

# Учение о воспалении.



**Воспаление** – сложная эволюционно сложившаяся сосудисто-мезенхимальная реакция ткани на повреждение различными патогенными факторами, представленная процессами альтерации, экссудации, пролиферации, направленная на устранение повреждающего агента и репарацию (восстановление) поврежденной ткани.



# Причины воспаления

1. Экзогенные – биологические (микроорганизмы, гельминты, насекомые, простейшие), химические (кислоты, щелочи, скипидар), физические факторы (ионизирующее излучение, высокая или низкая температура, механическое раздражение инородными телами).
2. Эндогенные - эндогенные токсины (продукты азотистого обмена), продукты распада тканей (демаркационная зона), иммунные комплексы (Аг+Ат+С).



# Коррозивный гастрит (ожог уксусной кислотой)



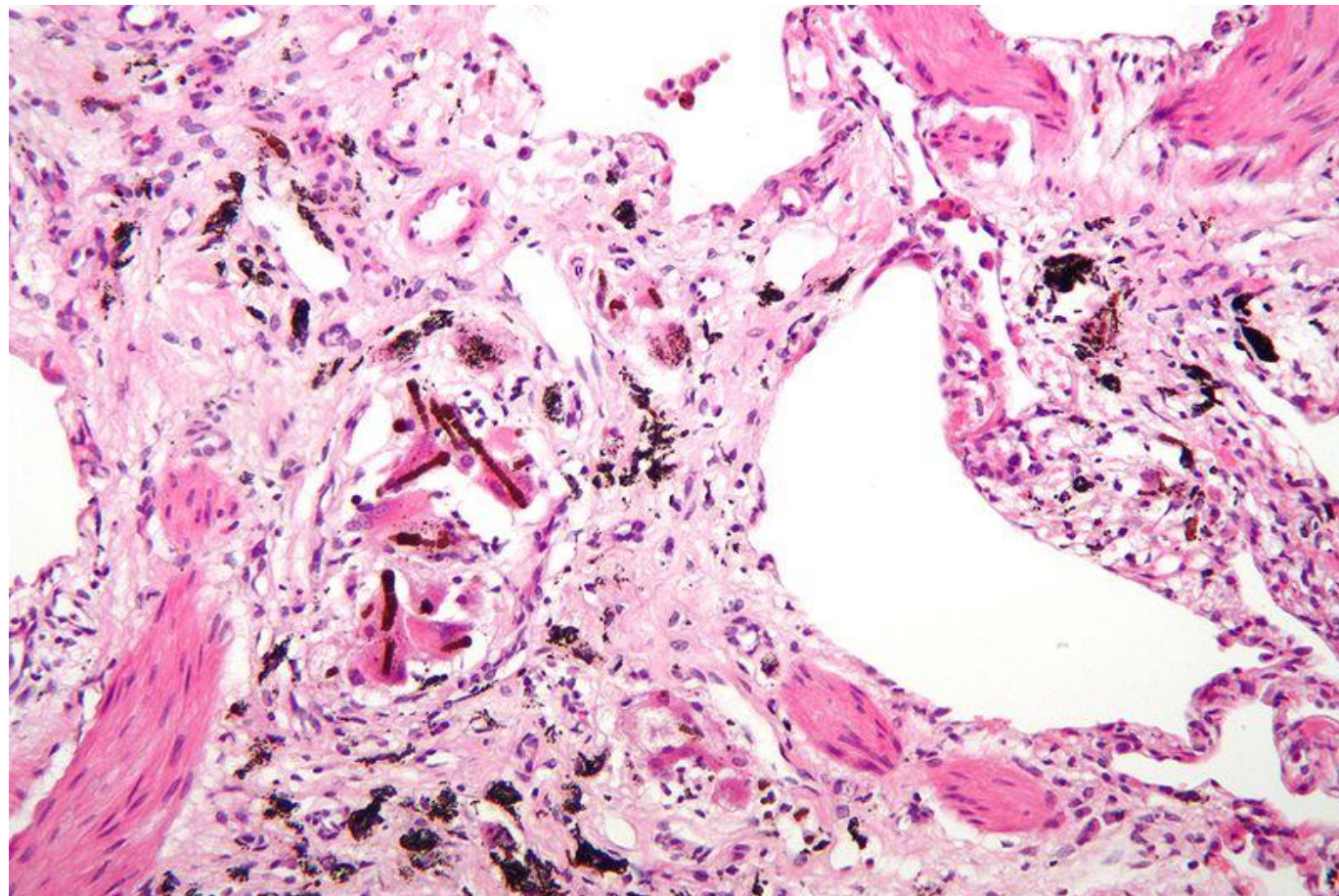
# Действие низкой температуры



# Дерматит после облучения

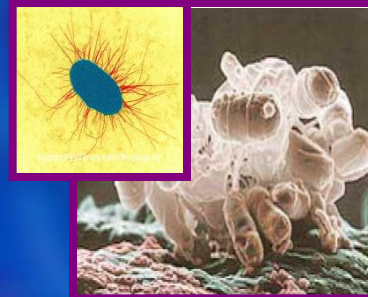


# Хроническое воспаление при асбестозе



# Грамотрицательная (Гр(-)) условно-патогенная флора

кишечная палочка  
(*escherichia coli*)



клебсиелла



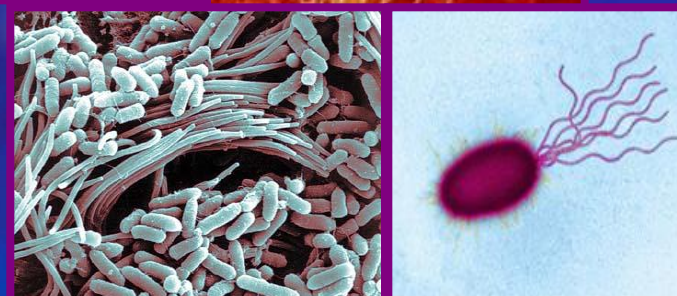
протей (*proteus*)



аэробы и анаэробы  
(клостридии)

бактероиды

псевдомоны (*pseudomonas*) и др.



Окраска

по Грамму

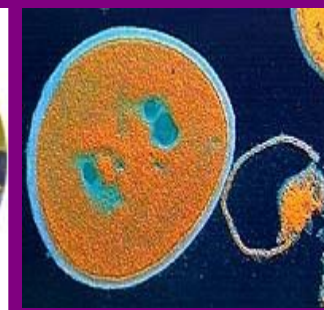
красный цвет



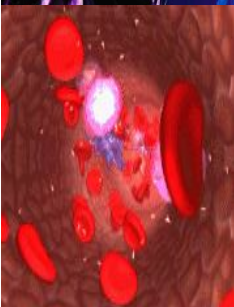


# Грамположительная (Гр(+)) условно-патогенная флора

**Золотистый стафилококк  
(staphylococcus spp. MS,  
staphylococcus spp. MR)**



**Стрептококки (streptococcus  
viridans, streptococcus  
pneumoniae)**



**энтерококки (enterococcus)**



**пневмококки (pneumococcus)**



**Окраска**

**по Грамму**

**синий цвет**





Жар

Покраснение

Отек

Боль

Нарушение  
функции



**Клинические признаки воспаления -краснота (ruber),  
припухлость (tumor), боль (dolor), повышение  
температуры (calor), нарушение функции (function laesa)**



# Воспаление протекает в три фазы

- Альтерация
- Экссудация
- Пролиферация



# Кинетика воспаления (схема)

## Альтерация

(инициальная фаза  
воспаления)

**Выброс медиаторов**  
(пусковые механизмы  
воспаления)

**Пролиферация**  
(размножение клеток)

## Экссудация:

- Реакция микроциркуляторного русла с нарушением реологических свойств крови;
- Повышение сосудистой проницаемости на уровне сосудов микроциркуляторного русла;
- Экссудация жидких частей крови;
- Эмиграция клеток крови;
- Фагоцитоз;
- Пиноцитоз;
- **Формирование экссудата**



# Альтерация выход медиаторов зону повреждения

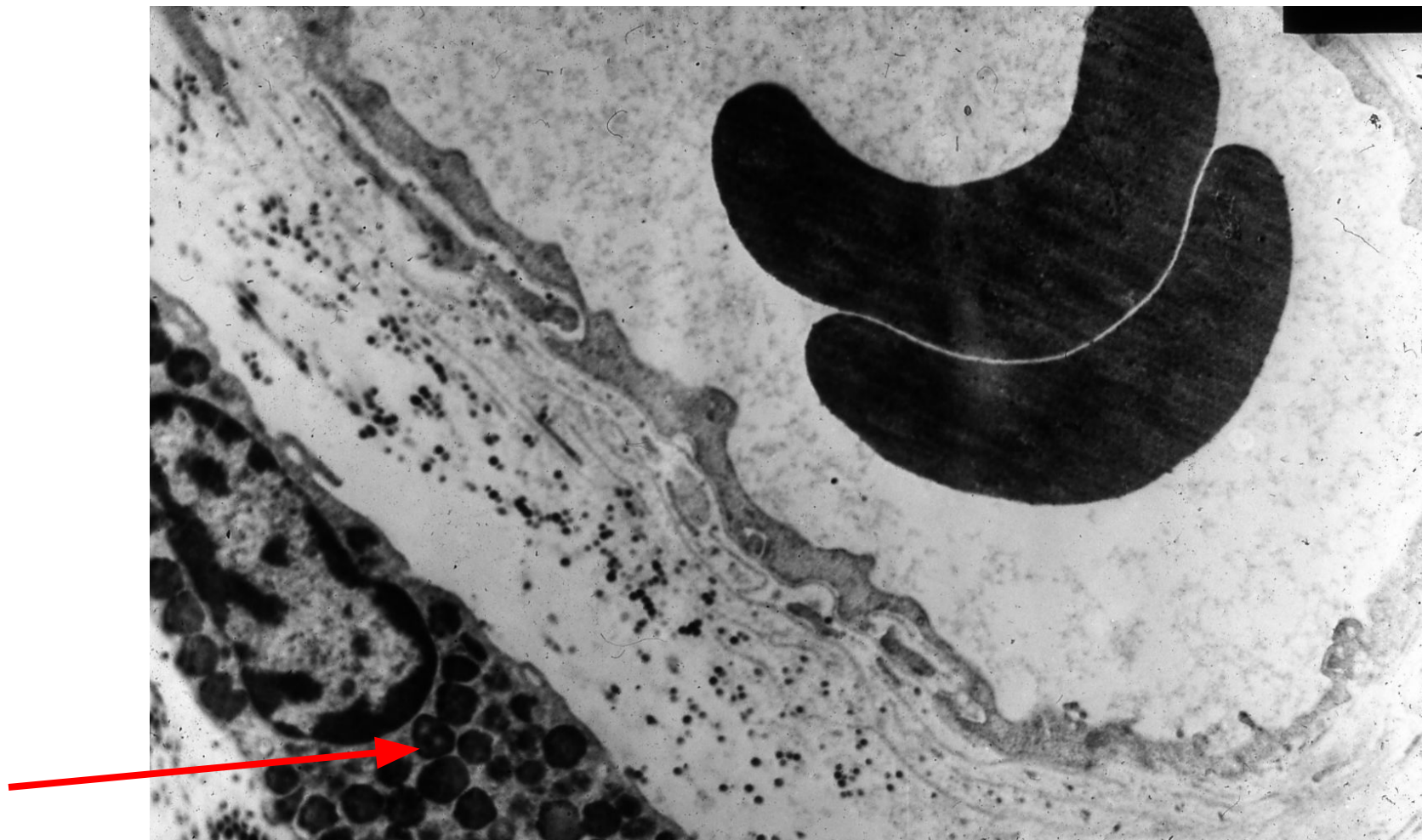


# Медиаторы воспаления

- Клеточные (тучные клетки, базофилы, нейтрофилы, тромбоциты):
  - **Гистамин**
  - **Серотонин**
  - **Простагландины**
  - **Лимфокины**
  - **Интерлейкины**
  - **ФНО**
  - **Интерферон**
- медленно-реагирующая субстанция анафилаксии
- эозинофильный хемотаксический фактор А
- фактор, активирующий тромбоциты;
- **Плазменные:**
  - кининовая система (брадикинин, калликреин-вазодилатация, повышение проницаемости сосудистой стенки)
  - свертывающая система
  - система комплемента
  - фибринолитическая система
  - **Фактор Хагемана** – активирует кининовую систему

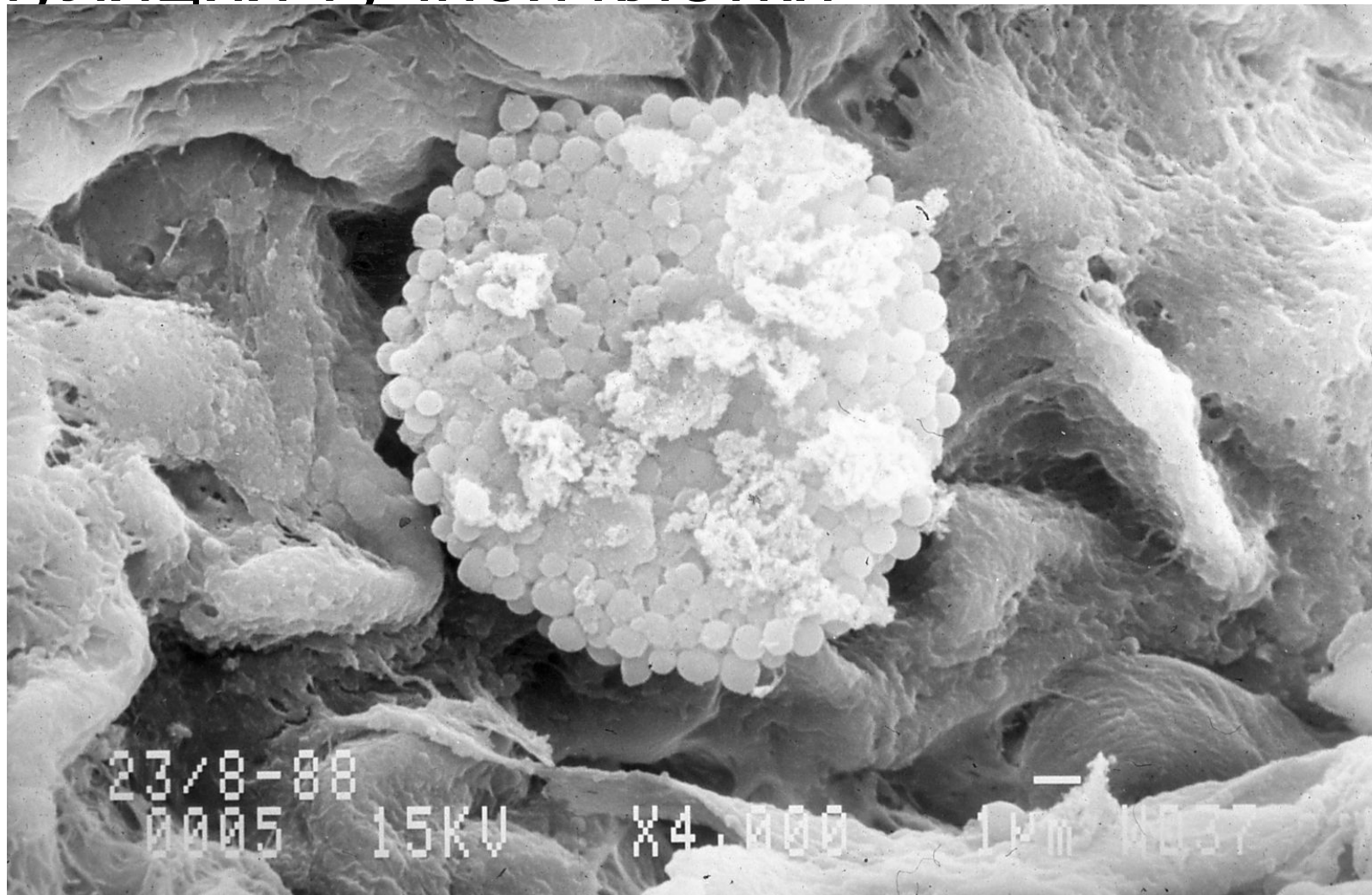


# Тучная клетка

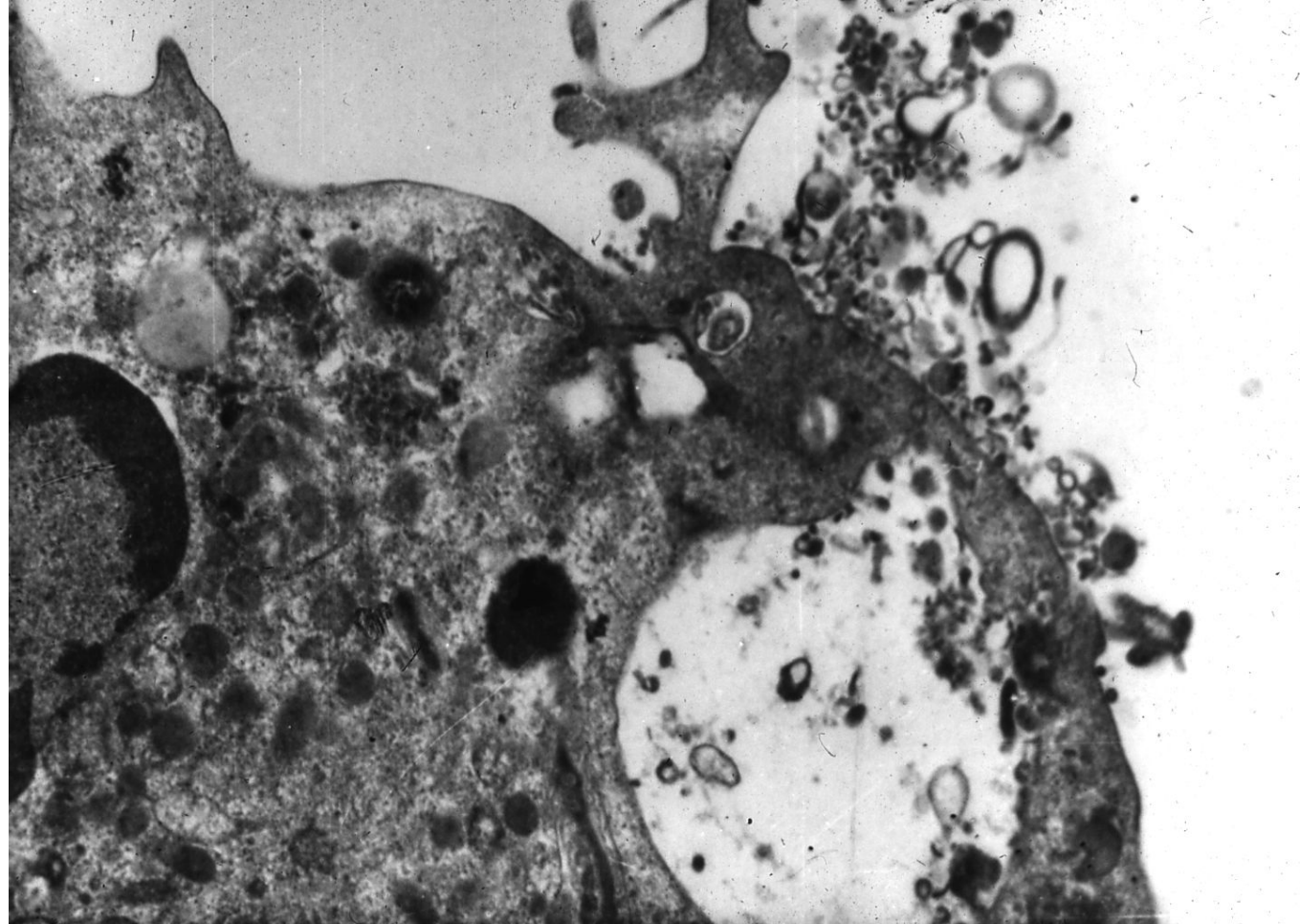




# Дегрануляция тучной клетки



Дегрануляция лейкоцита с выходом БАВ - пероксидаза, лизоцим, эластаза, миелопероксидаза, протеазы, коллагеназа, щелочная фосфатаза.



# Функции медиаторов воспаления

- повышают сосудистую проницаемость;
- повреждают стенки капилляров;
- усиливают хемотаксис;
- вызывают агрегацию тромбоцитов;
- усиливают миграцию лейкоцитов;
- стимулируют пролиферацию фибробластов;
- стимулируют фагоцитоз и др.



# Вторая фаза воспаления - экссудация



# Экссудация

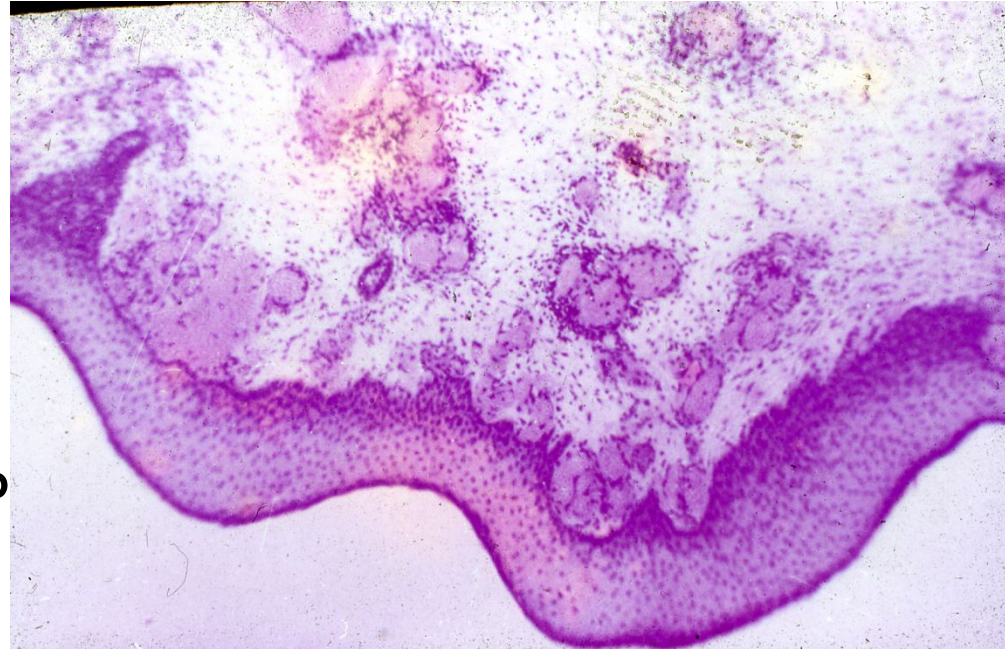
- Реакция микроциркуляторного русла с нарушением реологических свойств крови;
- Повышение сосудистой проницаемости на уровне сосудов микроциркуляторного русла;
- Экссудация жидких частей крови;
- Эмиграция клеток крови;
- Фагоцитоз;
- Пиноцитоз;
- **Формирование экссудата**



# Экссудация

## Нарушение кровотока

- Кратковременный спазм сосудов МЦР
- Резкое расширение сосудов МЦР (стаз)
- Тромбоз венозной части МЦР
- Воспалительная гиперемия

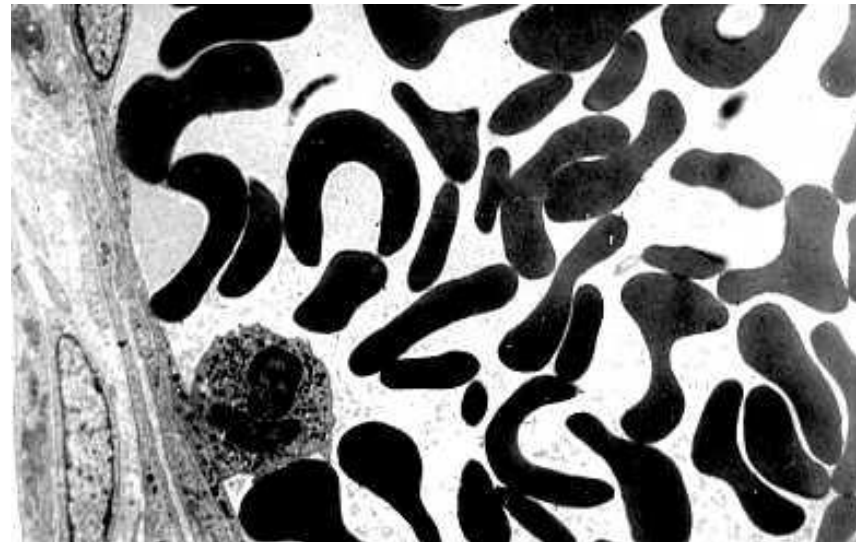
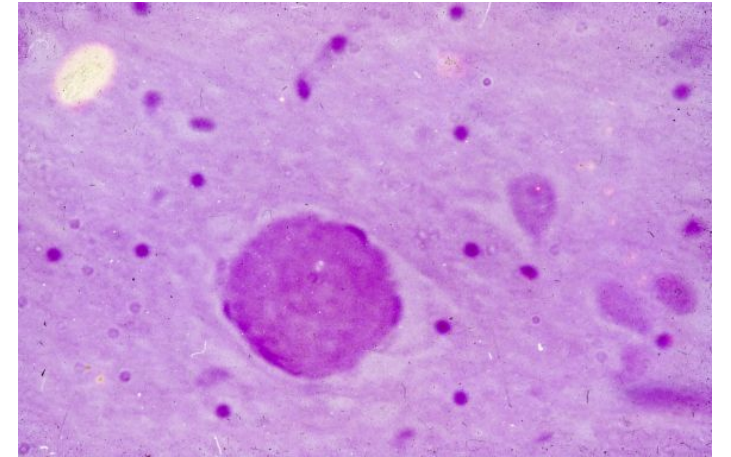
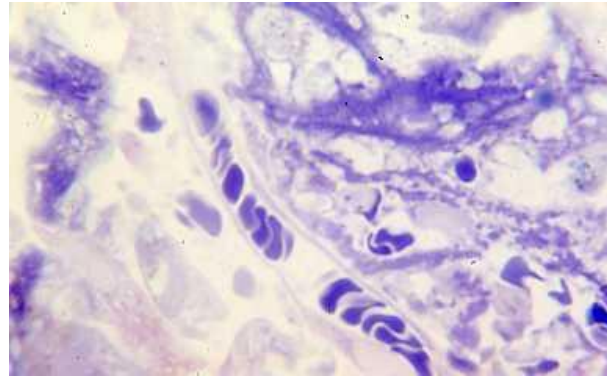


# Экссудация

Нарушение  
реологических  
свойств

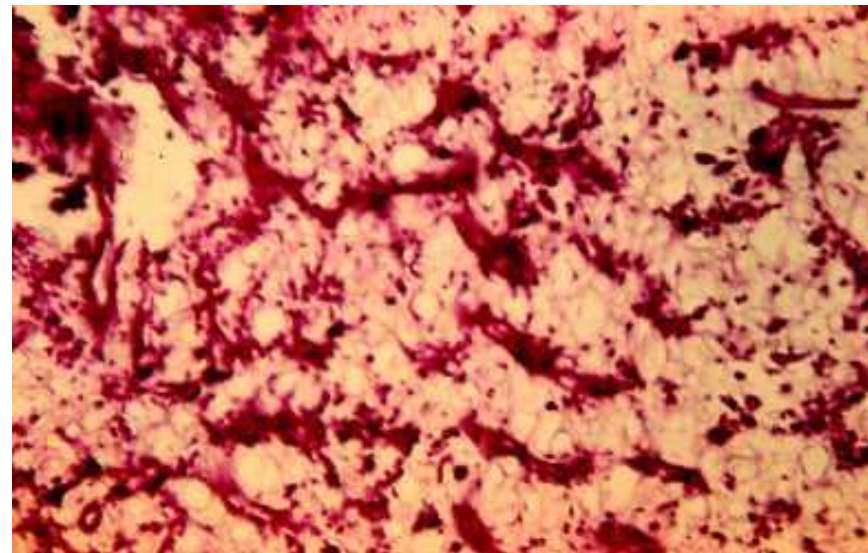
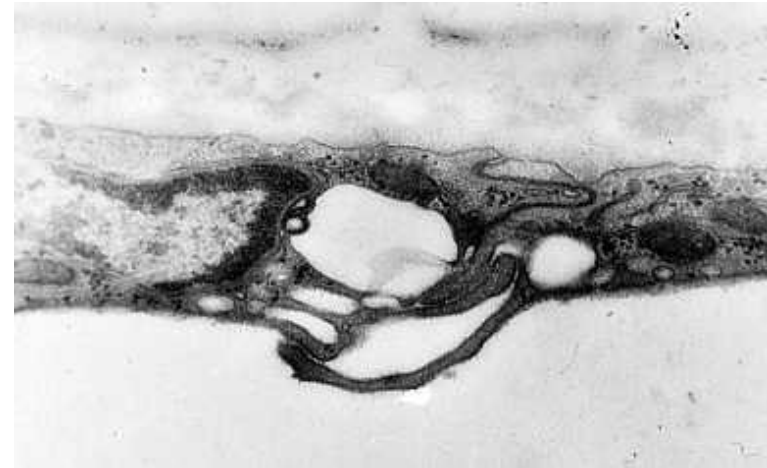
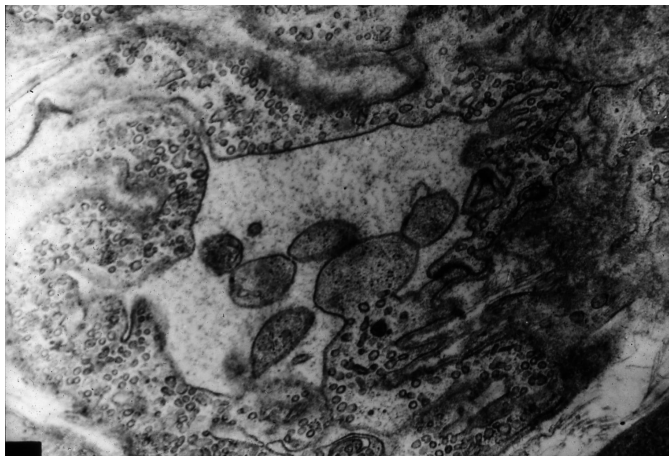
крови:

- Замедление  
тока крови,  
сладж и стаз
- Краевое  
стояние  
лейкоцитов

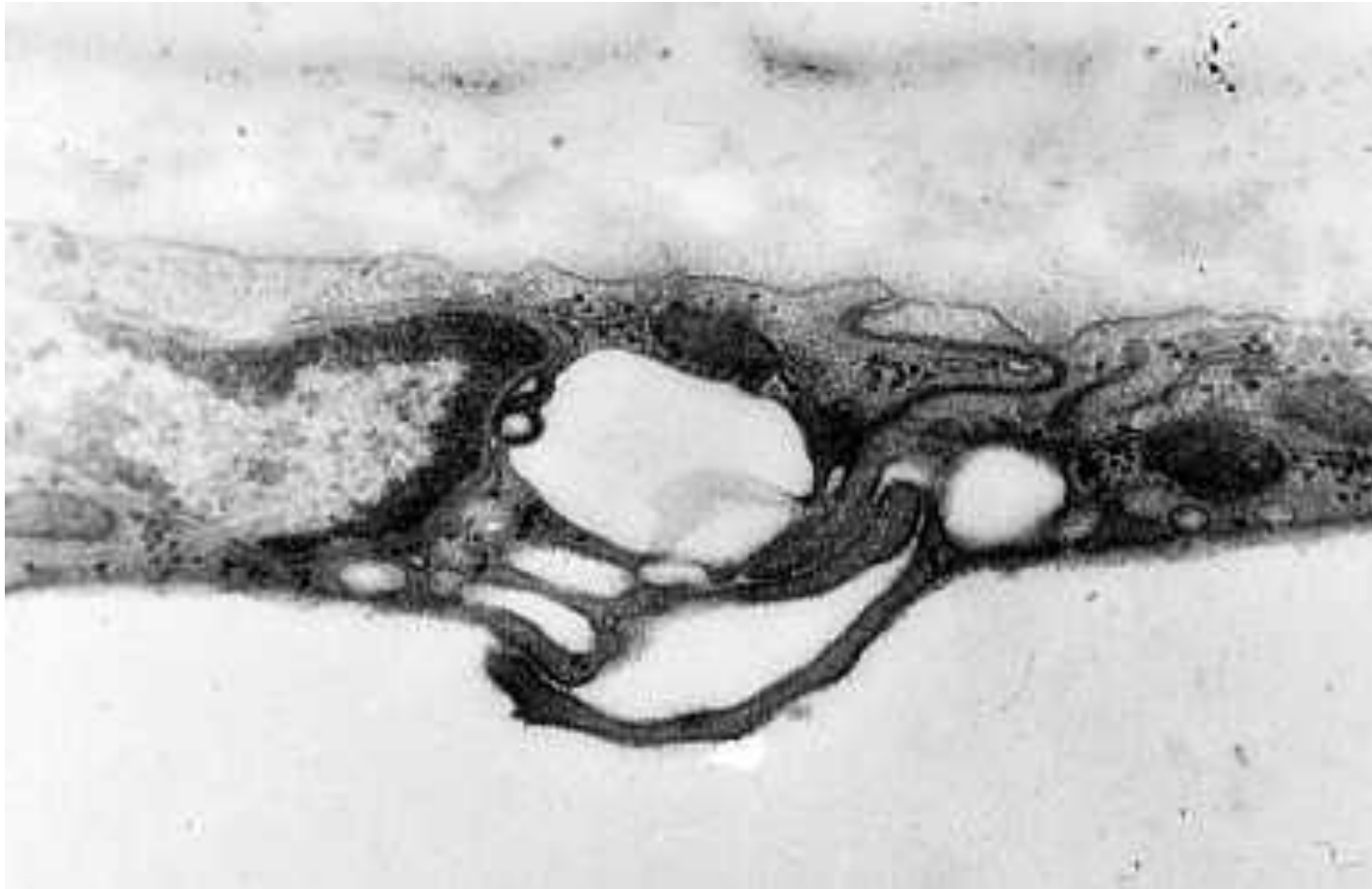


# Экссудация

Повышение сосудистой  
проницаемости – выход  
за пределы сосудистой  
стенки жидкой части  
крови



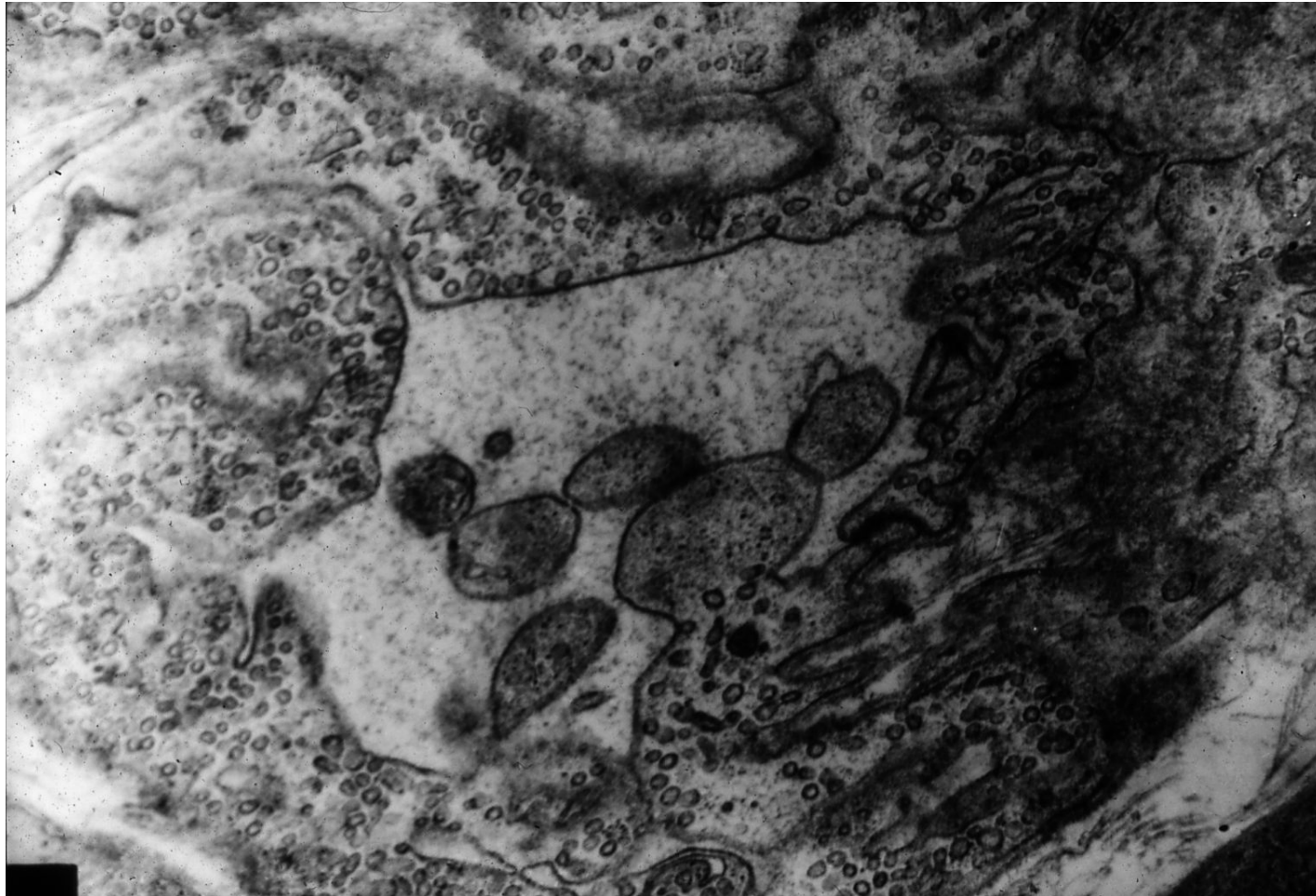


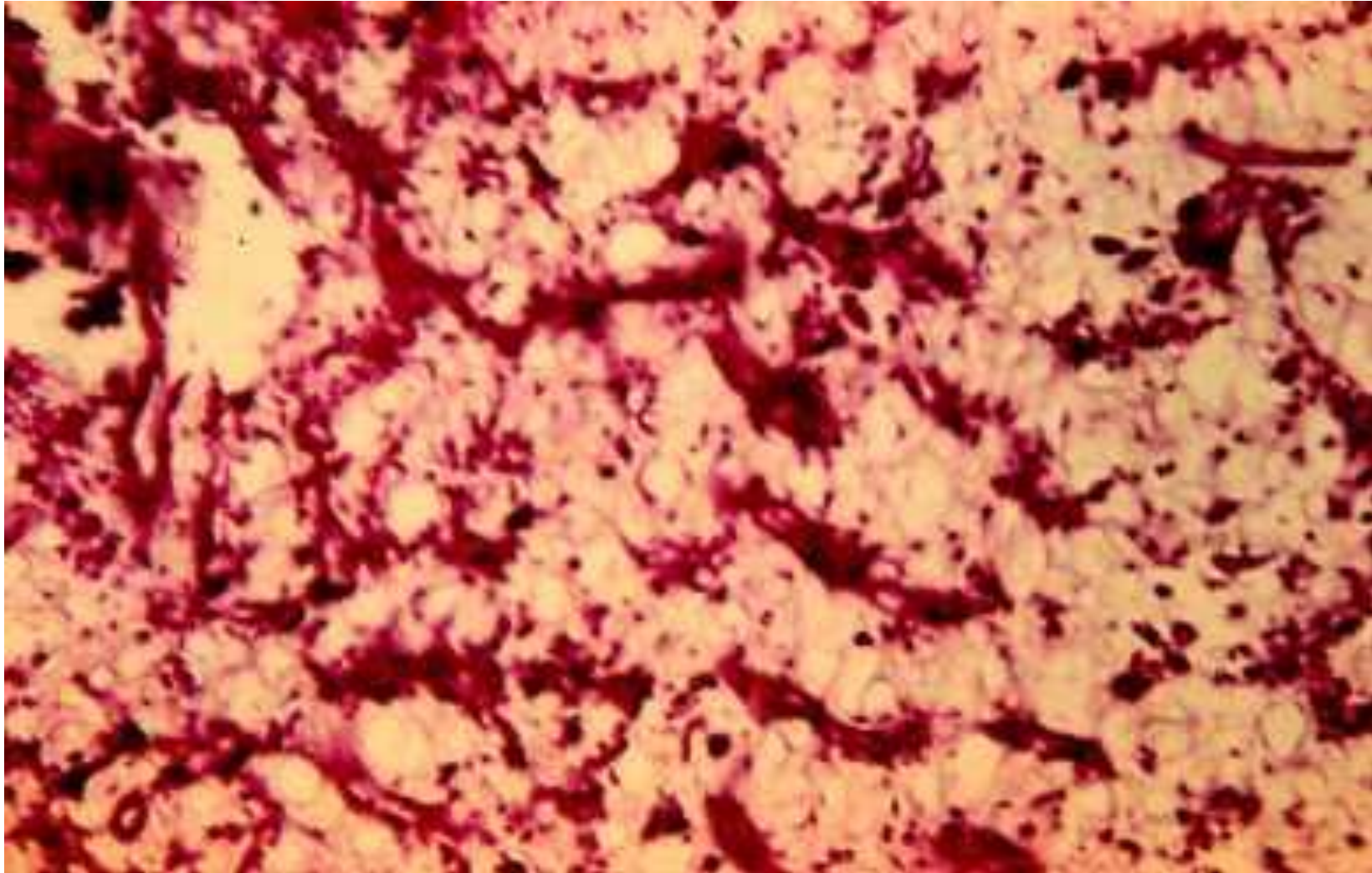


- Разобшение межэндотелиальных контактов в стенках сосудов



# Выход жидкости через эндотелий



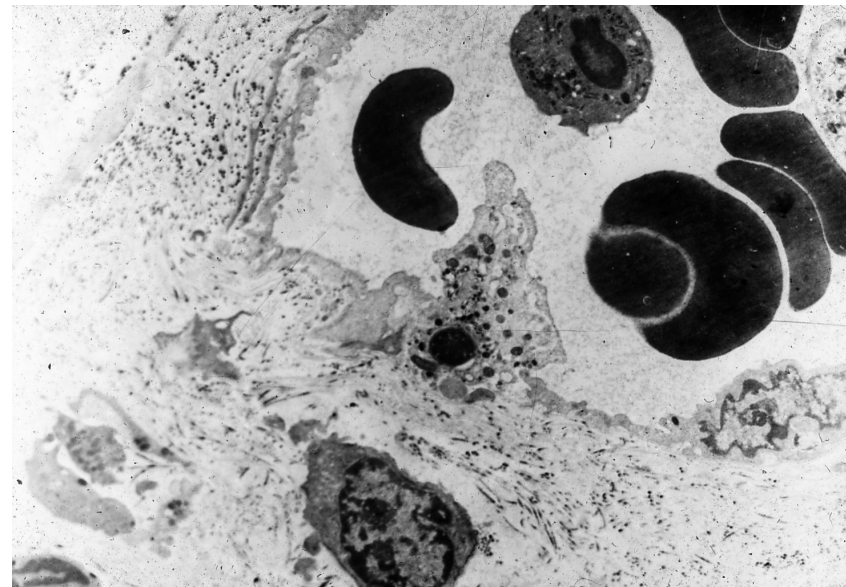


**Резкий отек очага  
воспаления**

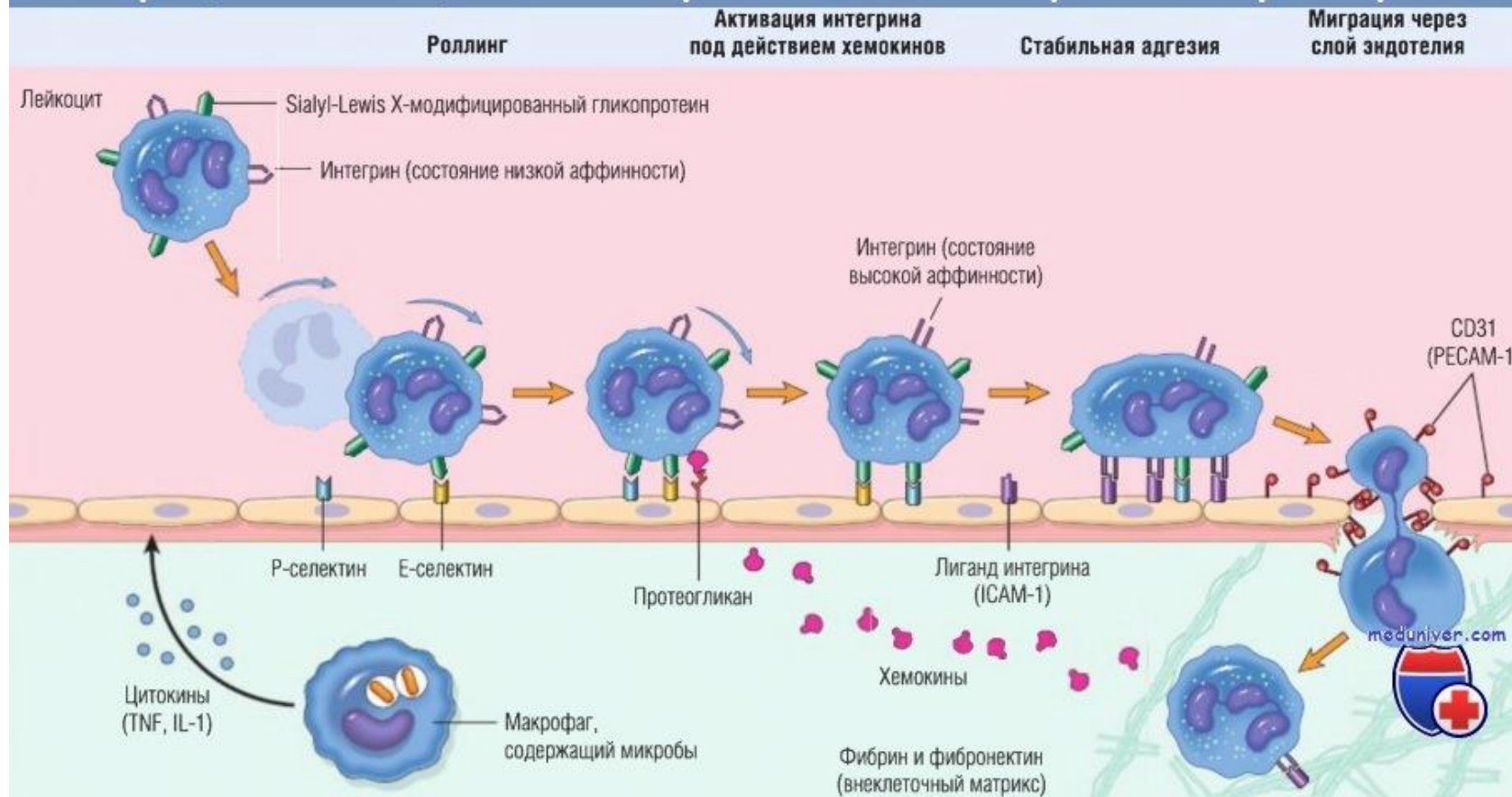


# Экссудация

Повышение сосудистой  
проницаемости – выход  
за пределы сосудистой  
стенки клеточных элементов

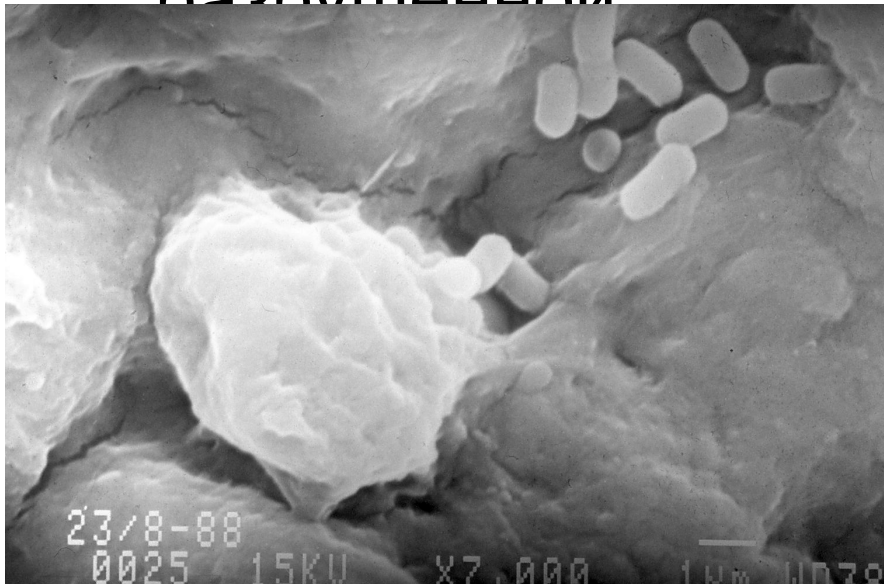
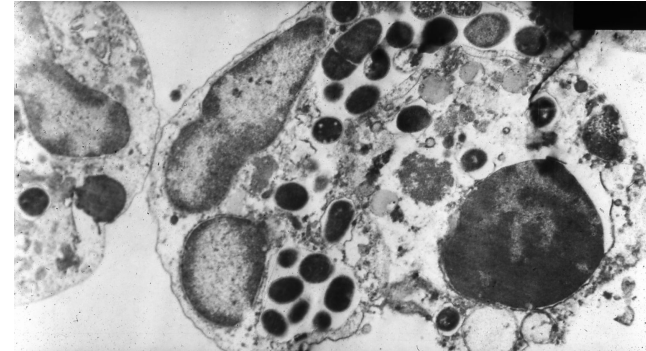


# Миграция лейкоцита к очагу воспаления через стенку сосуда



# Экссудация

Фагоцитоз –  
поглощение  
инокродных тел  
(микробов,  
разрушенной



И.И.  
Мечников



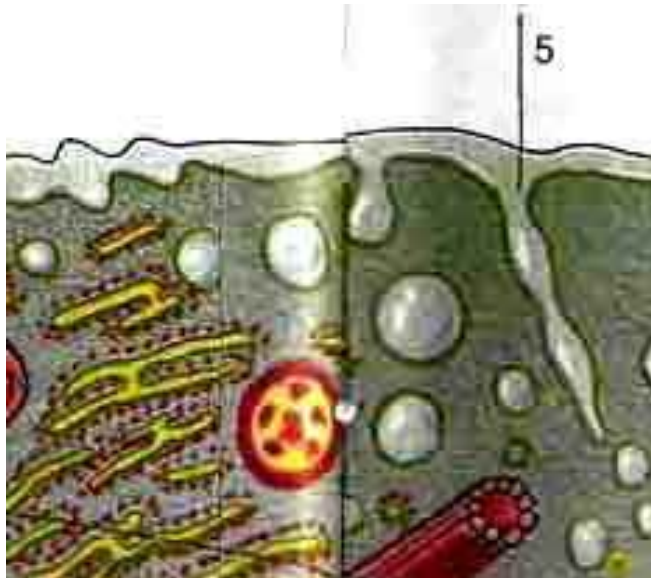
# Фагоцитоз

- Завершенный (полное переваривание фагоцитированного материала);
- Незавершенный (эндоцитобиоз) – бактерии могут оставаться живыми в цитоплазме фагоцита.

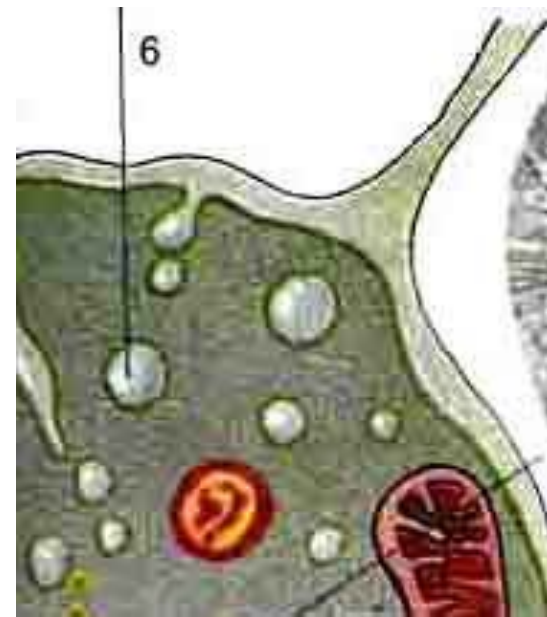


# Экссудация

- Пиноцитоз – фагоцитоз  
тканевой жидкости



Плазматическая мембрана макрофагов образует впячивание в виде тонкого канальца, в который и попадает жидкость с растворенными в ней веществами.





# Экссудация

- Нарушение кровотока
- Нарушение реологических свойств крови
- Повышение сосудистой проницаемости
- Выход жидкой части крови и белков крови за пределы микрососудов
- миграция клеток крови за пределы микрососудов
- Фагоцитоз
- Пиноцитоз

***Итогом экссудации является образование экссудата***

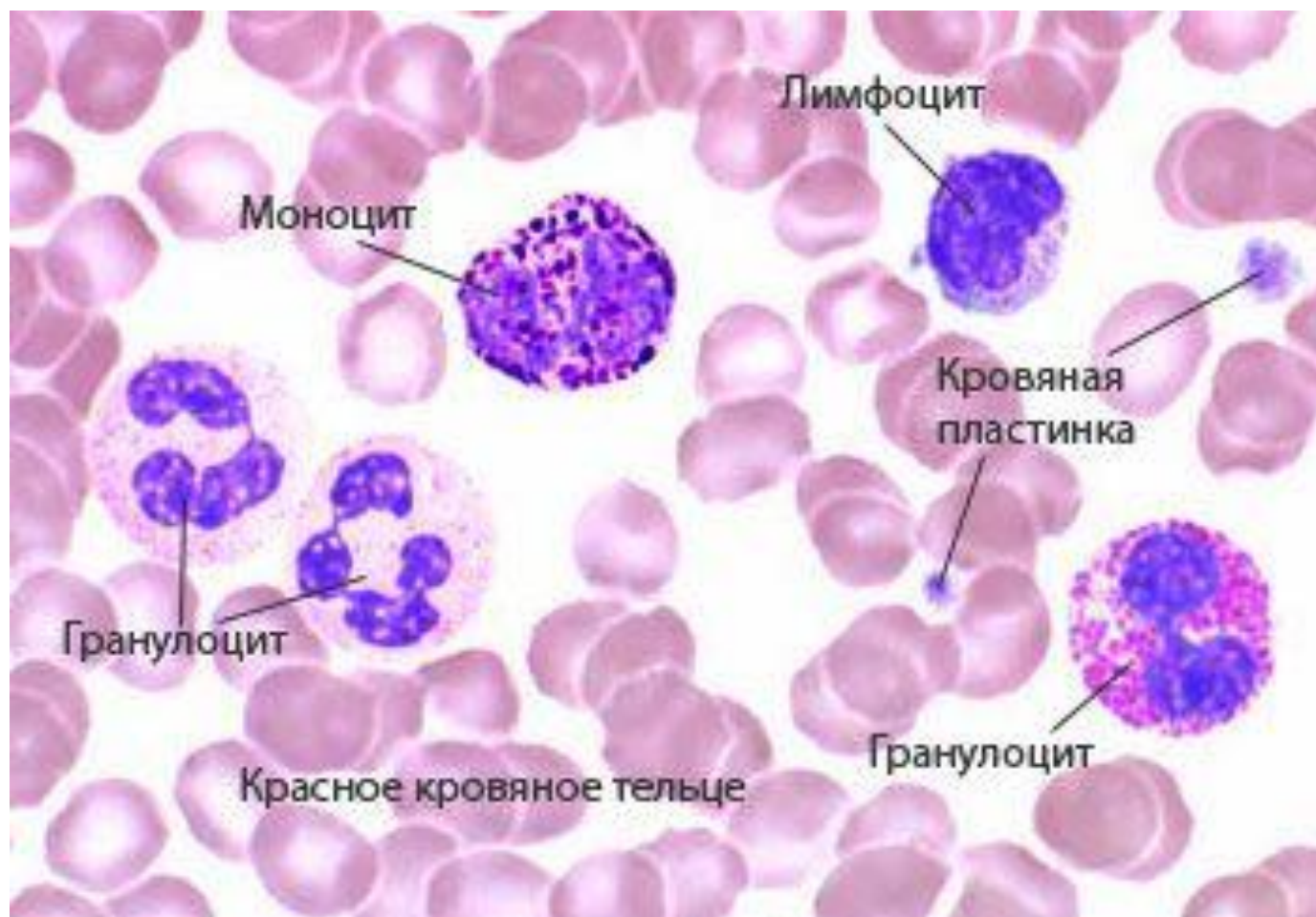


# Состав экссудата

- Жидкая часть крови
- Белки крови -альбумины, глобулины, фибриноген
- Клетки крови – сегментно-ядерные лейкоциты, лимфоциты, моноциты, эритроциты.
- От соотношения этих составных частей зависит вид экссудата



# Клетки крови



# Виды экссудата

- Серозный
- Фибринозный (крупозный, дифтеритический)
- Гнойный (абсцесс, флегмона, эмпиема)
- Геморрагический
- Катаральный
- Гнилостный (?)



# Серозный экссудат

- Серозный экссудат представляет собой почти прозрачную жидкость. По своему составу он наиболее близок к транссудату. Содержит небольшое количество (3-5 %) белка (в основном альбумины и единичные полиморфноядерные лейкоциты. Имеет невысокую удельную плотность (1015—1020)
- Как правило, такой экссудат образуется при воспалении серозных оболочек (серозный перитонит, плеврит, перикардит), легких, реже встречается при воспалении в паренхиматозных органах. Характерен для ожогового, вирусного или аллергического воспаления.
- Серозный экссудат легко рассасывается и не оставляет никаких следов или образует незначительное утолщение серозных оболочек.



# Фибринозный экссудат

- Для фибринозного экссудата<sup>1</sup> характерно высокое содержание фибриногена, обусловленное значительным повышением проницаемости сосудов. При взаимодействии с повреждёнными или воспалёнными тканями фибриноген трансформируется в фибрин, который на поверхности серозных оболочек выпадает в виде ворсинчатых масс, а на поверхности слизистых оболочек — в виде плёнок. Вследствие большого содержания в таком экссудате фибрина его плотность больше, чем плотность серозного экссудата.
- Фибринозный экссудат может появляться при дизентерии, туберкулезе, дифтерии, при уремии (в серозный, и в слизистых оболочках)
- На серозных оболочках выпавший фибрин частично подвергается расплавлению. За счет нейтрофилов, но большая его часть организуется, в связи с чем образуются спайки и рубцы. На слизистых оболочках фибрин подвергается расплавлению за счет нейтрофилов и отторгается, оставляя язвы, глубина которых определяется глубиной выпадения фибрина.



# Гнойный экссудат

- Гнойный экссудат или гной макроскопически представляет собой мутную вязкую жидкость зеленоватого оттенка. Он содержит большое количество полиморфноядерных лейкоцитов, преимущественно разрушенных («гнойные тельца»), альбумины, глобулины, нити фибрина, ферменты и продукты протеолиза тканей.
- Гнойный экссудат может выделяться при воспалении в любой ткани, органе, серозных полостях, коже.
- Он характерен для воспаления вызванного стафилококками, стрептококками, менингококками, гонококками, микобактериями, патогенными грибами



# Геморрагический экссудат

- Геморрагический экссудат окрашен в розовый или красный цвет. Эту окраску придают экссудату содержащиеся в нём в большом количестве эритроциты, которые попадают в него при значительном повышении проницаемости или разрушении сосудов в ходе воспаления.
- Такой экссудат характерен при воспалении, вызванном высоковирулентными микроорганизмами — возбудителями чумы, сибирской язвы, чёрной оспы, токсического гриппа.





# Слизистый экссудат

Слизистый экссудат характеризуется высоким содержанием муцина, псевдомуцина, секреторных антител (иммуноглобулинов класса А) и лизоцима. Образуется при воспалении слизистых оболочек носоглотки, воздухоносных путей легких, желудочно-кишечного тракта.

Имеет вид тягучей слизистой массы



Гнилостный экссудат?



# От чего зависит характер экссудата

- Характер экссудата зависит от степени проницаемости сосудистой стенки, а это, в свою очередь, зависит от степени повреждения стенки сосуда (альтерации). А это зависит от количества выделенных медиаторов.



# Сравнительные характеристики транссудата и экссудата

| Характеристика      | Транссудат  | экссудат     |
|---------------------|---|--------------|
| Причина образования | Повышенное гидростатическое давление,<br>пониженное коллоидно-осмотическое давление | Воспаление   |
| Удельный вес        | менее 1015  | более 1015   |
| Лейкоциты в 1 мкл   | менее 1000  | более 1000   |
| Белок               | менее 30 г/л  | более 30 г/л |



# Третья фаза воспаления - пролиферация



# Пролиферация

В зоне воспаления появляется много клеток гематогенной и гистиогенной природы

- Клетки гематогенной природы – макрофаги, лимфоциты, плазматические клетки
- Клетки гистиогенной природы – адвентициальные клетки, эндотелий, фибробласты. Иногда клетки эпителиального происхождения

**Значение пролиферации – полное очищение очага воспаления  
и восстановление поврежденной ткани**



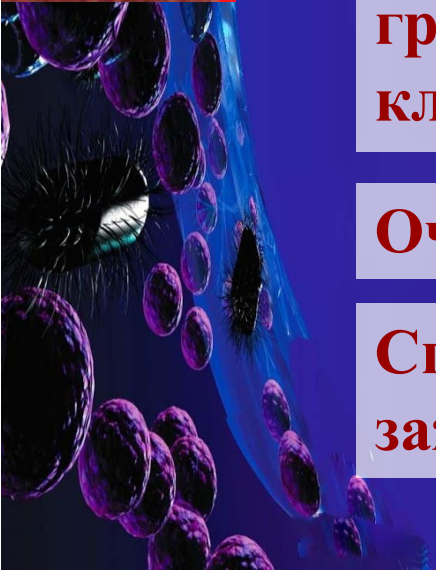
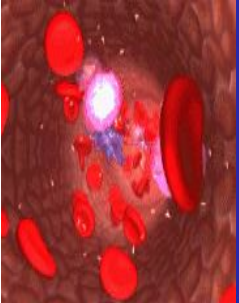
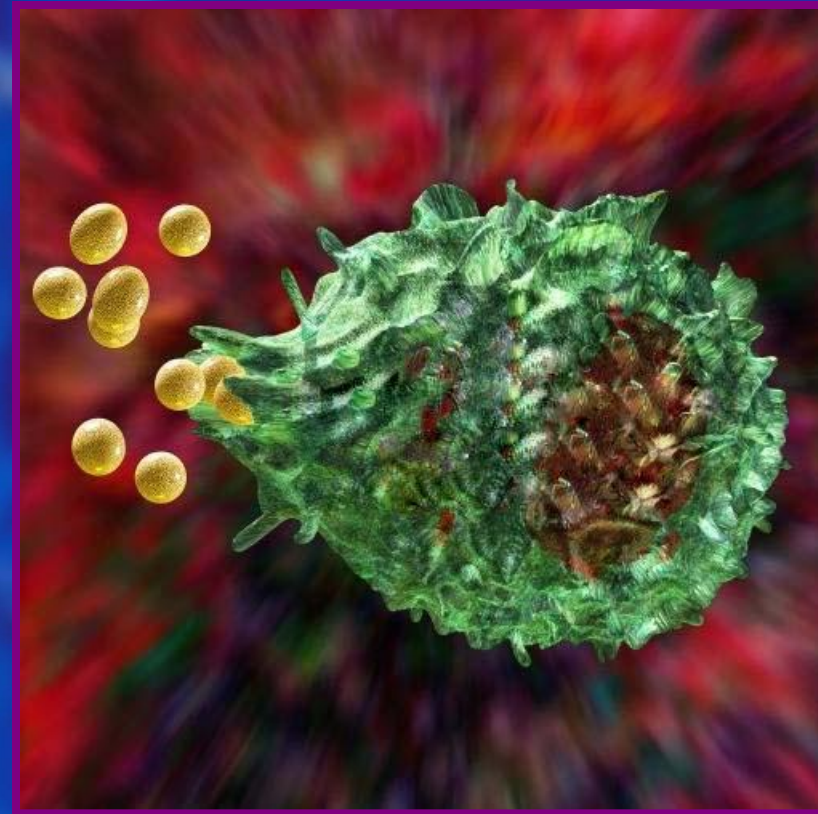
# Макрофаги

Осуществляют  
истинный фагоцитоз

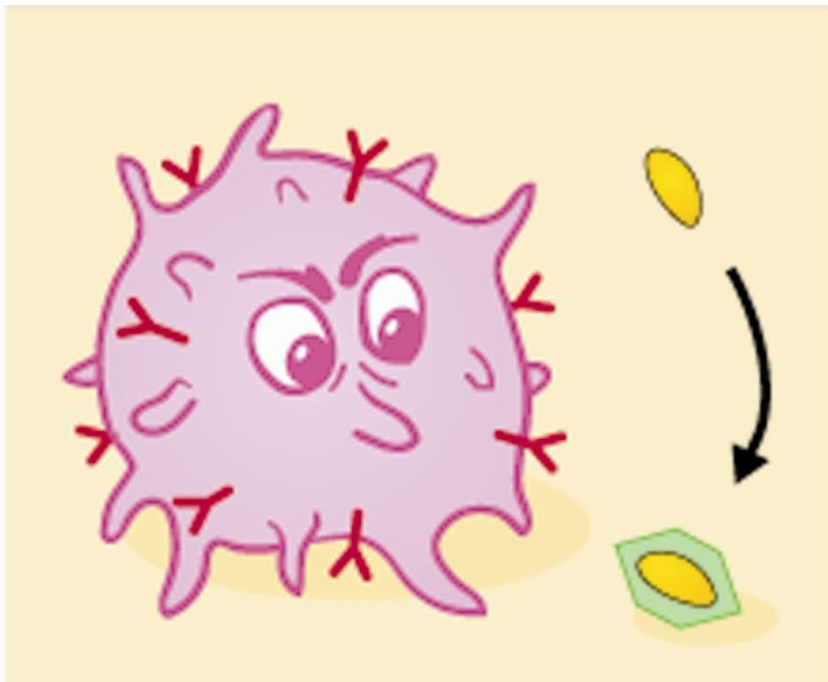
Переваривают  
остатки  
нейтрофильных  
гранулоцитов и  
клеточный детрит

Очищают ткани

Способствуют  
заживлению

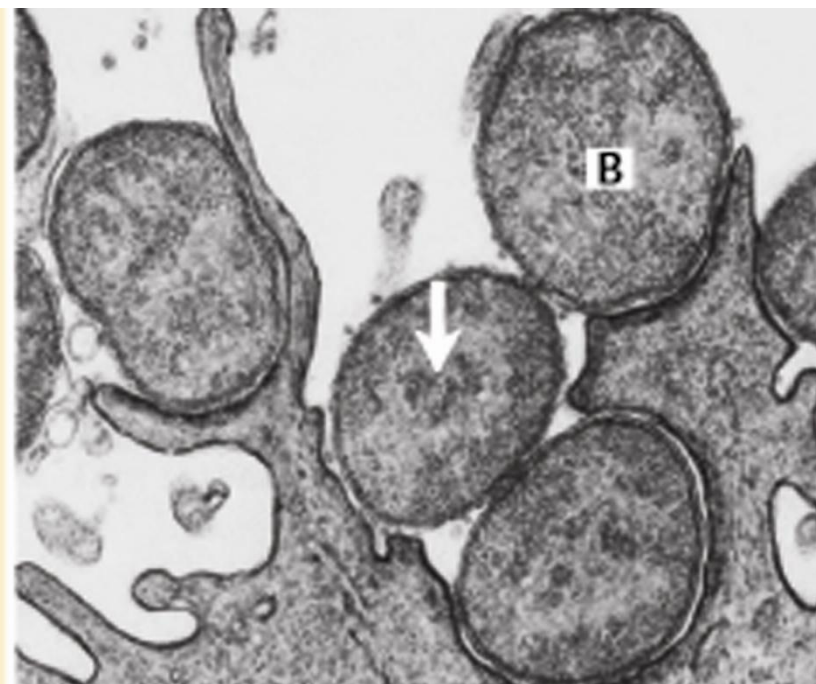
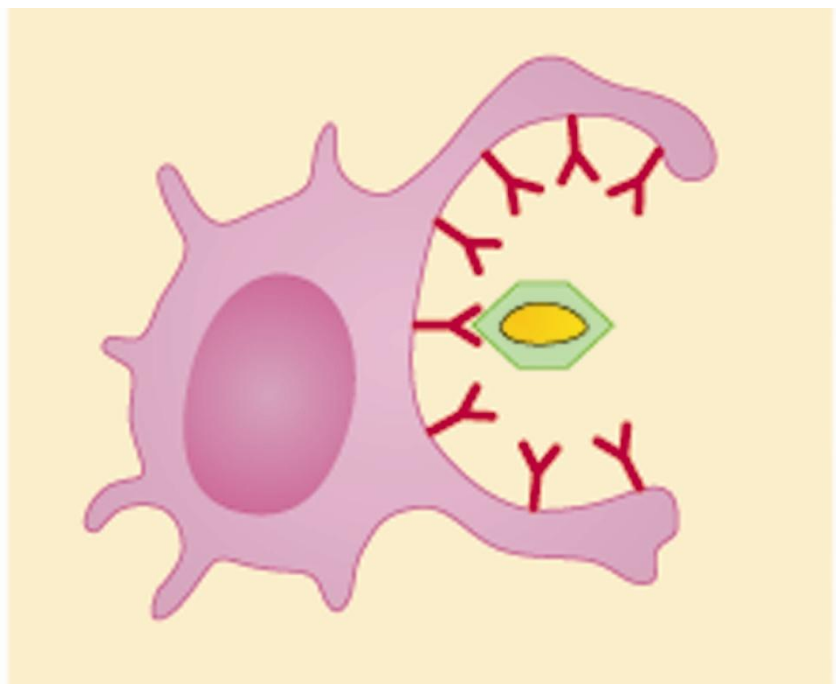


# Распознавание чужеродного агента

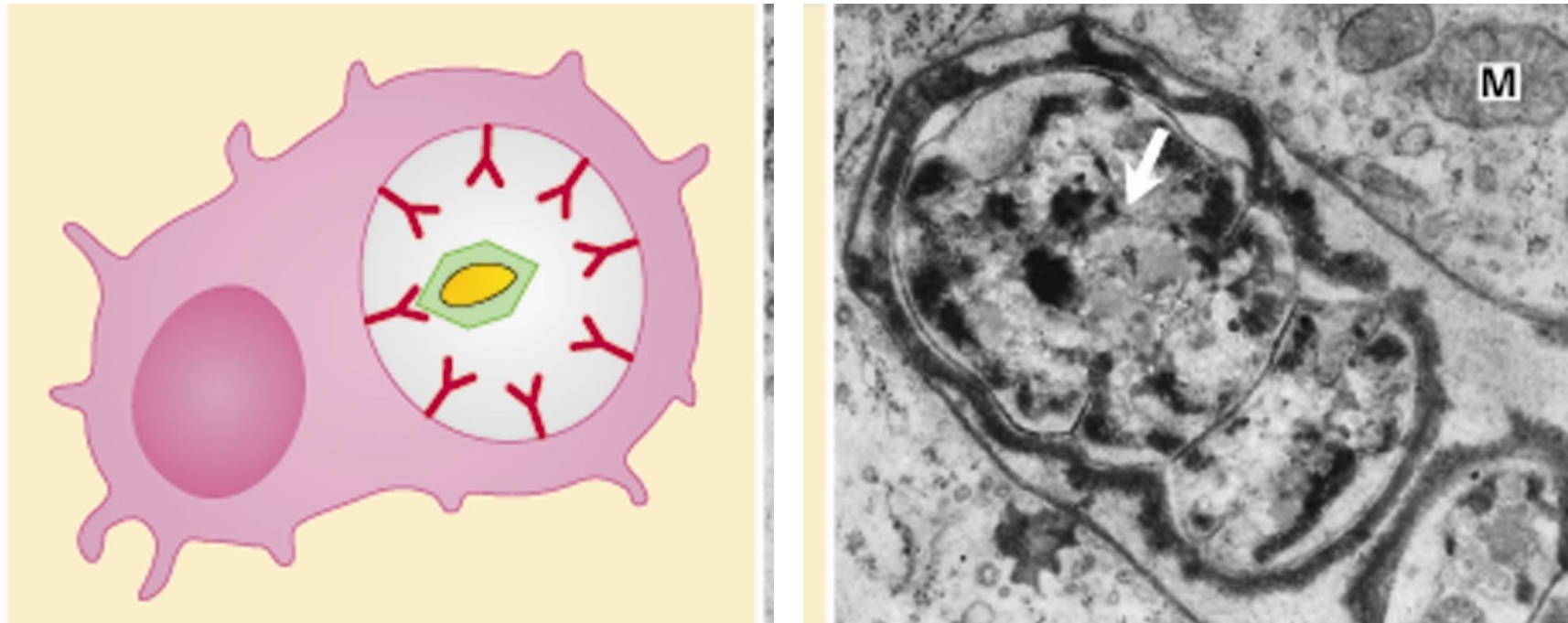




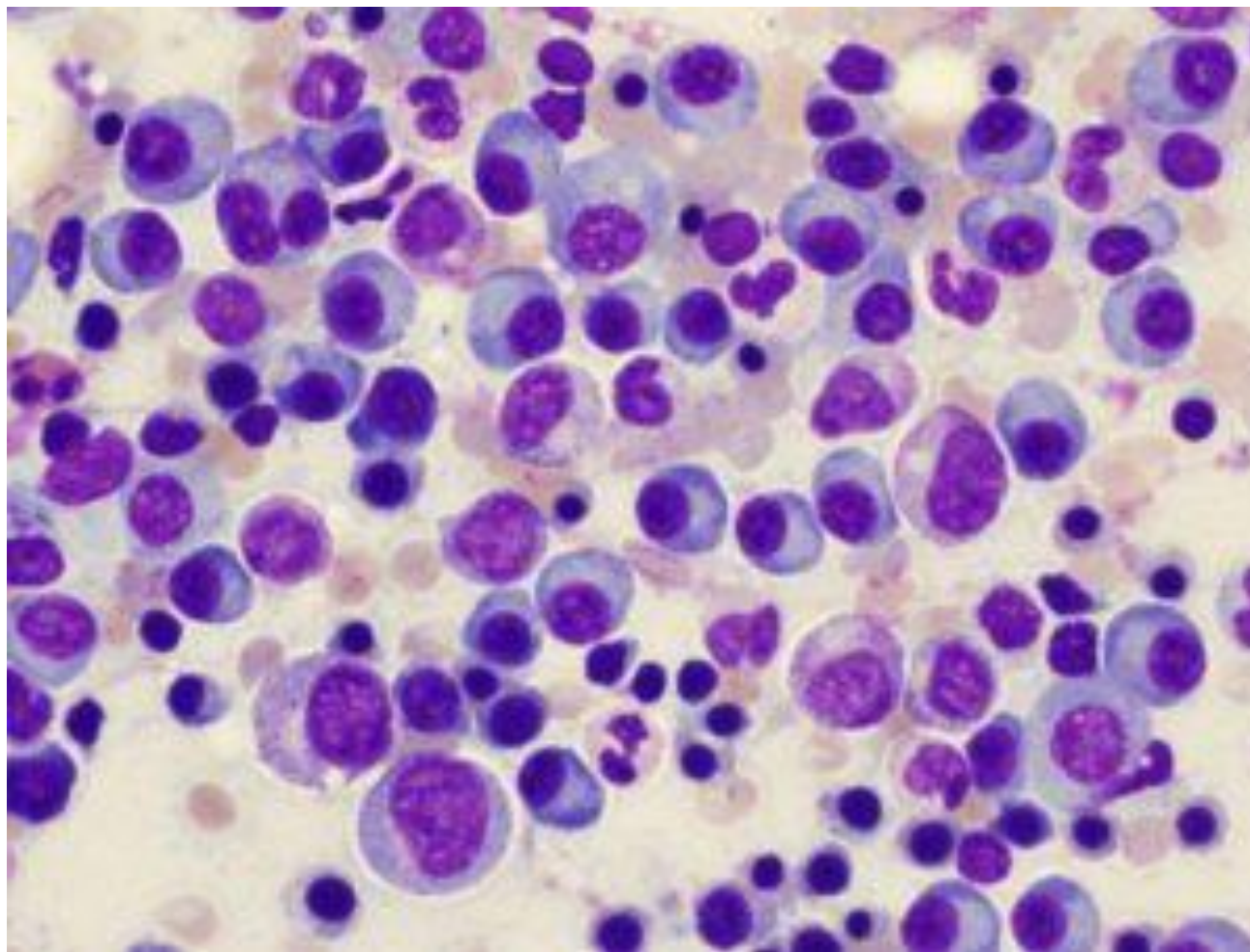
# Захват чужеродного агента



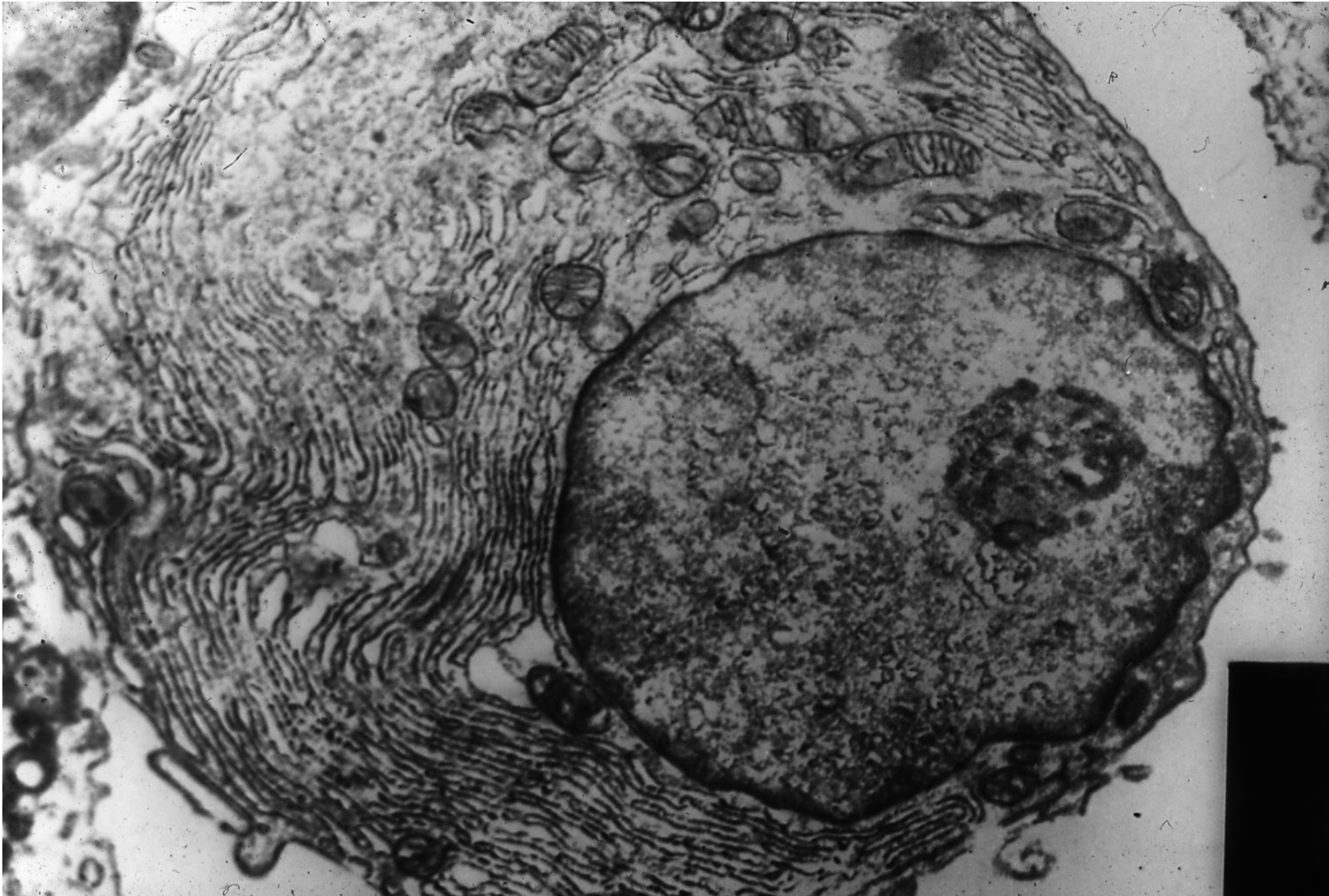
# Переваривание чужеродного агента



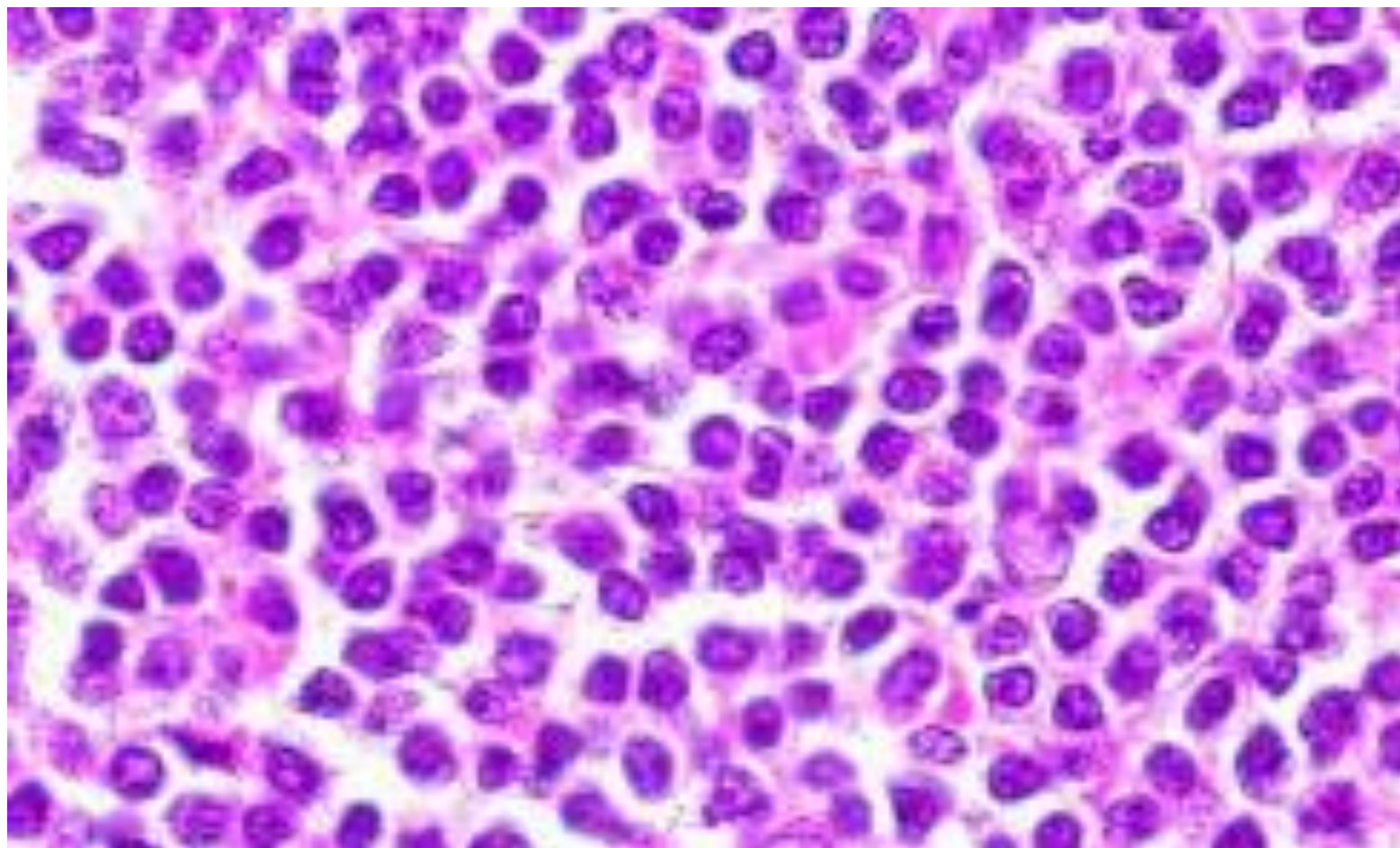
# Плазматические клетки



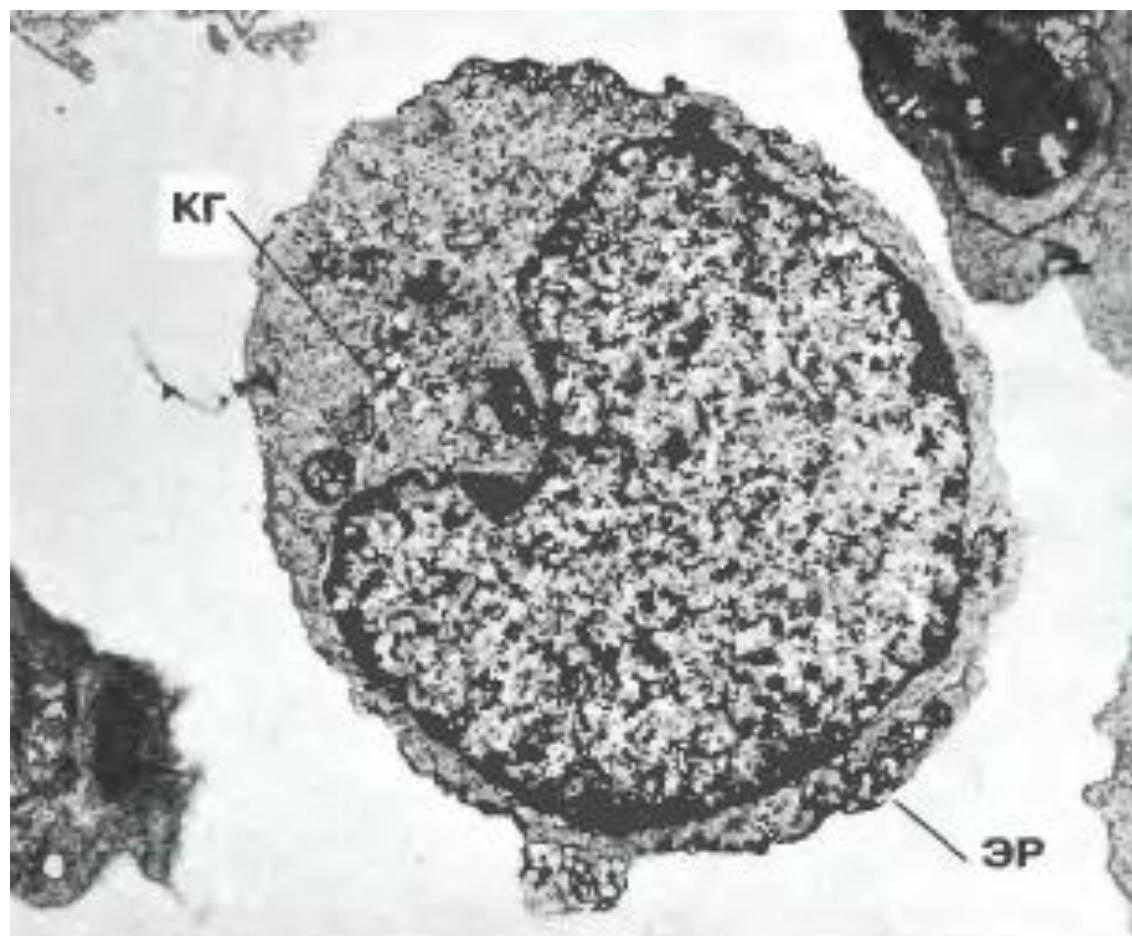
# Плазматическая клетка



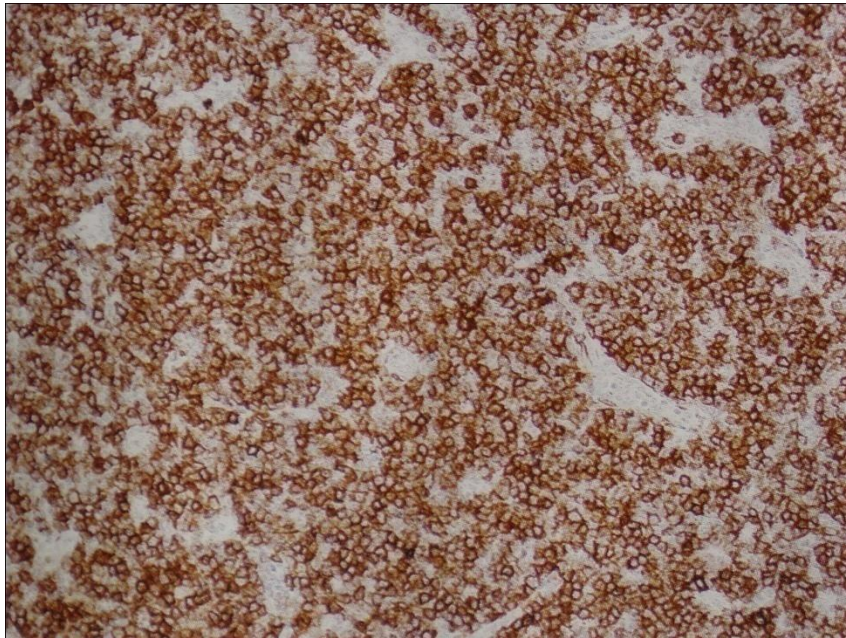
# Лимфоциты



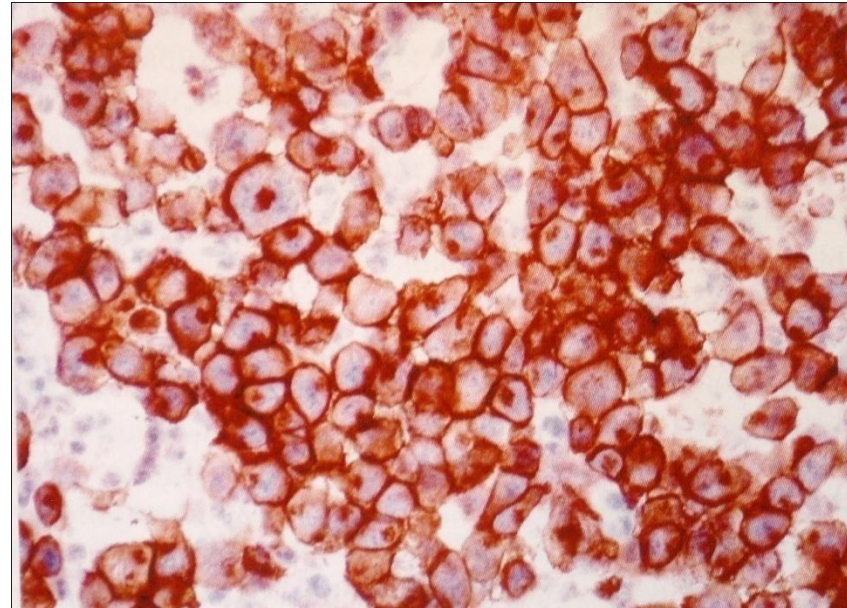
# Лимфоцит



# Иммуногистохимический метод с использованием моноклональных антител



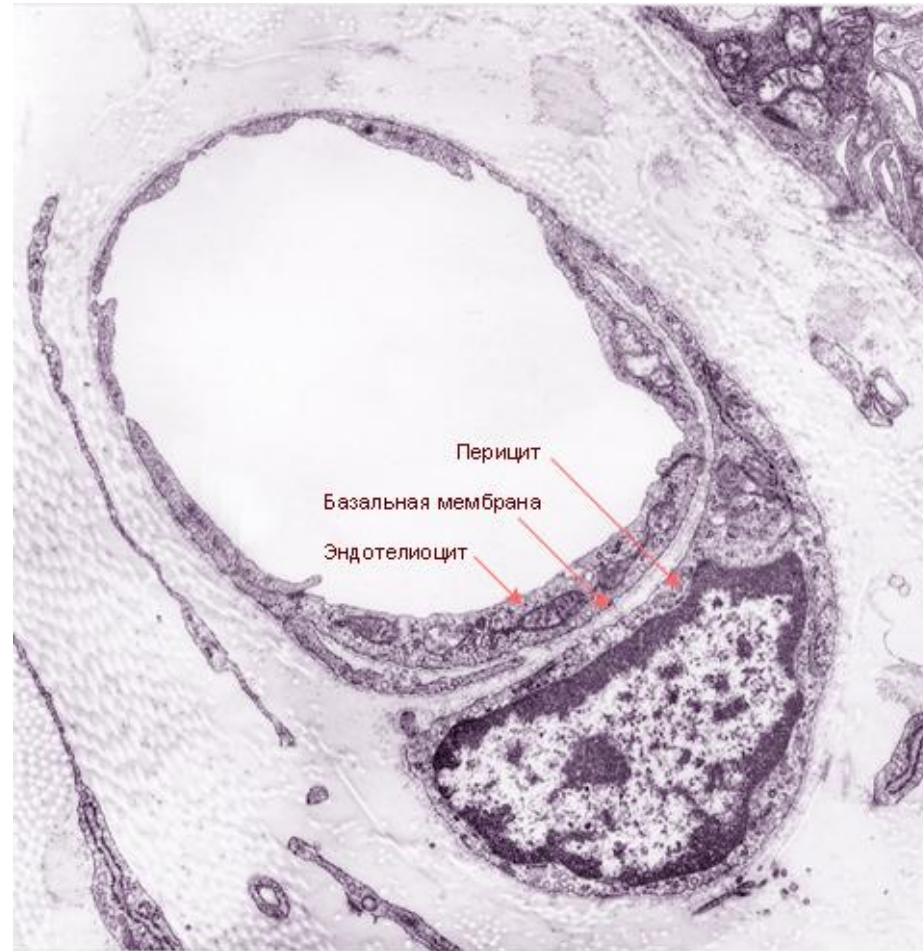
**Моноклональные  
антитела CD 3 – Т-  
лимфоциты**



**Моноклональные  
антитела CD 20 В-  
лимфоциты**

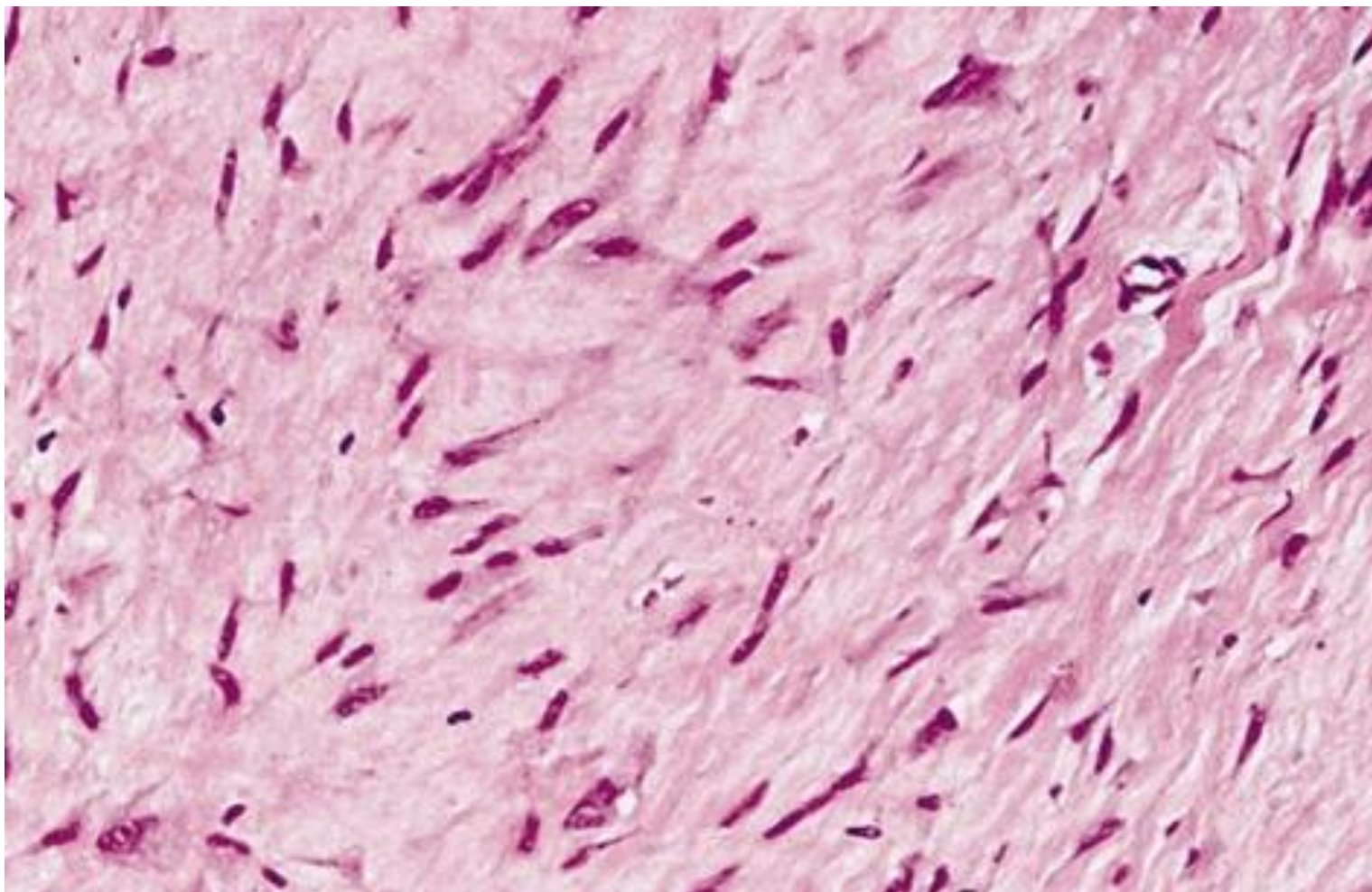


# Адвентициальные клетки

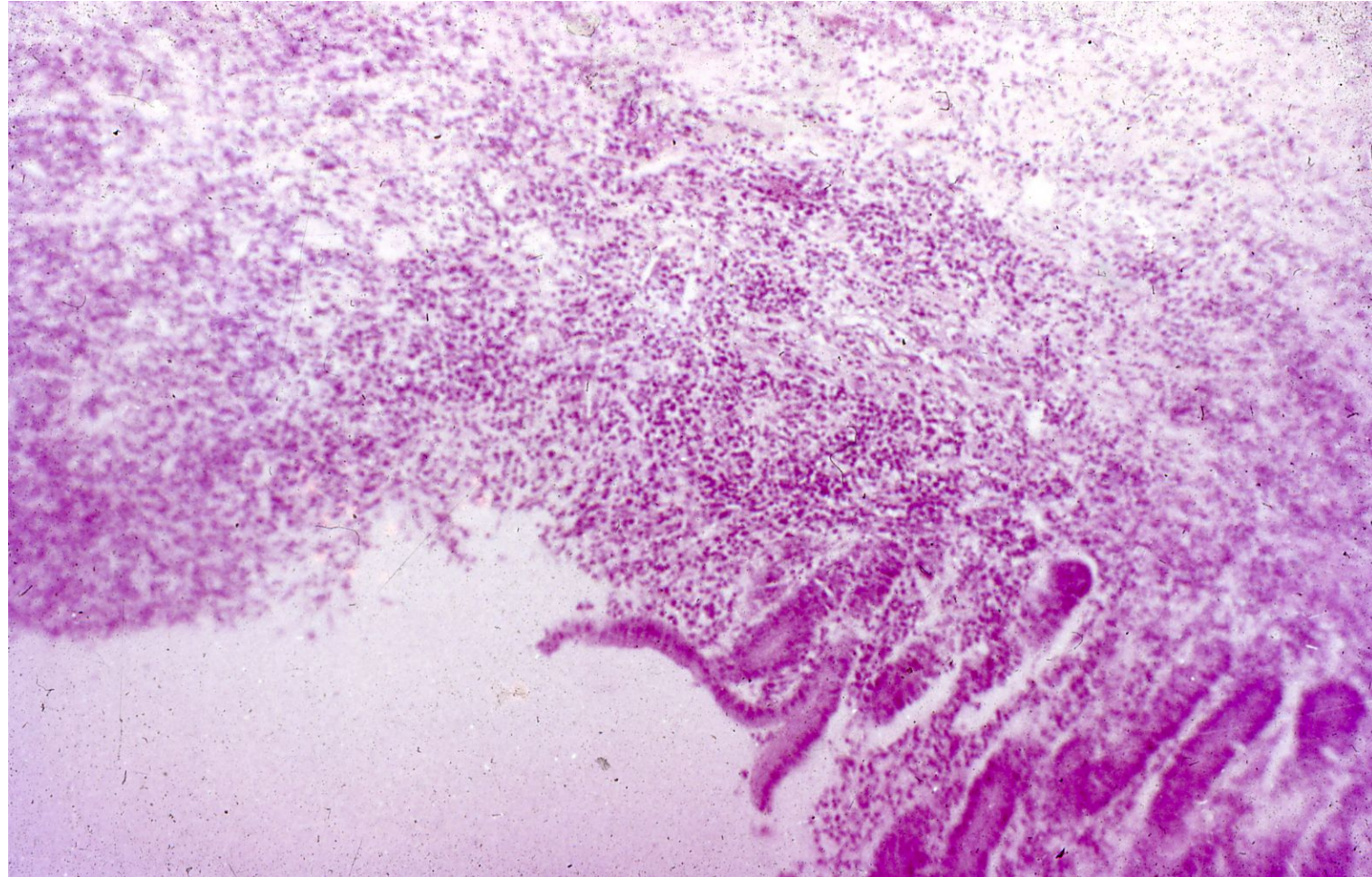




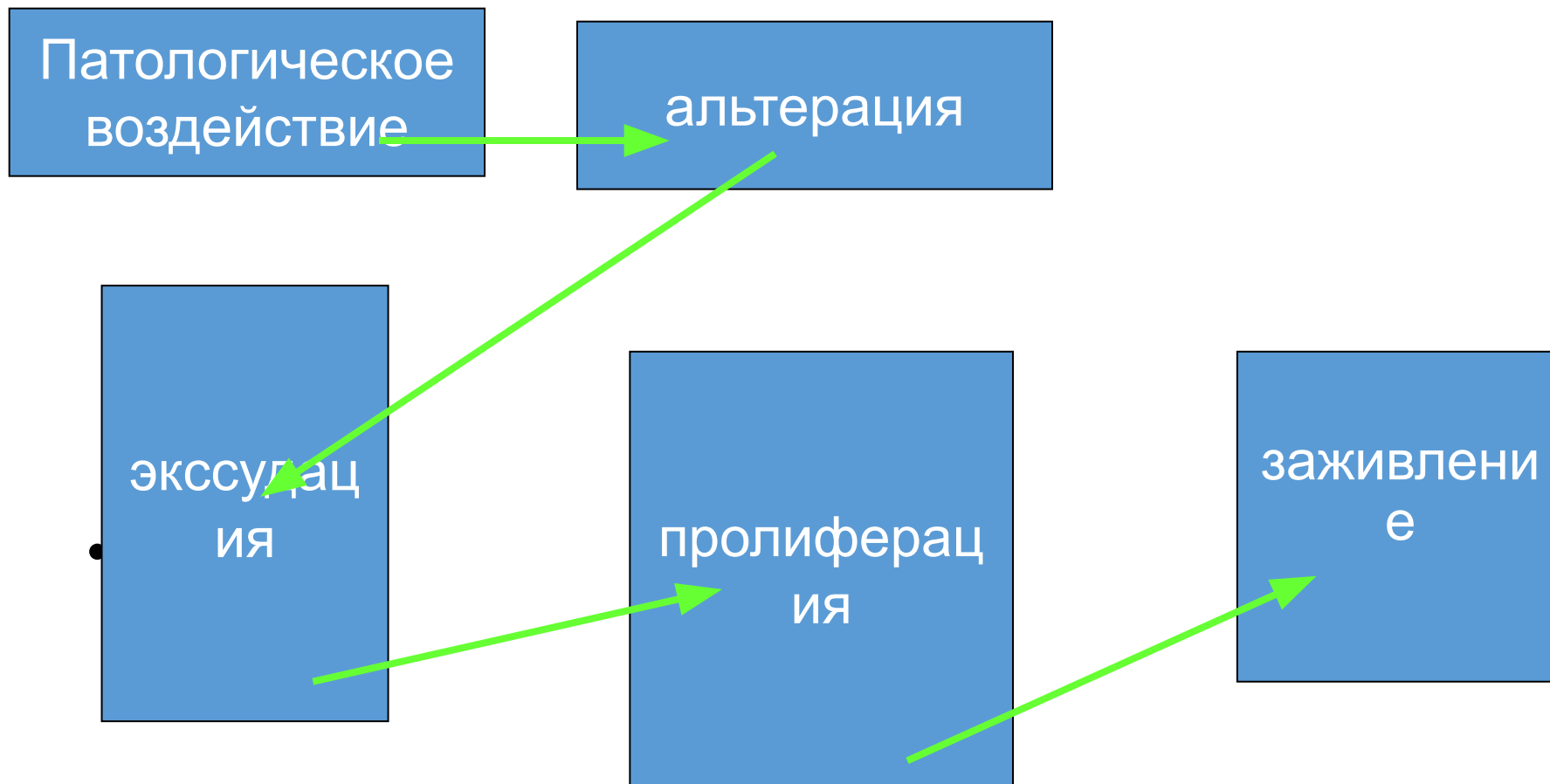
# Фибробласты



# Заживление язвы кишки пролиферация эпителиоцитов



# Динамика воспаления



**Биологическое значение воспаления – уничтожение болезнетворного фактора, очищение очага воспаления и восстановление структуры органа**



# Звенья патогенеза воспаления

- 1) Повреждение (альтерация)
- 2) Медиация (действие медиаторов на стенку сосудов)
- 3) Сосудистые реакции
- 4) Клеточные кооперации (взаимодействие клеток во очаге воспаления)
- 5) Репарация



# Характер воспаления зависит от:

1. Реактивности организма.
2. Вида возбудителя.
3. Структурно-функциональной организации ткани (органа).



# Терминология

- Орган + ИТ (-itis): аппендицит, гастрит и т.д.
- Но! Фурункул, пневмония, ангина, эмпиема, панариций и т.д.



Конец первой части

