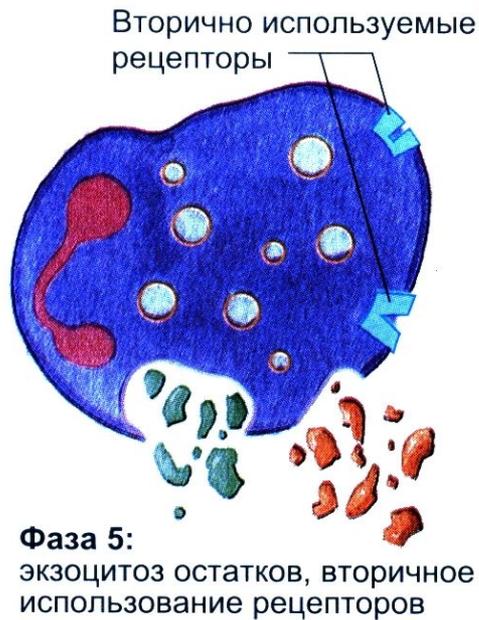
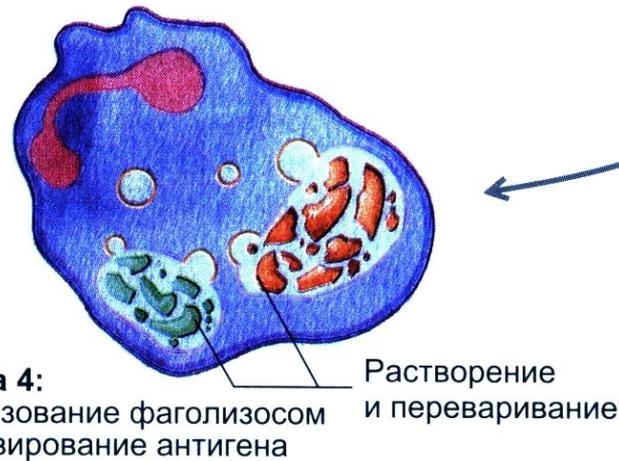
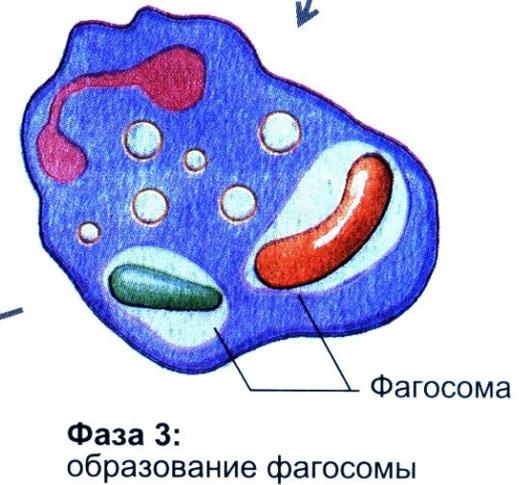
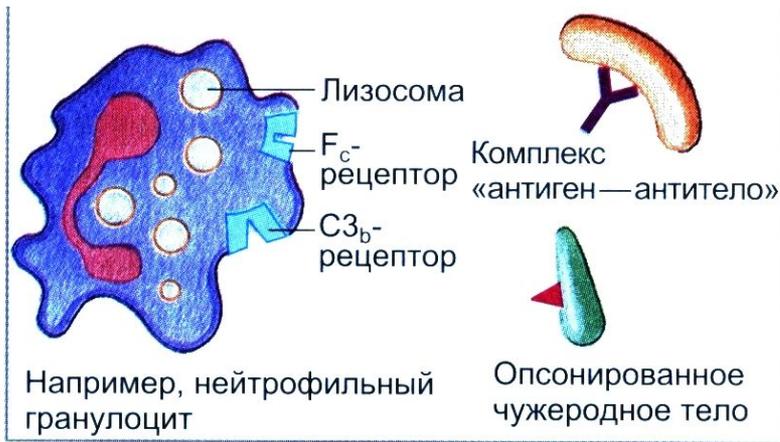


**Фактор  
хемотаксиса**

# Стадии миграции лейкоцитов из сосуда в ткань



# ФАГОЦИТОЗ НА ПРИМЕРЕ НЕЙТРОФИЛА



# ФАКТОРЫ ХЕМОТАКСИСА ЛЕЙКОЦИТОВ

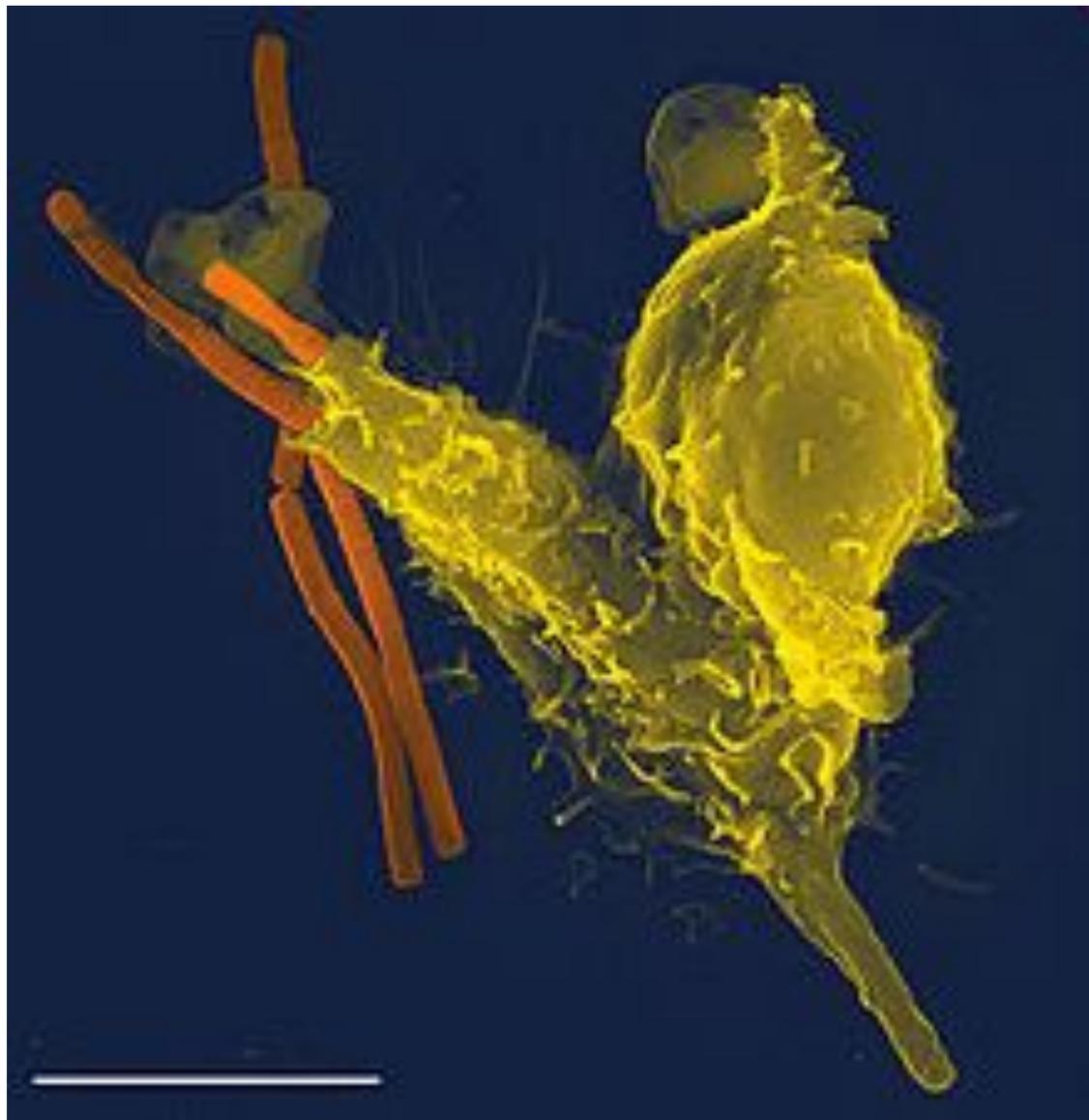


**Эозинофилы**

**Гистамин**  
**Анафилакт.ф. хемотак**  
**Лимфокины**

**Моноциты**

**Лимфокины**  
**Адреналин**  
**Интерлейкин-3**



Лейкоцит-нейтрофил Лейкоцит-нейтрофил, поглощающий клетки возбудителя сибирской язвы (сканирующий электронный микроскоп, псевдоцвета)

# **ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЛЕЙКОЦИТОВ**

## **ЛЕЙКОЦИТОЗЫ:**

**абсолютные и относительные**

- физиологические: пищевой, миогенный, эмоциональный, при беременности**
- патологические: при инфекциях и воспалении**

# **ЛЕЙКОПЕНИИ:**

**абсолютные и относительные  
- патологические при  
нарушениях лейкопоэза**

# ТИПЫ ЛЕЙКОЦИТОЗОВ И ЛЕЙКОПЕНИЙ

## ЛЕЙКОЦИТОЗЫ

1. **Нейтрофилия** (абсолютная и относительная)
2. **Эозинофилия**
3. **Базофилия**
4. **Лимфоцитоз** (абсолютный и относительный)
5. **Моноцитоз** (абсолютный и относительный)

# ЛЕЙКОПЕНИИ

**1. Агранулоцитоз**  
(абсолютный и относительный) в виде  
нейтропении

**2. Лимфопения** (абсолютная и  
относительная)

# МЕСТНАЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ РЕАКЦИЯ

