

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)



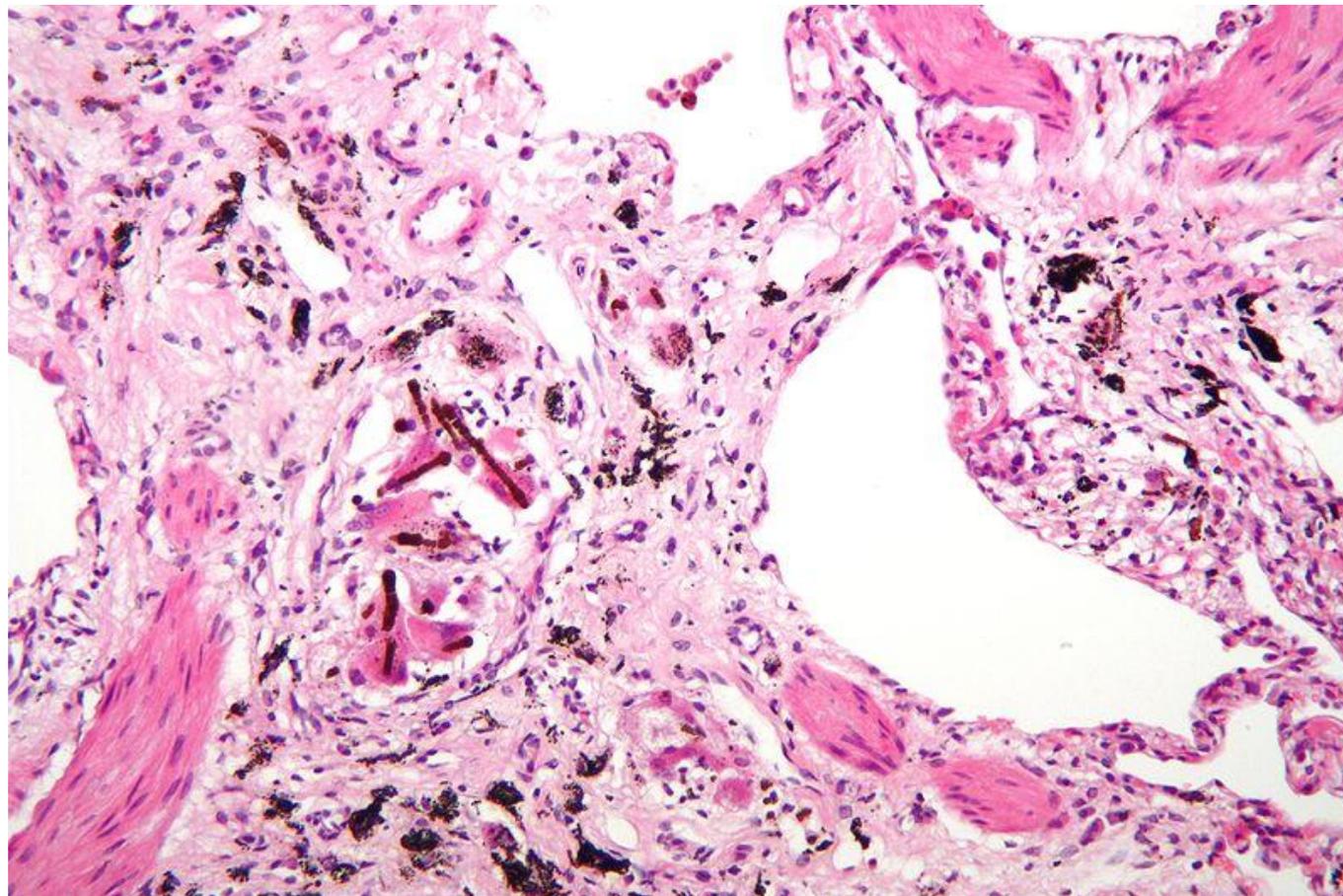
Действие низкой температуры



Дерматит после облучения

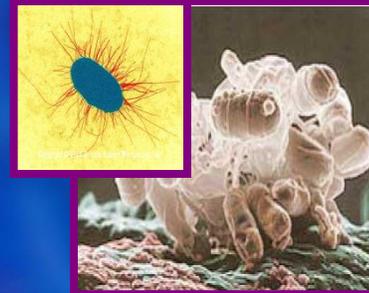


Хроническое воспаление при асбестозе

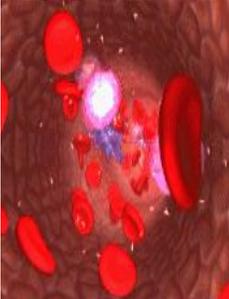


Грамотрицательная (Гр(-)) условно-патогенная флора

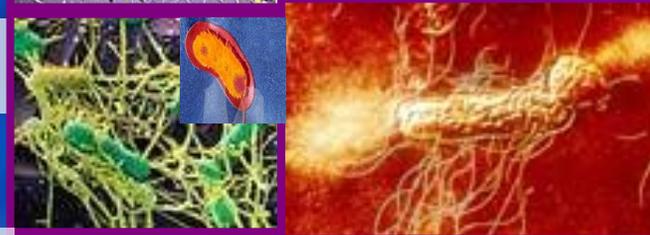
кишечная палочка
(*escherichia coli*)



клебсиелла



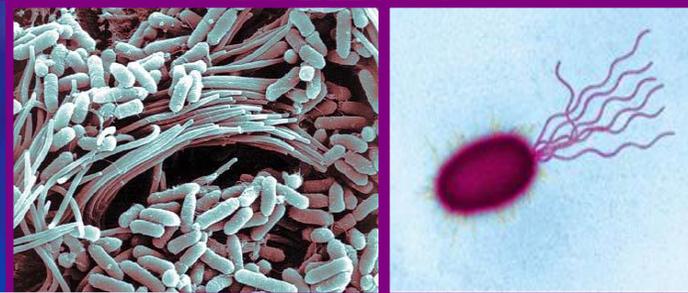
протей (*proteus*)



аэробы и анаэробы
(клостридии)

бактероиды

псевдомоны (*pseudomonas*) и др.



Окраска

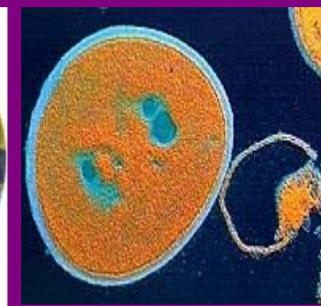
по Грамму

красный цвет

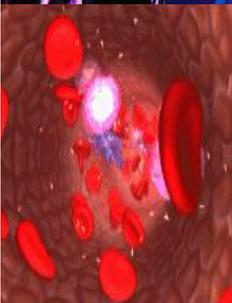


Грамположительная (Гр(+)) условно-патогенная флора

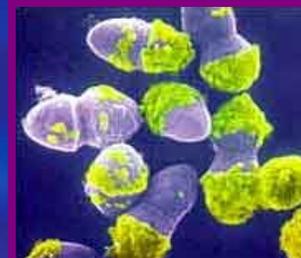
**Золотистый стафилококк
(staphylococcus spp. MS,
staphylococcus spp. MR)**



**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

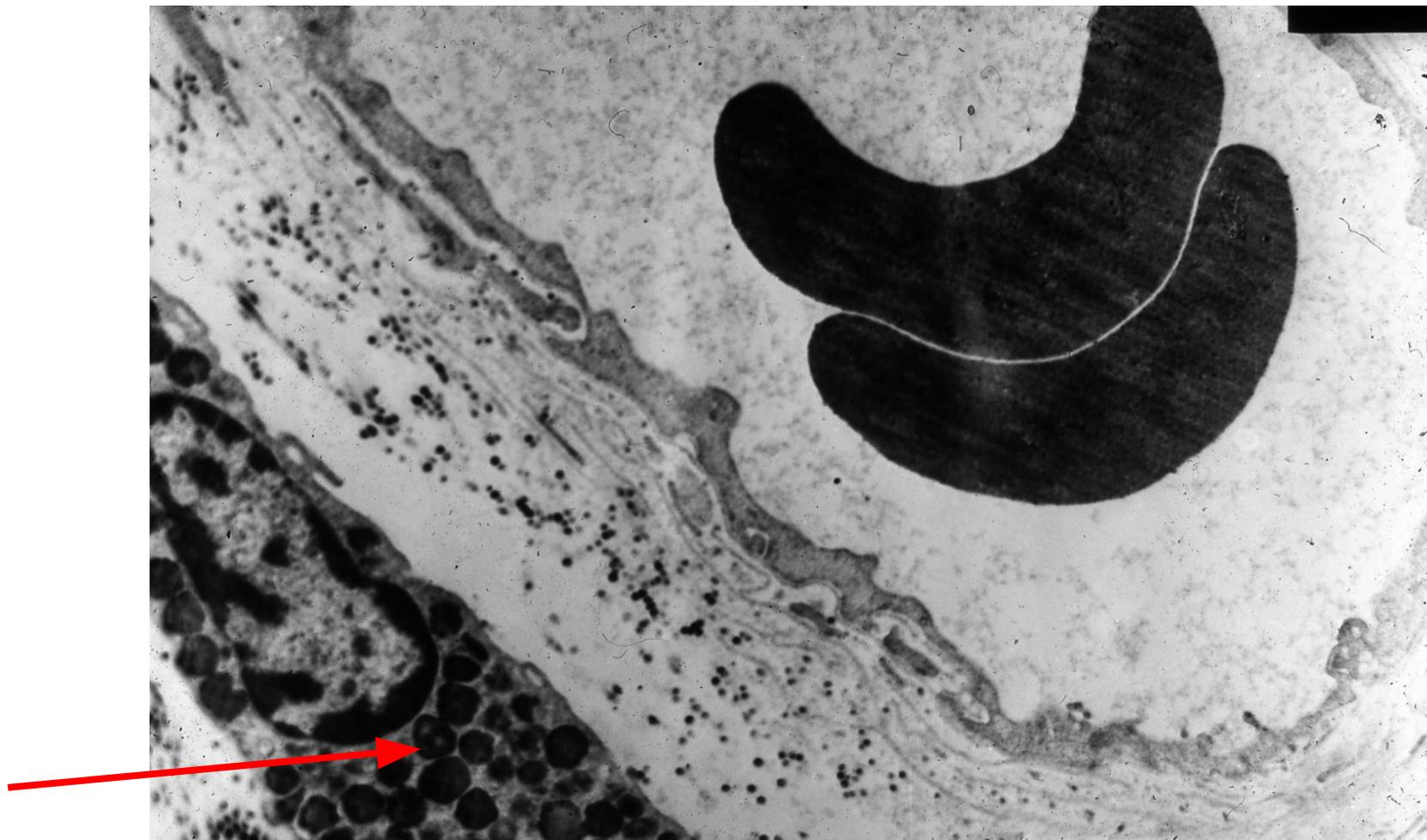


Медиаторы воспаления

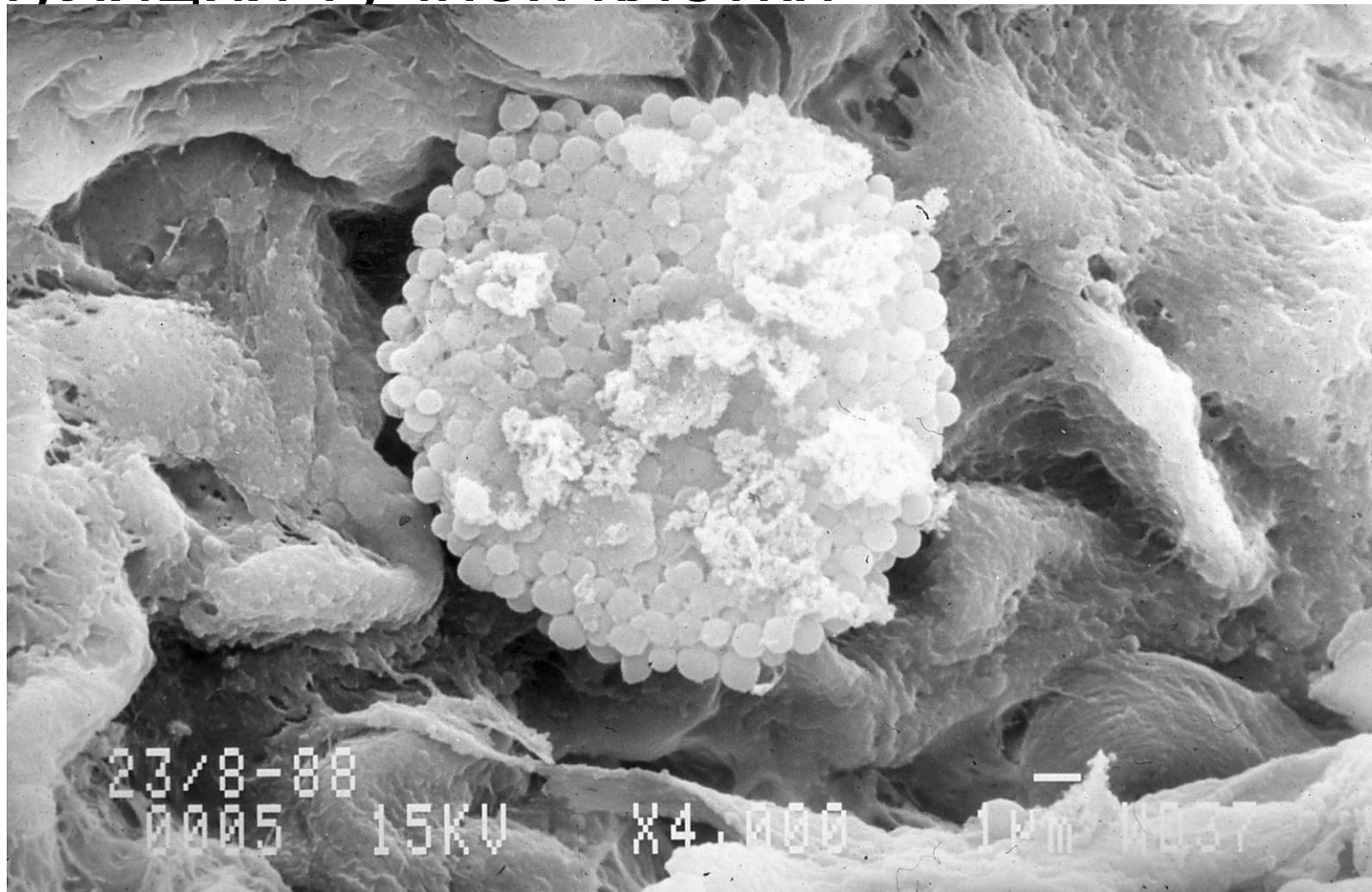
- Клеточные (тучные клетки, базофилы, нейтрофилы, тромбоциты):
 - **Гистамин**
 - **Серотонин**
 - **Простагландины**
 - **Лимфокины**
 - **Интерлейкины**
 - **ФНО**
 - **Интерферон**
- медленно-реагирующая субстанция анафилаксии
- эозинофильный хемотаксический фактор А
- фактор, активирующий тромбоциты;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



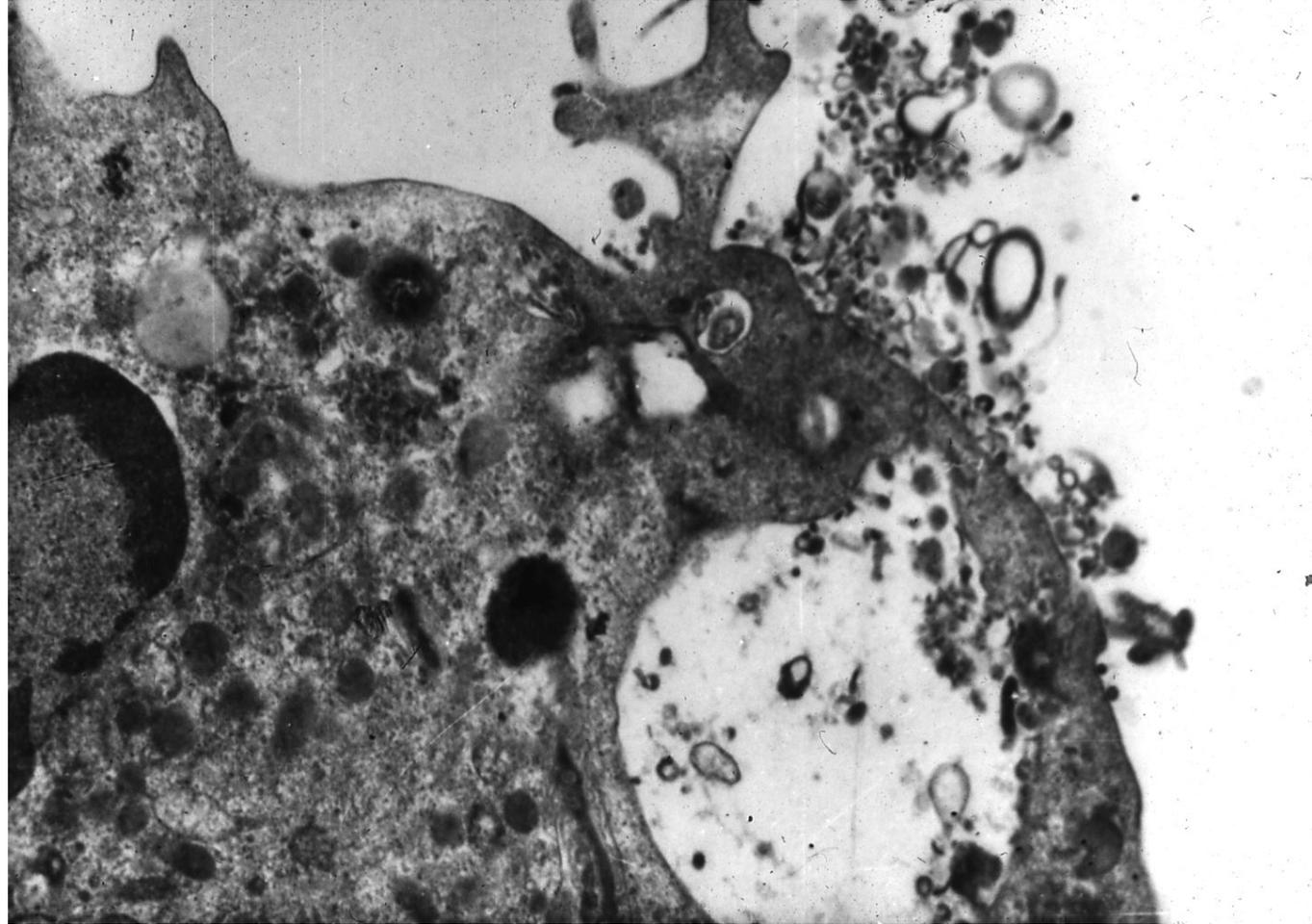
Тучная клетка



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

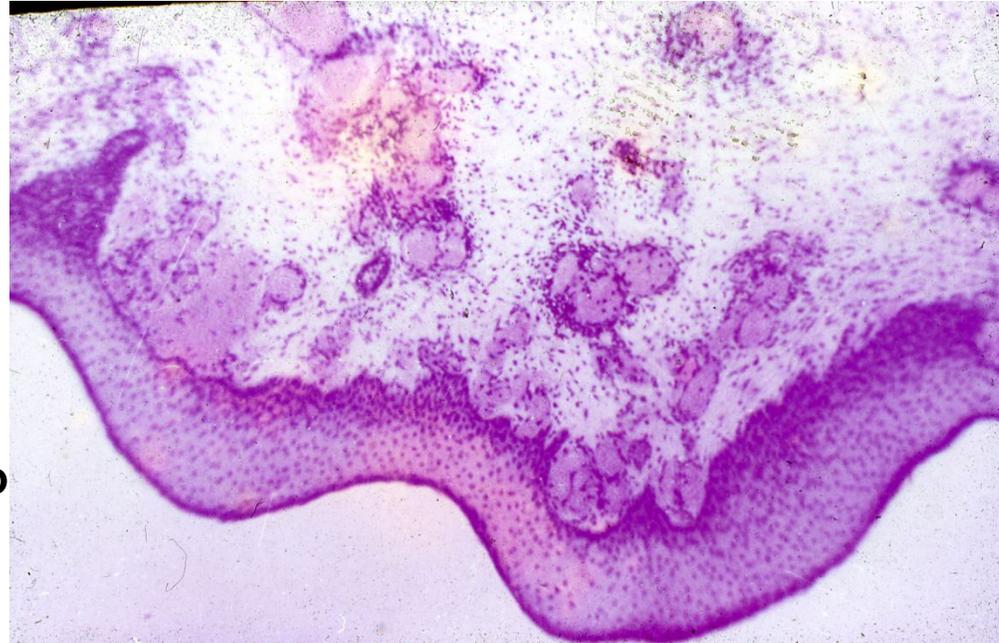
- Реакция микроциркуляторного русла с нарушением реологических свойств крови;
- Повышение сосудистой проницаемости на уровне сосудов микроциркуляторного русла;
- Экссудация жидких частей крови;
- Эмиграция клеток крови;
- Фагоцитоз;
- Пиноцитоз;
- **Формирование экссудата**



Экссудация

Нарушение кровотока

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

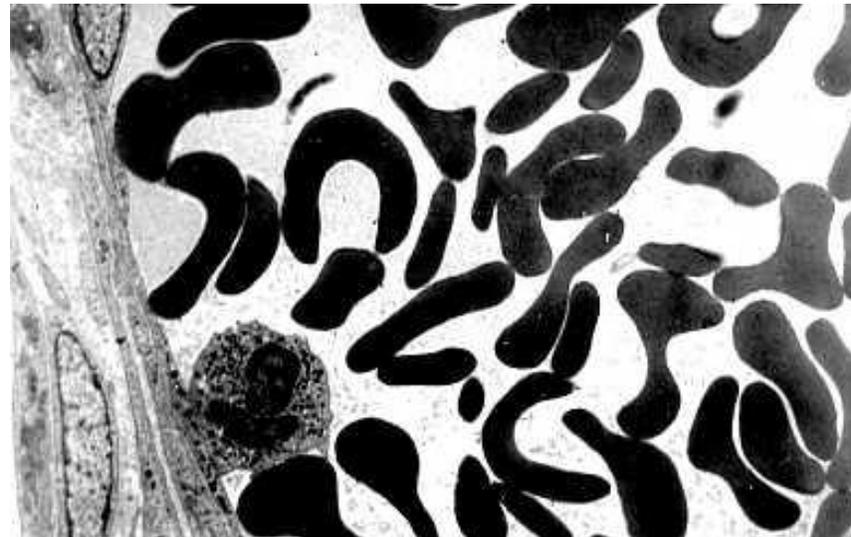
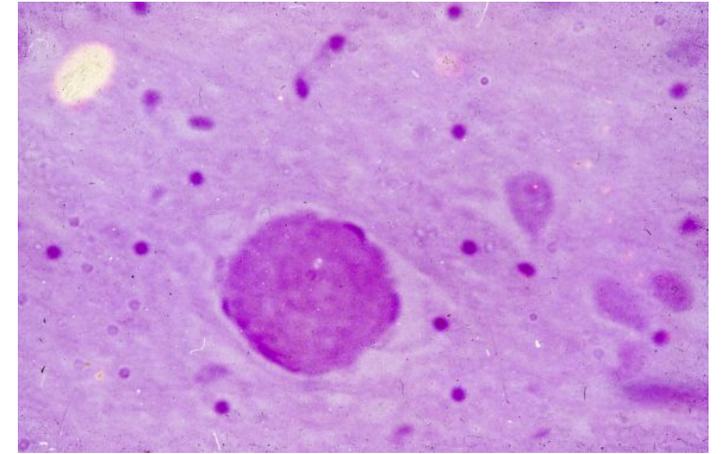
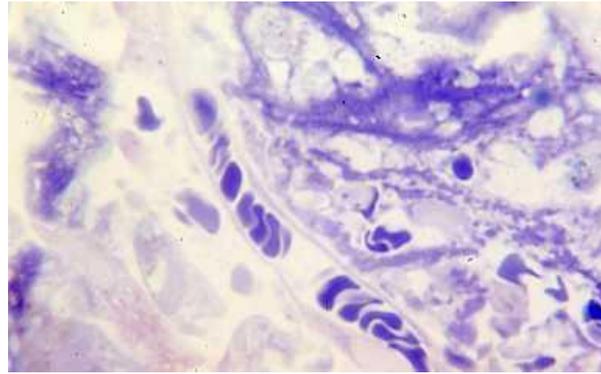


Экссудация

Нарушение
реологических
свойств

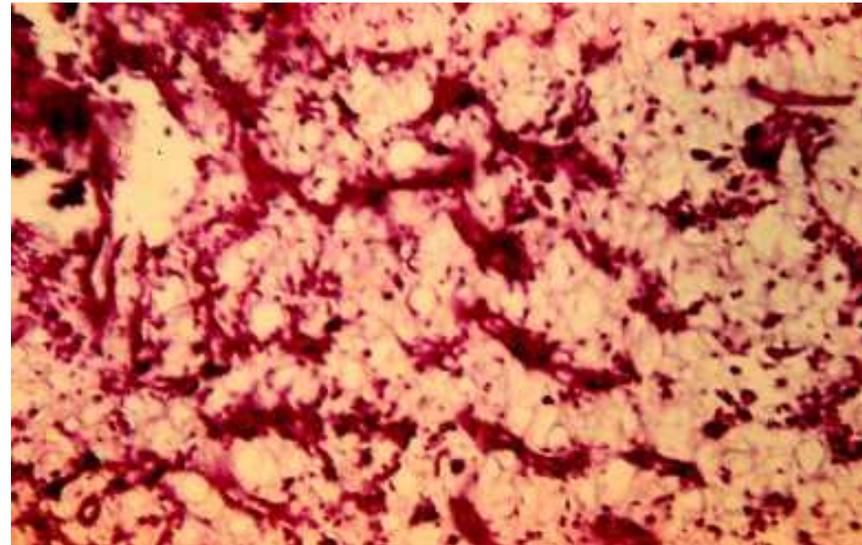
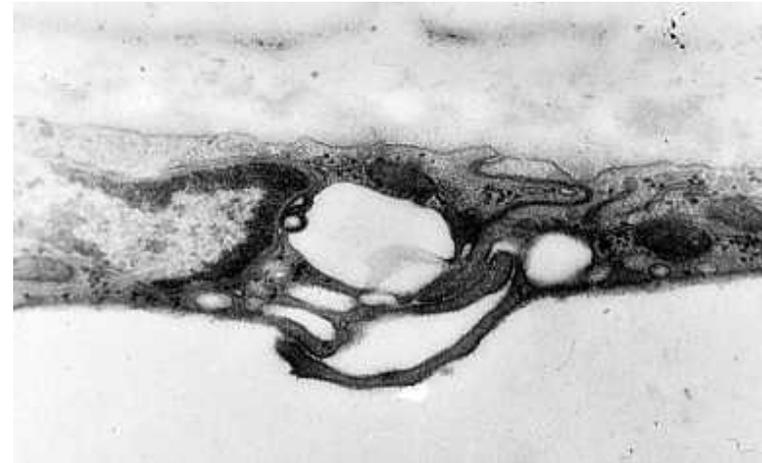
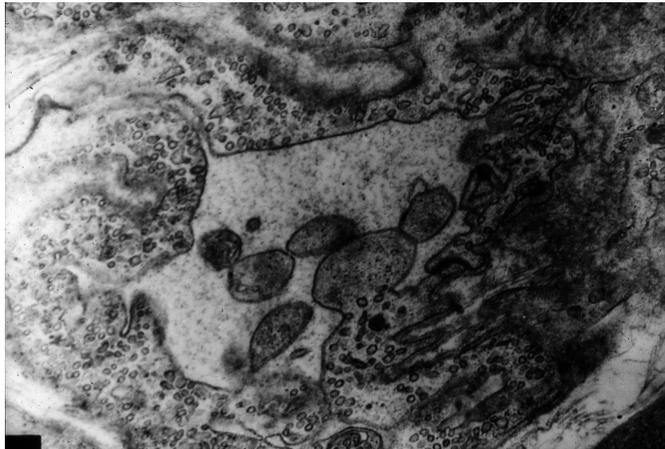
крови:

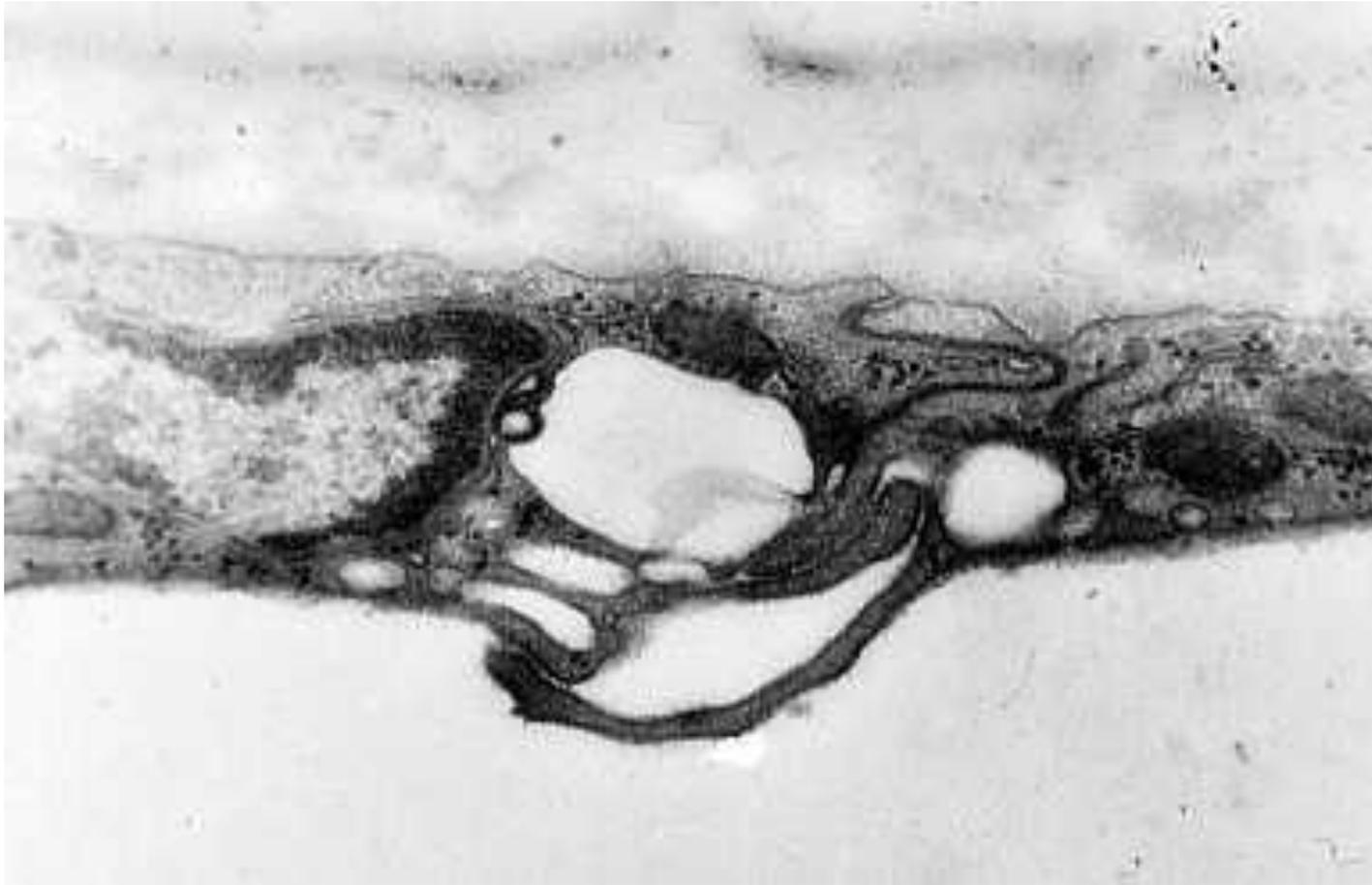
- Замедление
тока крови,
сладж и стаз
- Краевое
стояние
лейкоцитов



Экссудация

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

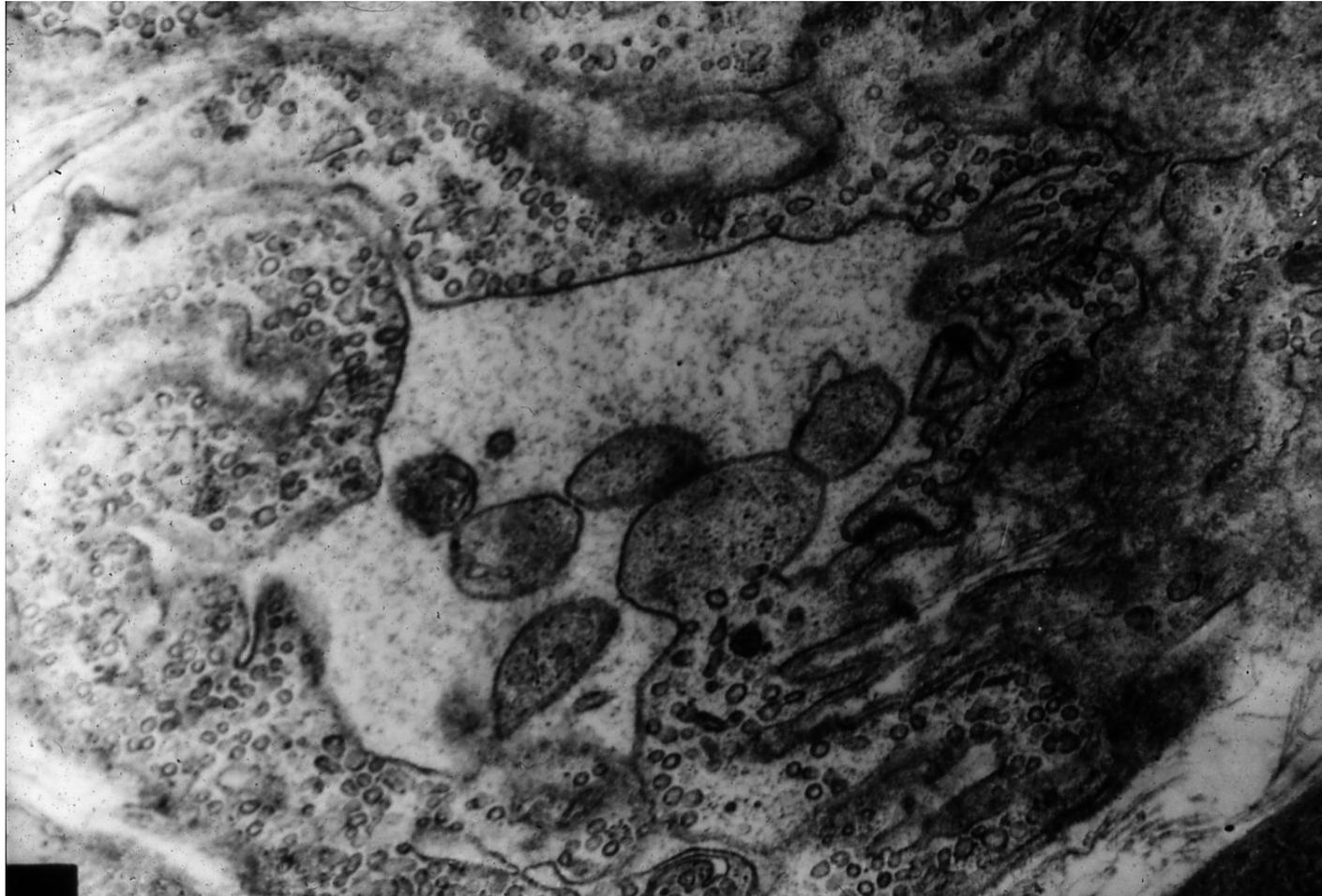


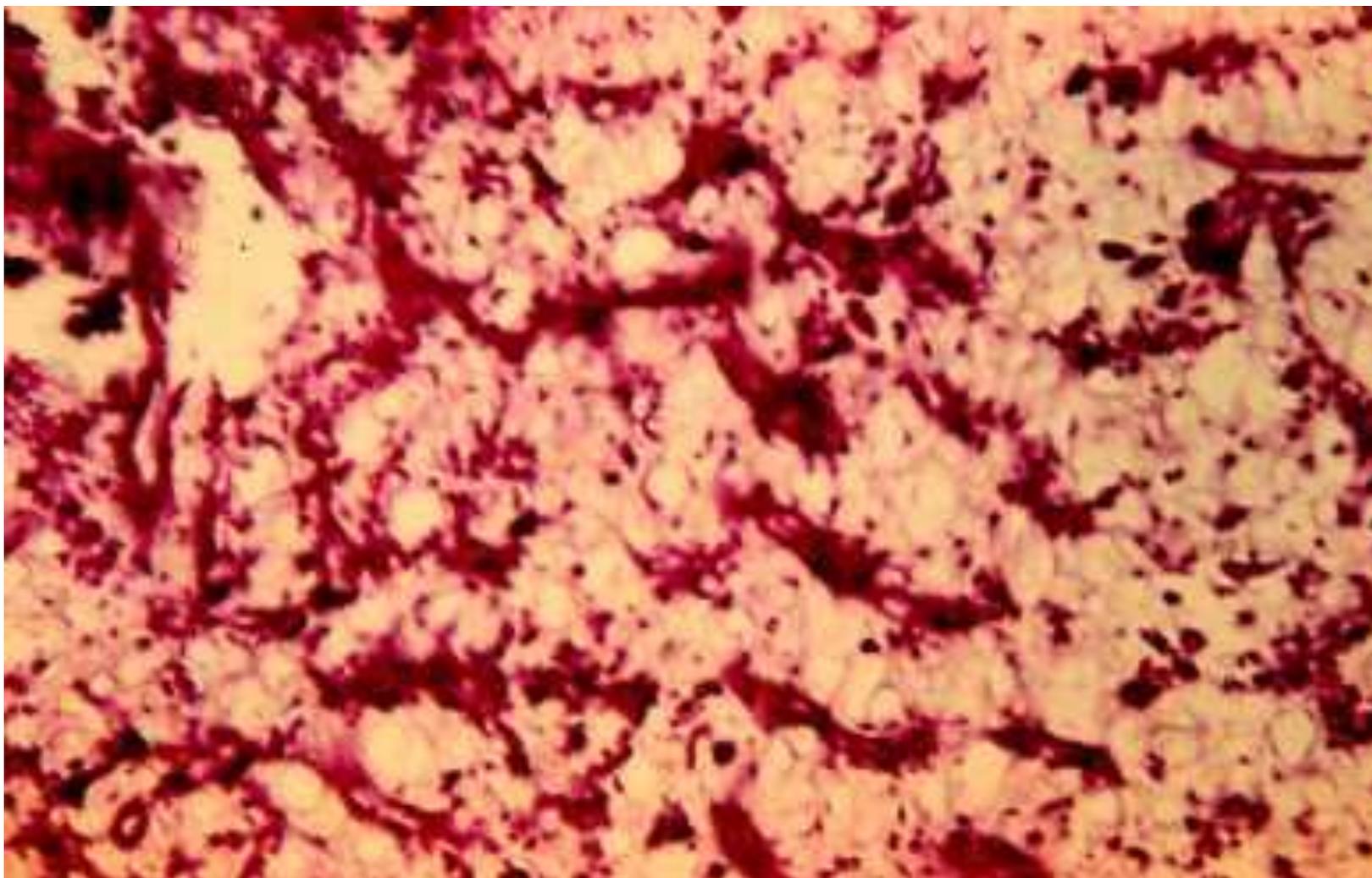


- Разобщение межэндотелиальных контактов в стенках сосудов



Выход жидкости через эндотелий



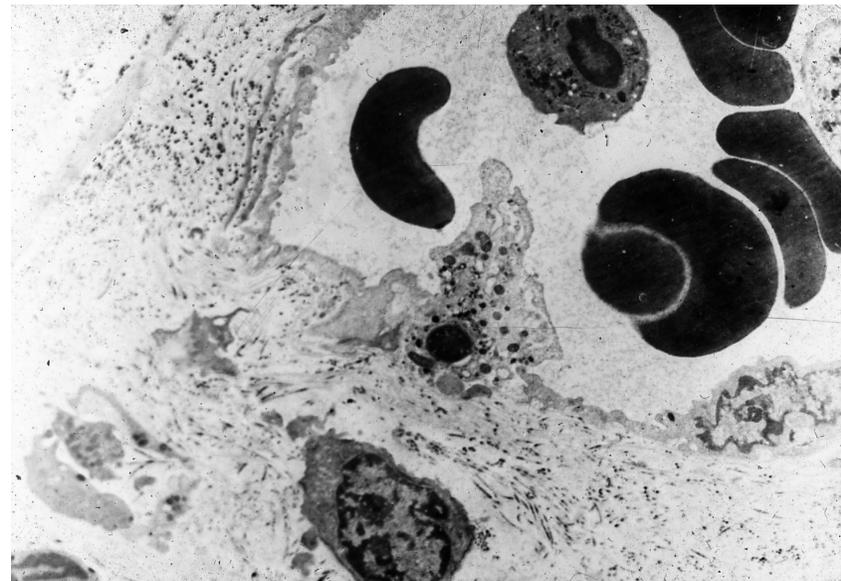
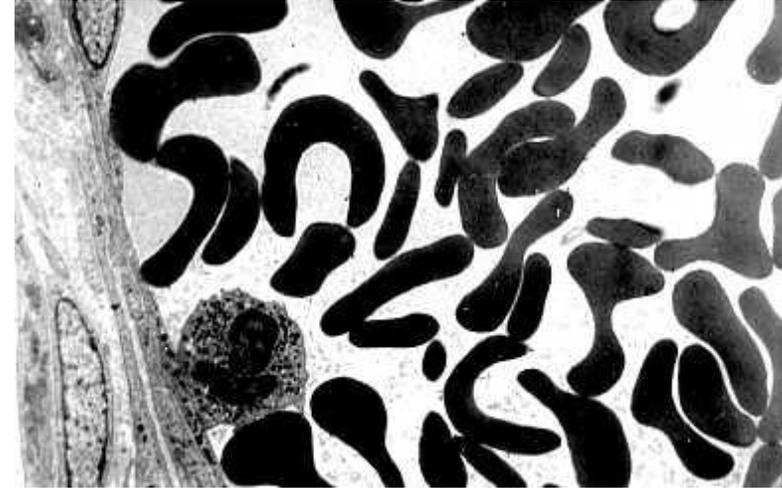


**Резкий отек очага
воспаления**

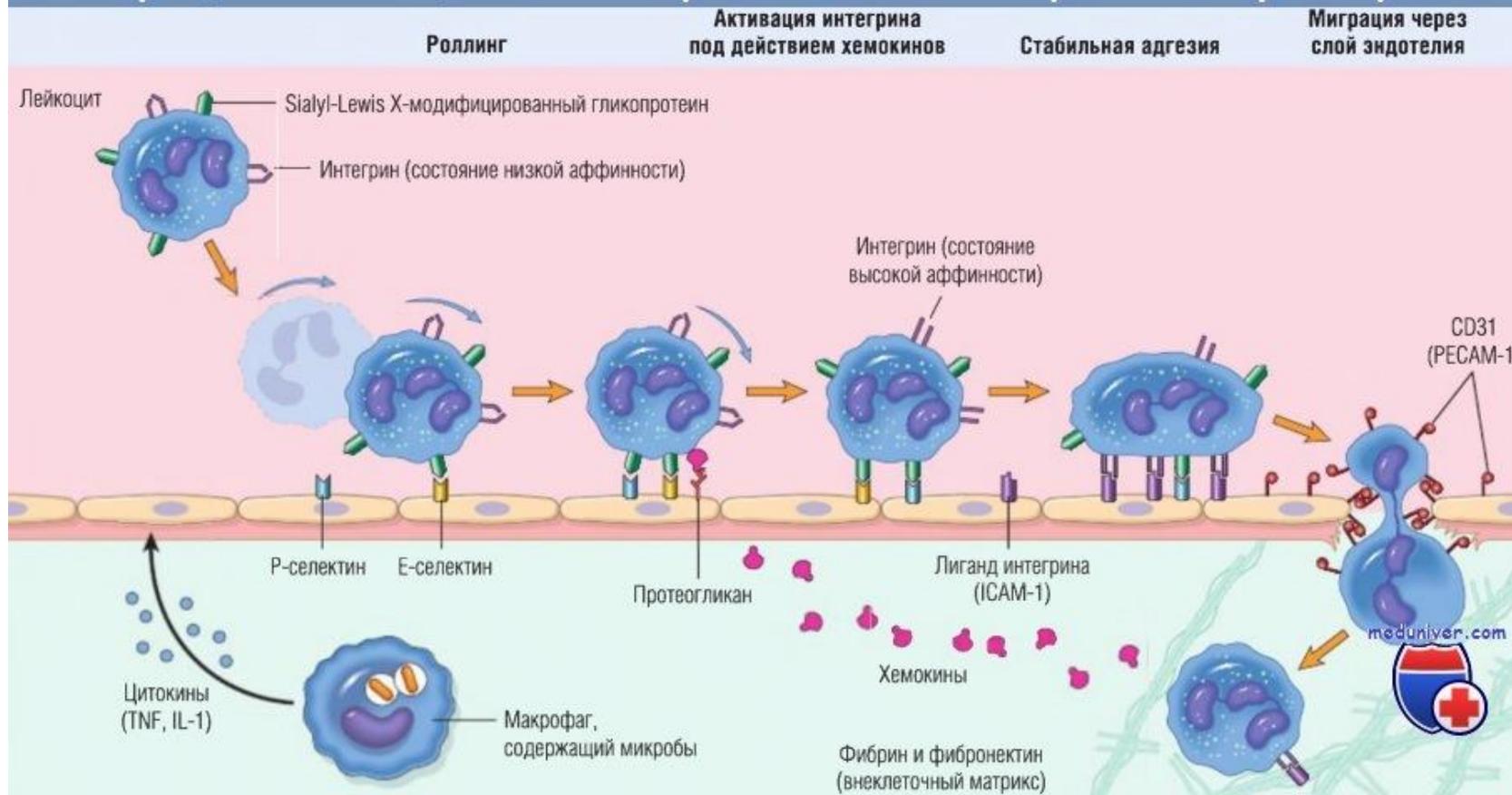


Экссудация

Повышение сосудистой
проницаемости – выход
за пределы сосудистой
стенки клеточных элементов

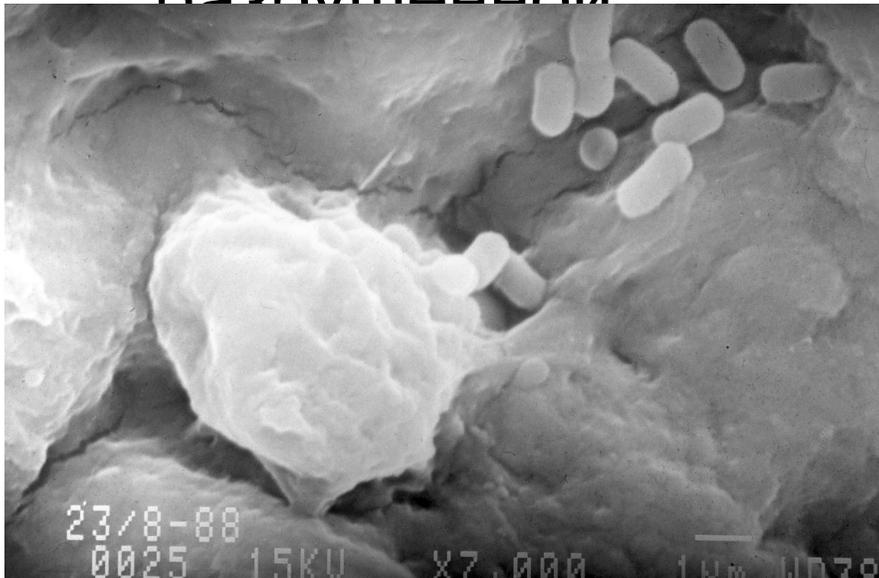
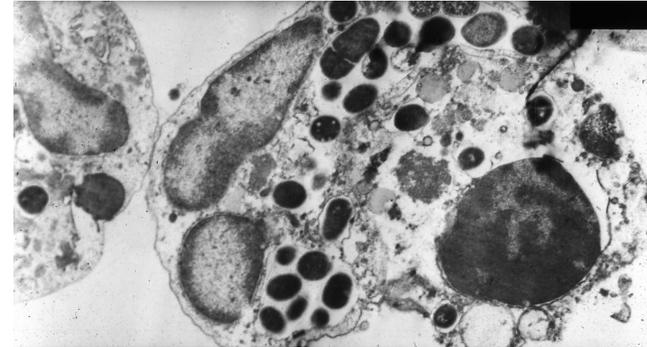


Миграция лейкоцита к очагу воспаления через стенку сосуда



Экссудация

Фагоцитоз –
поглощение
инокродных тел
(микробов,
разрушенной



И.И.
Мечников



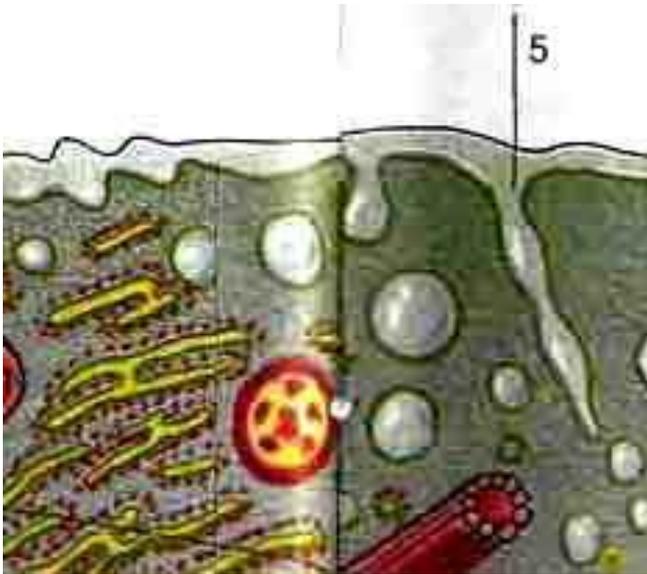
Фагоцитоз

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

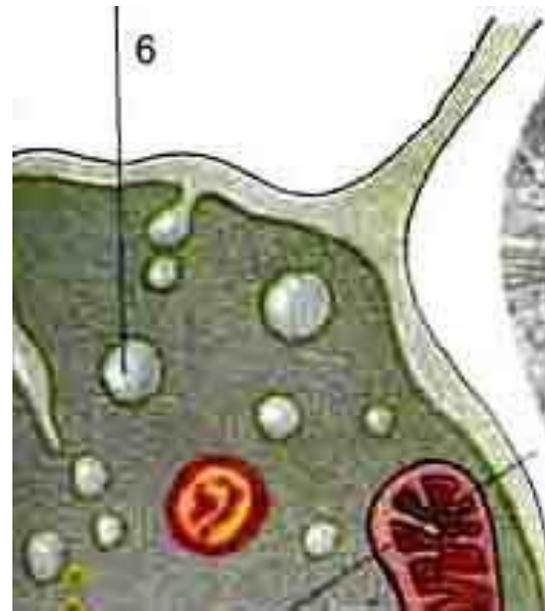


Экссудация

- 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

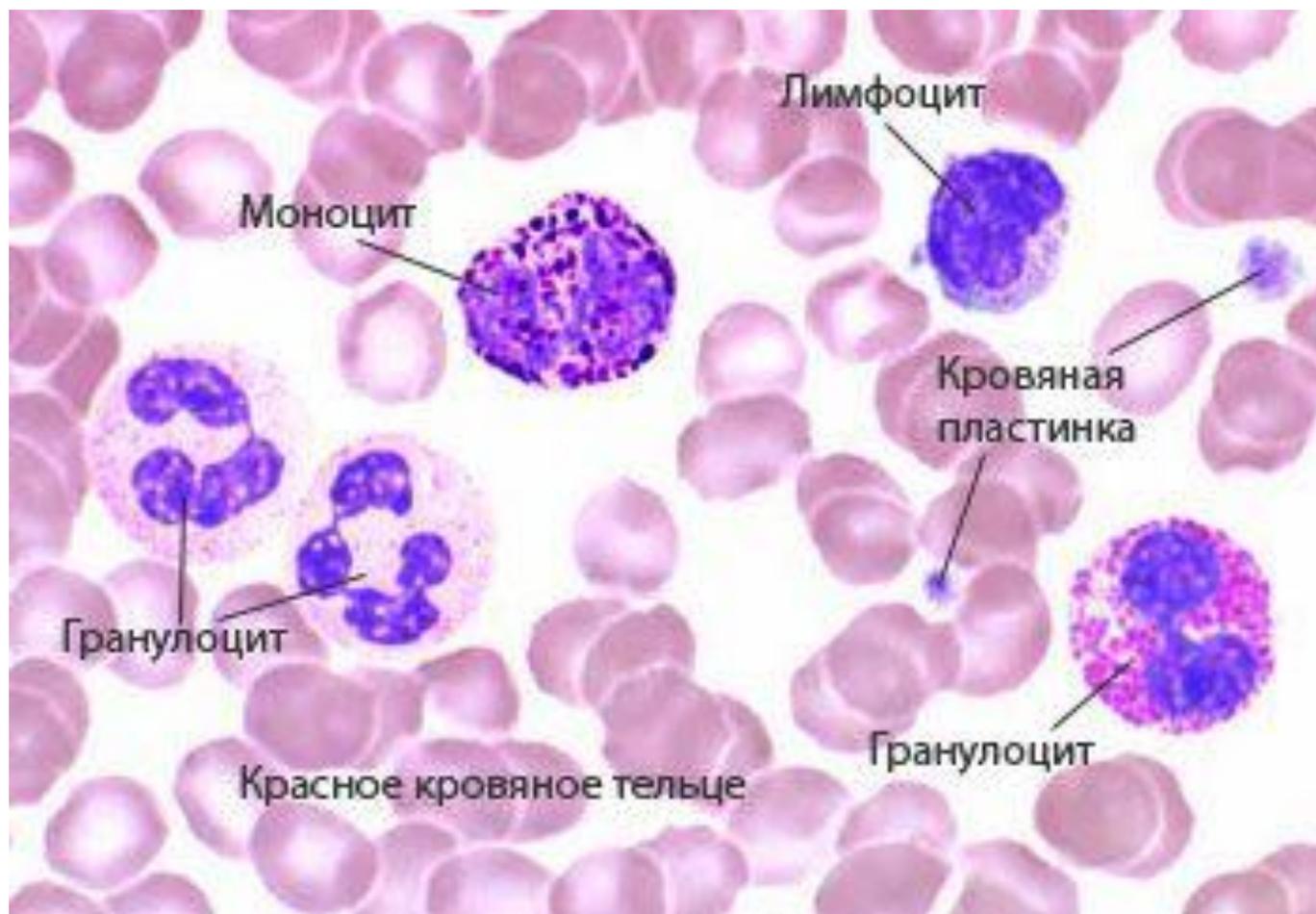


Состав экссудата

- 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 экссудата¹ 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, 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**



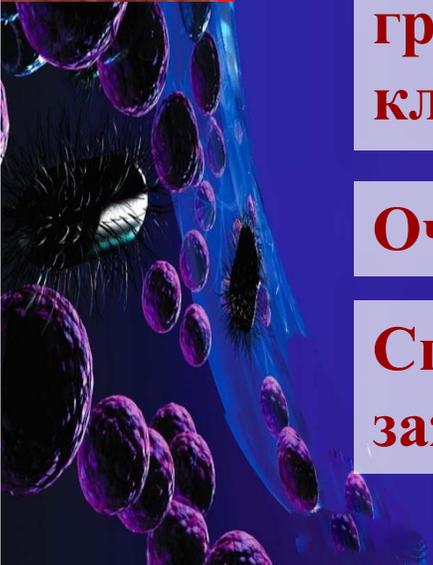
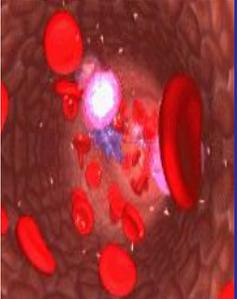
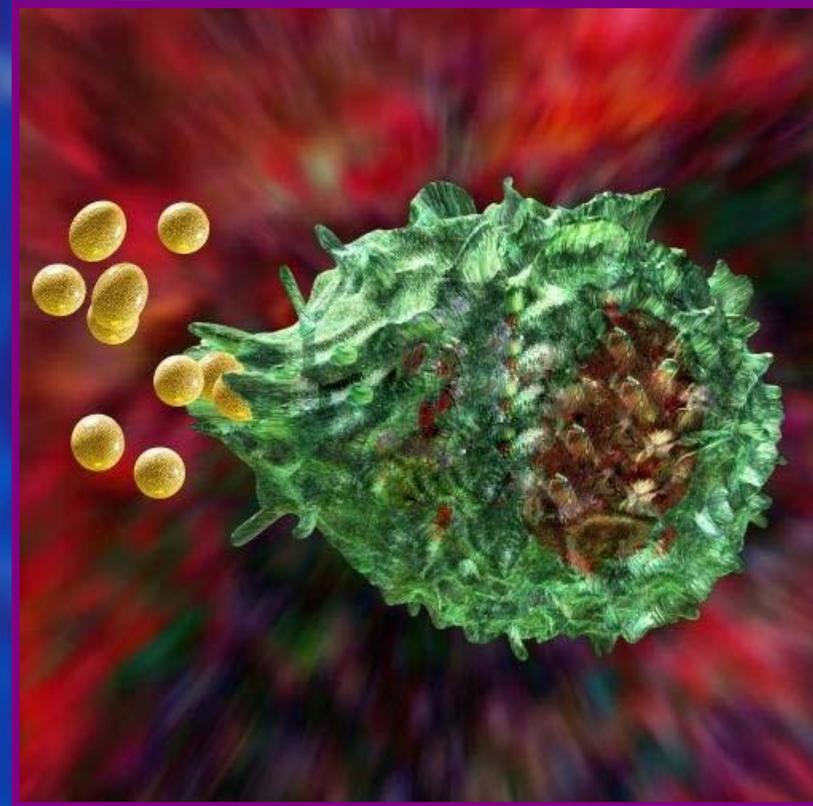
Макрофаги

Осуществляют
истинный фагоцитоз

Переваривают
остатки
нейтрофильных
гранулоцитов и
клеточный детрит

Очищают ткани

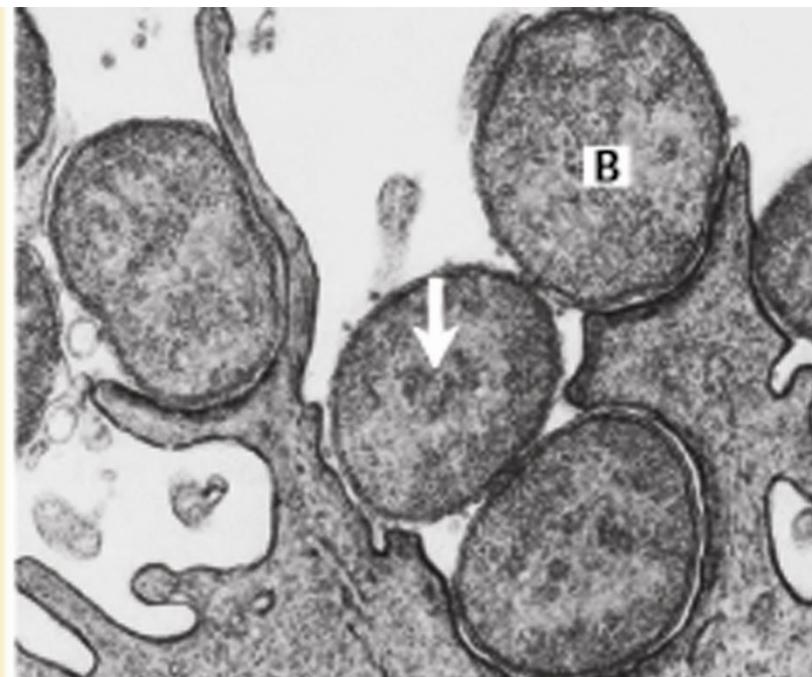
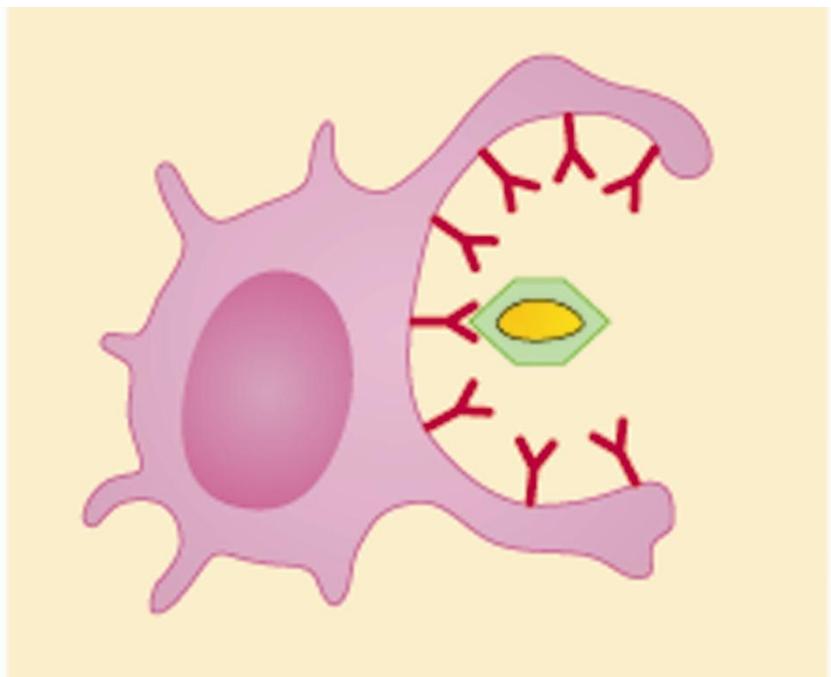
Способствуют
заживлению



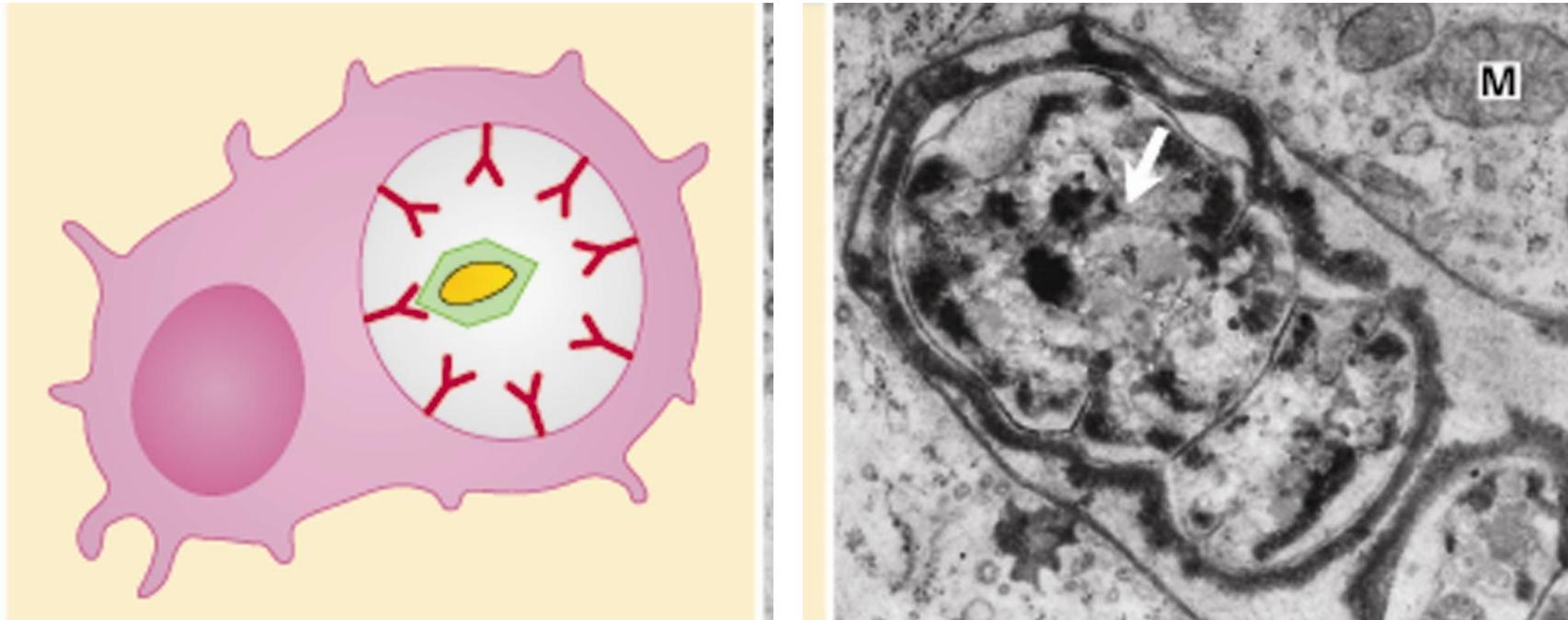
Распознавание чужеродного агента



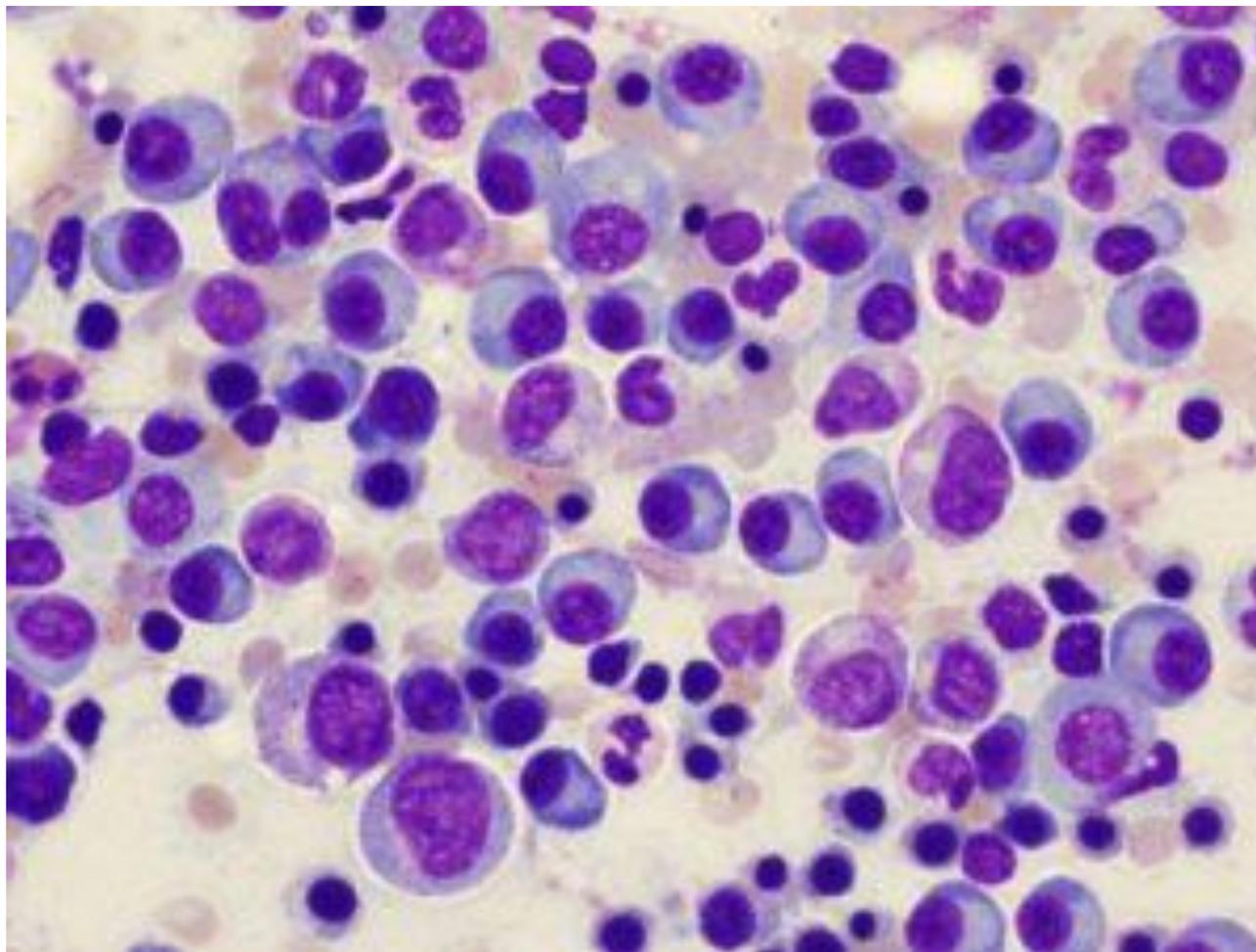
Захват чужеродного агента



Переваривание чужеродного агента



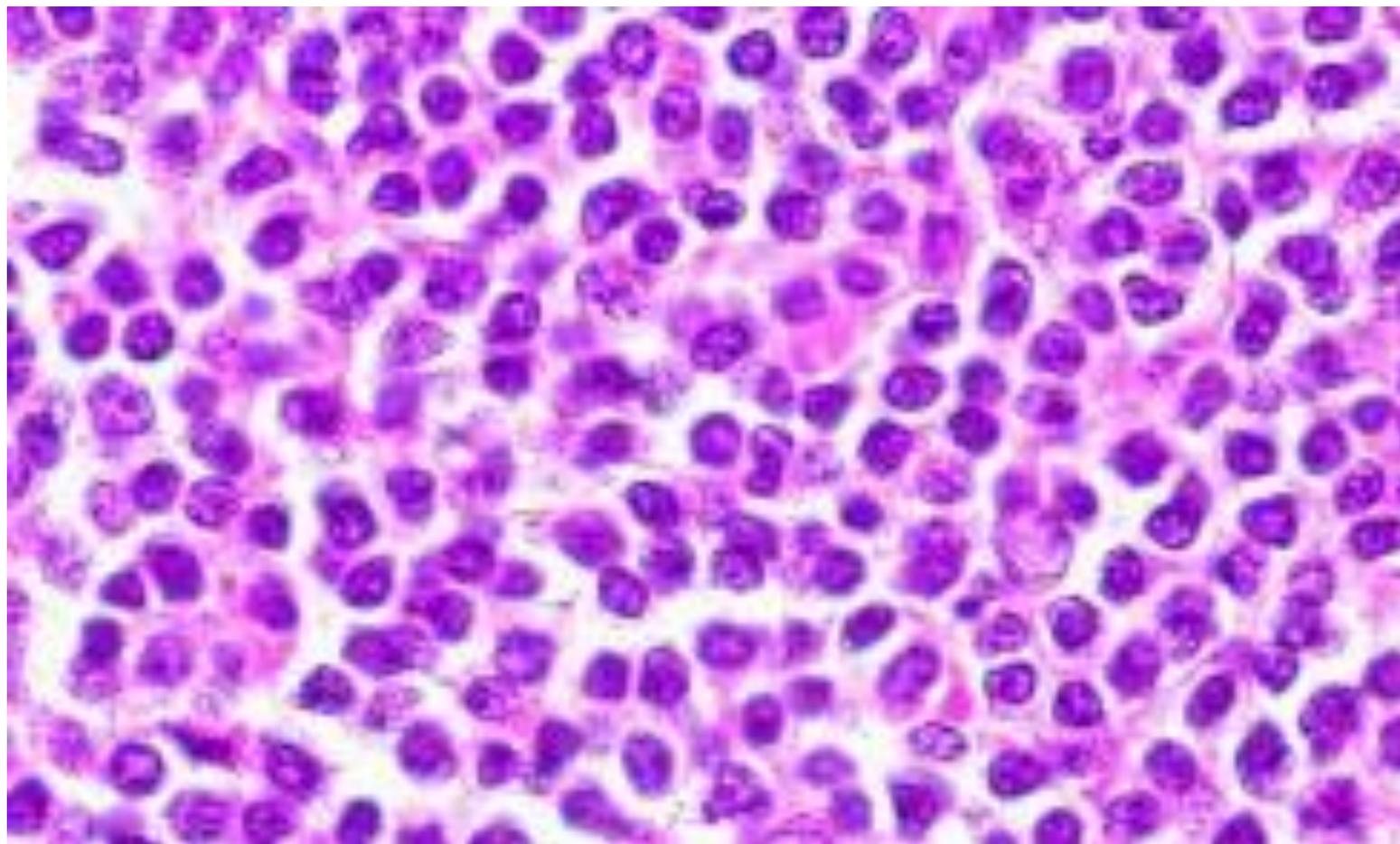
Плазматические клетки



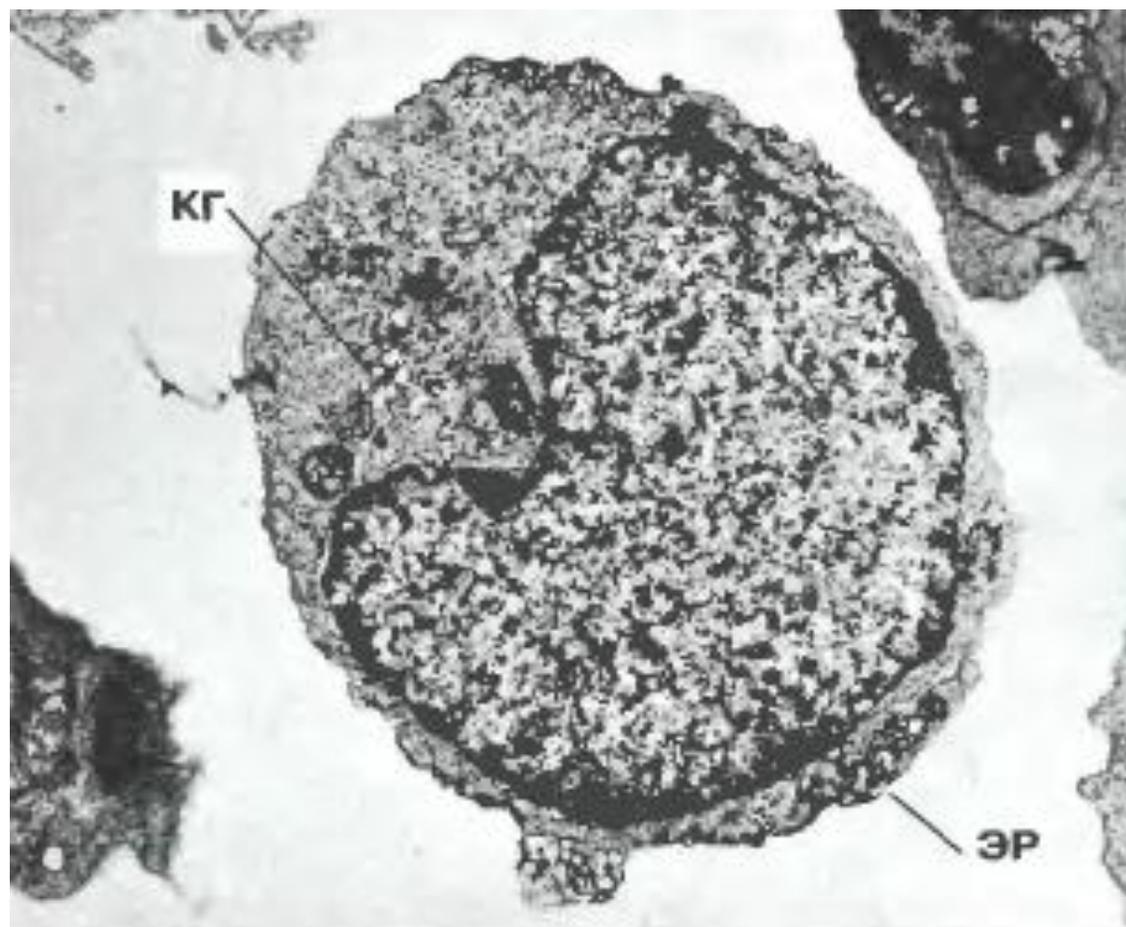
Плазматическая клетка



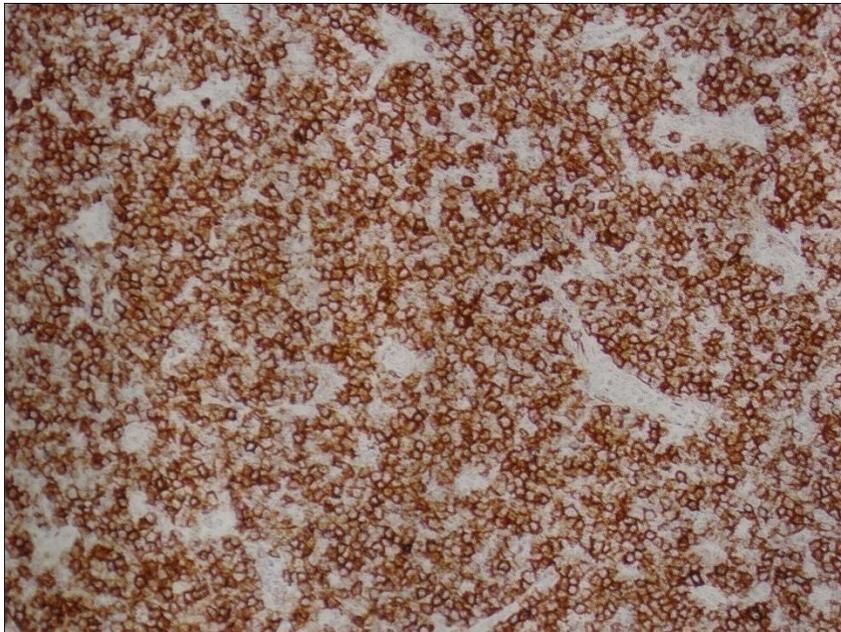
Лимфоциты



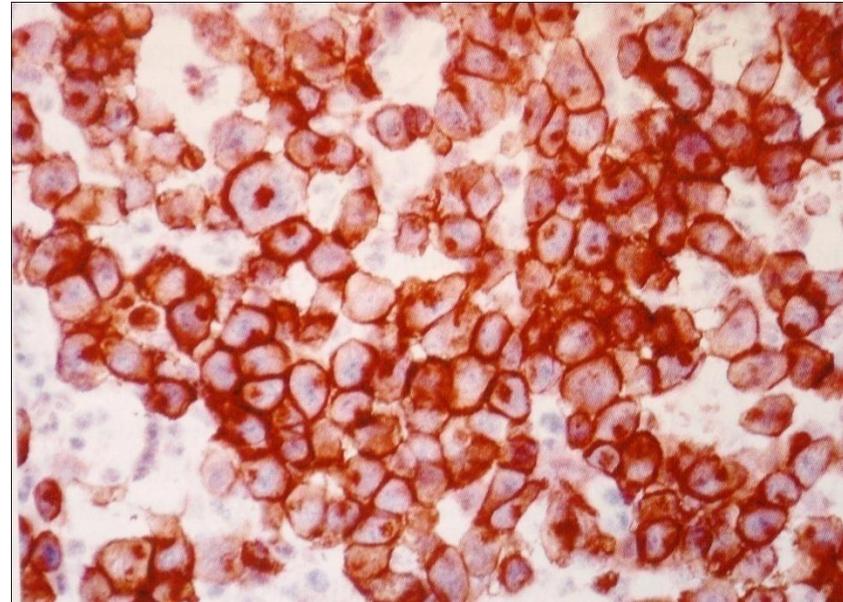
Лимфоцит



Иммуногистохимический метод с использованием моноклональных антител



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



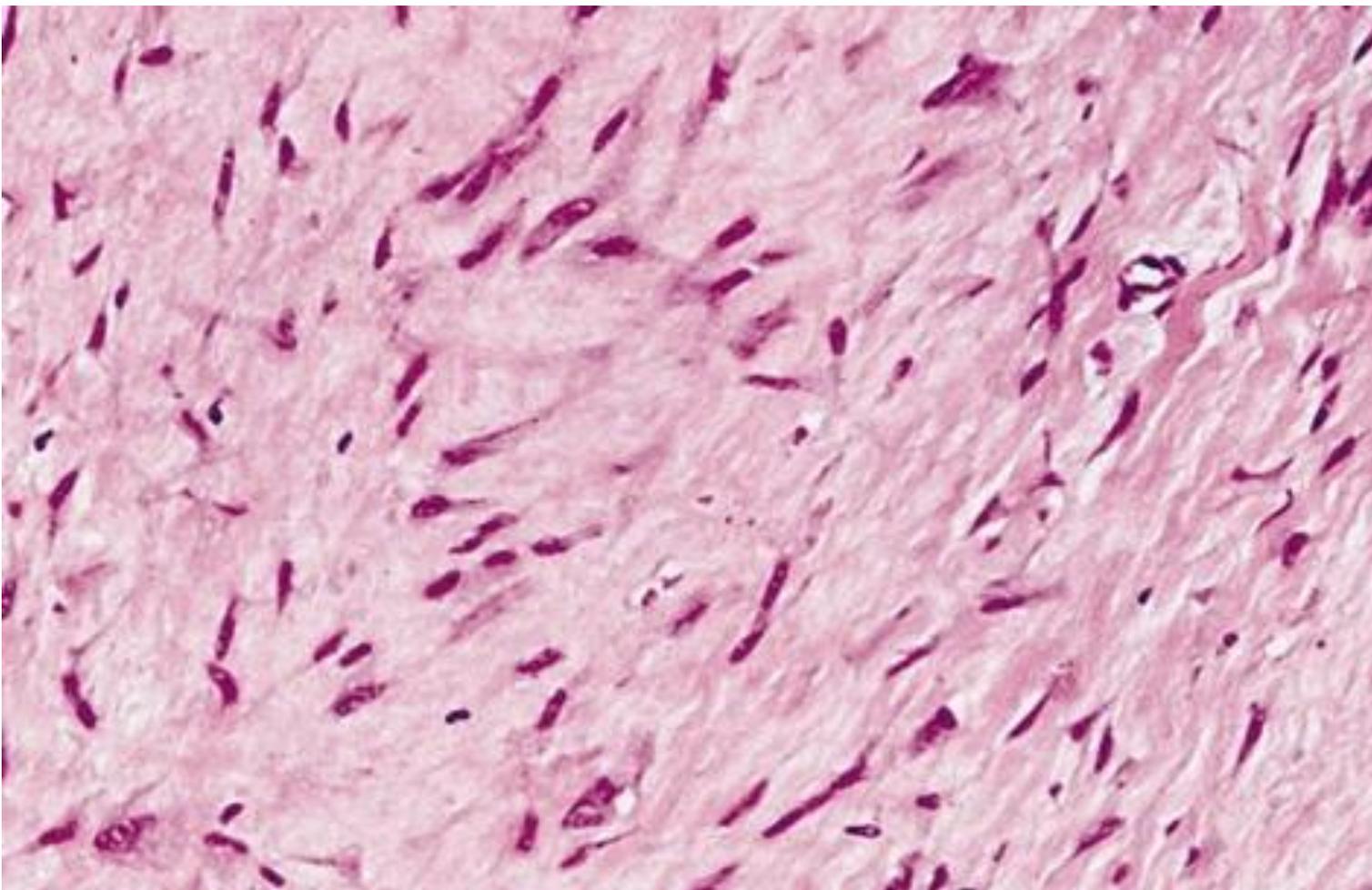
**Моноклональные
антитела CD 20 В-
лимфоциты**



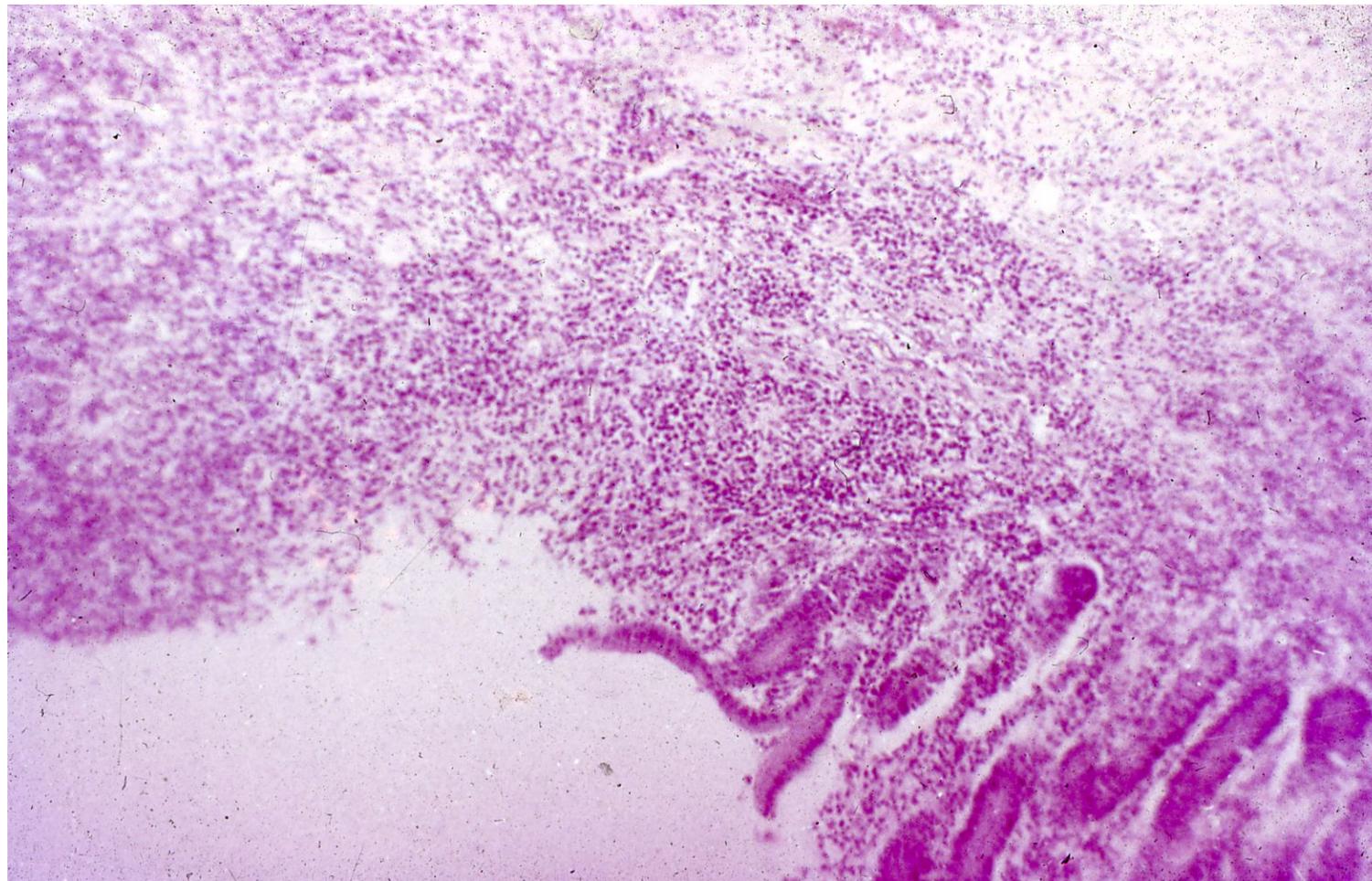
Адвентициальные клетки



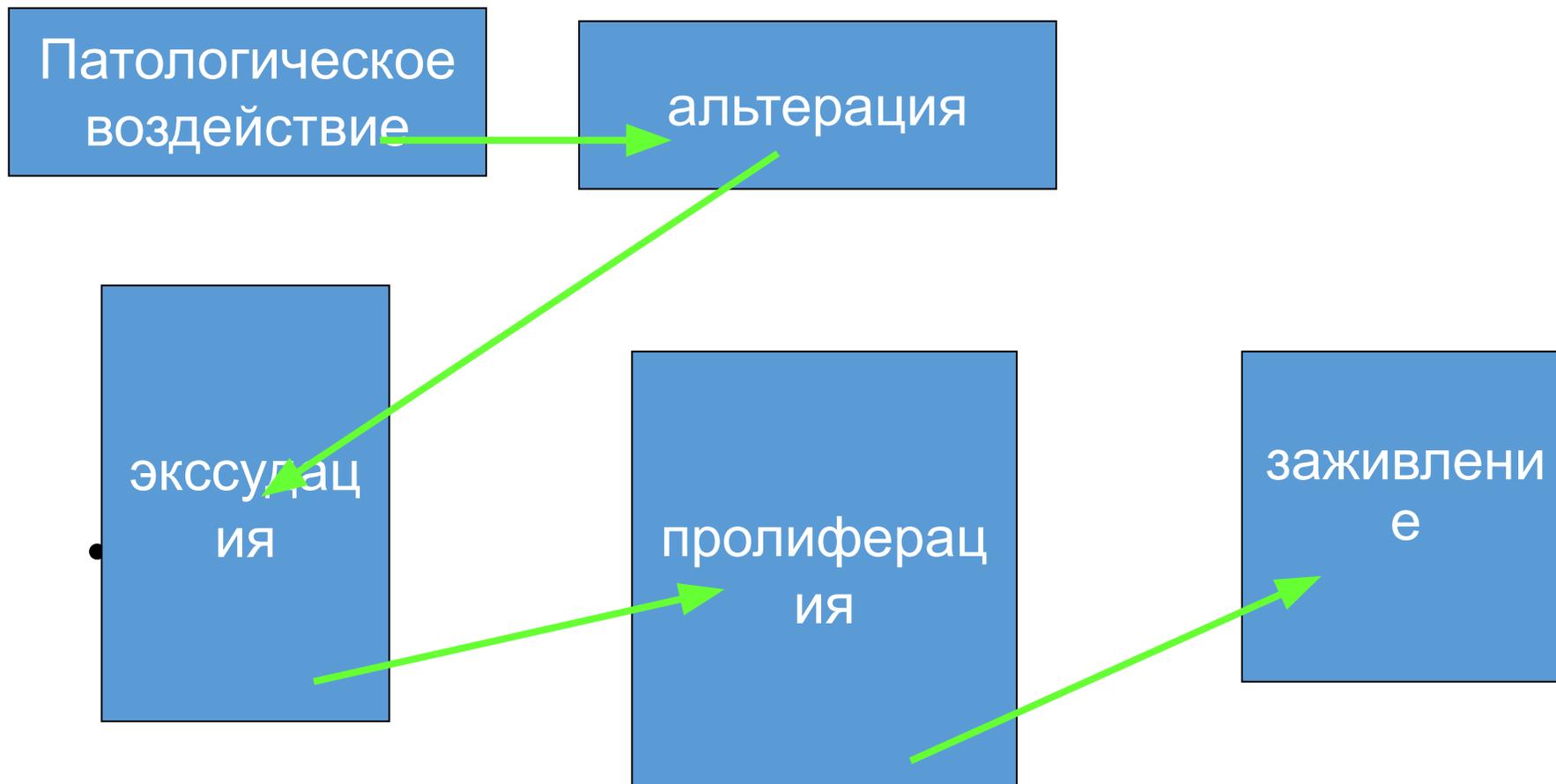
Фибробласты



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

