

Лекция №7

Тема: «Иммунитет. Общая характеристика иммунной системы организма. Виды и механизмы иммунитета. Фагоцитоз. Специфические и неспецифические факторы защиты».

**ИММУНИТЕТ (immunitas- освобождение) -
совокупность биологических явлений,
направленных на сохранение внутренней среды
и защиту организма от инфекционных и других
генетически чужеродных для него антигенов**

**Инфекционный
Противоопухолевый
Трансплантационный**



I Врожденный (видовой)-невосприимчивость человека к микроорганизмам, вызывающим заболевания у других видов (животных)
II Приобретенный (формируется в процессе жизнедеятельности человека):

- 1. Естественный активный (постинфекционный)- м/б стерильный (после выработки иммунитета микробы элиминируются из организма) и нестерильный (вырабатывается в присутствии микробов)**

- а) антимикробный**
- б) антитоксический**
- в) противовирусный**
- г) противогрибковый**

2. Естественный пассивный (плацентарный)

3. Искусственный активный (поствакцинальный)- формируется через несколько недель и длится несколько лет

4. Искусственный пассивный (постсывороточный) - формируется через несколько часов и длится несколько недель или мес

Общие механизмы защиты от инфекций

1. Воспалительная реакция (ограничивает распространение инфекции путем образования воспалительного валика)
2. Температурная реакция (высокая температура губит микробов)
3. Изменение обмена вещ-в и рН тканей
4. Возбуждение или торможение соответствующих отделов ЦНС

**5. Секреторная и экскреторная функция
(кашель, мокрота, моча)**

**6. Защитное влияние нормальной
микрофлоры тела человека**

Факторы неспецифической защиты организма -

это комплекс сопротивляемости чужеродным агентам, который существует в организме, независимо от того, попал микроб или нет

I ВНЕШНИЕ БАРЬЕРЫ

- *Кожа*
- *Слизистые*
- *Нормальная микрофлора*

II ВНУТРЕННИЕ БАРЬЕРЫ

Лимфоузлы

Тканевые барьеры

Клеточные барьеры

III КЛЕТОЧНЫЕ БАРЬЕРЫ

Фагоциты

ЕКК

IV ГУМОРАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ

Лизоцим

Комплемент

Интерферон

Цитокины

Кожа и слизистые

- Барьерная функция
- Бактерицидные свойства
- Механическая защита

Нормальная микрофлора

- Механическая защита
- Антагонизм
- Способствует созреванию иммунной системы

ФАГОЦИТОЗ

Функции фагоцитов:

1. Защитная – от инфек. агентов, продуктов распада тканей
2. Представляющая – презентация антигенных эпитопов на мембране фагоцитов
3. Секреторная -секреция лизосомных ферментов и др. биологически активных веществ – монокинов, играющих роль в иммуногенезе (ИЛ-1)

Стадии фагоцитоза:

1. Хемотаксис – направленное передвижение фагоцитов в направлении градиента хемоаттрактантов.
2. Адгезия
3. Эндоцитоз
4. Образование фаголизосомы – слияние фагосом с лизосомами
5. Внутриклеточное переваривание

Схема фагоцитоза

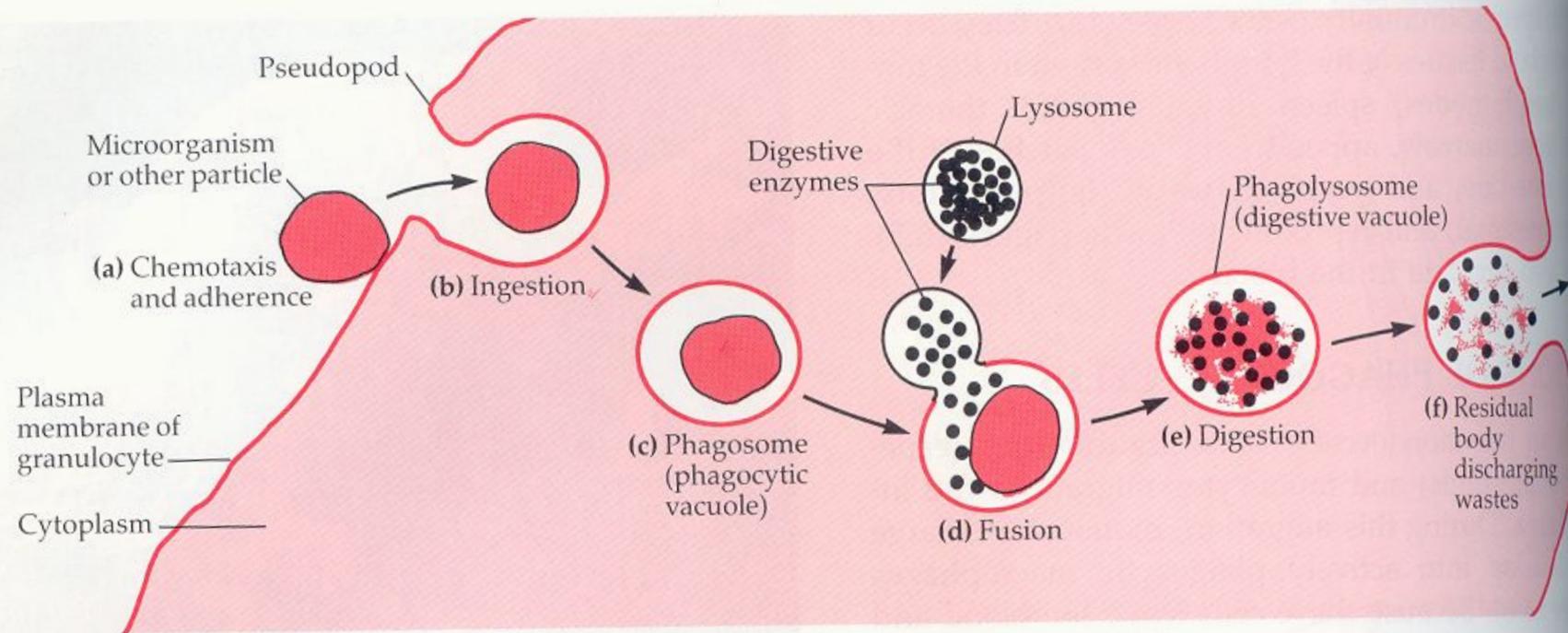
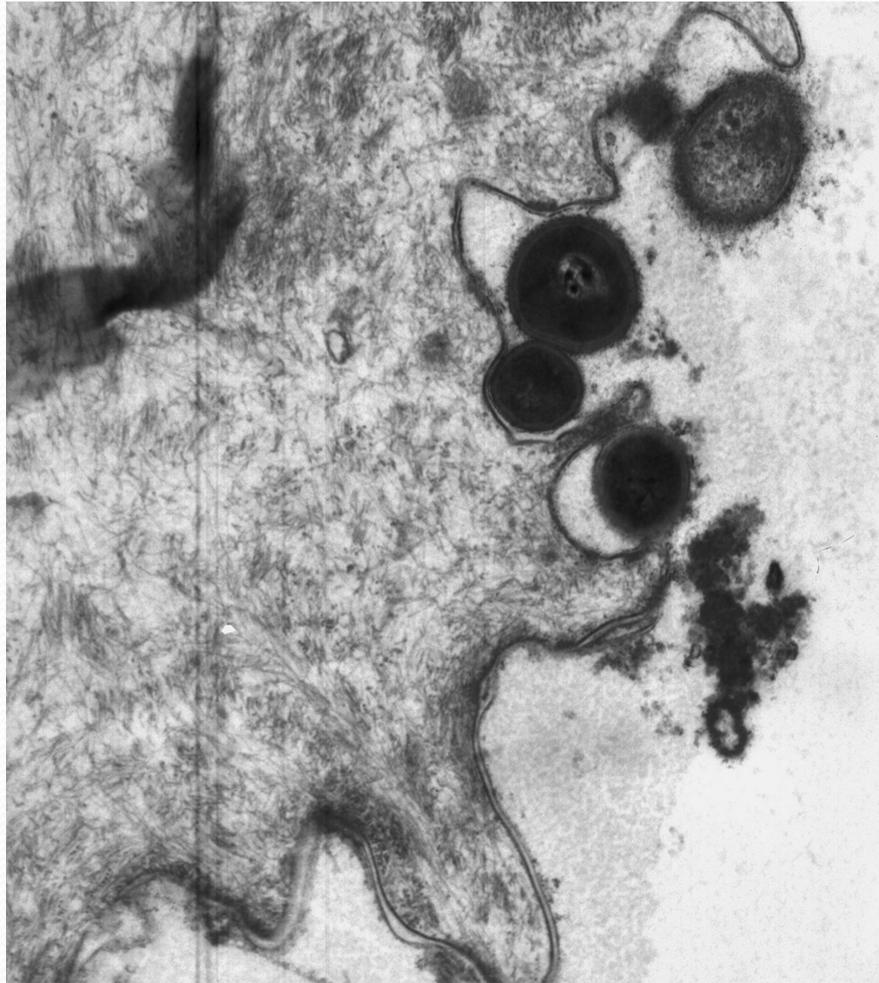


FIGURE 16.8 Phagocytosis. The drawing shows the mechanism within a macrophage. (a) Chemotaxis and adherence. (b) Ingestion. (c) Formation of the phagosome. (d) Fusion of the phagosome with a lysosome forms a phagolysosome. (e) Digestion—destruction of the ingested microorganism. (f) Residual body containing indigestible material.

Стадии фагоцитоза (адгезия)



Адгезия гонококков к эпителиальной

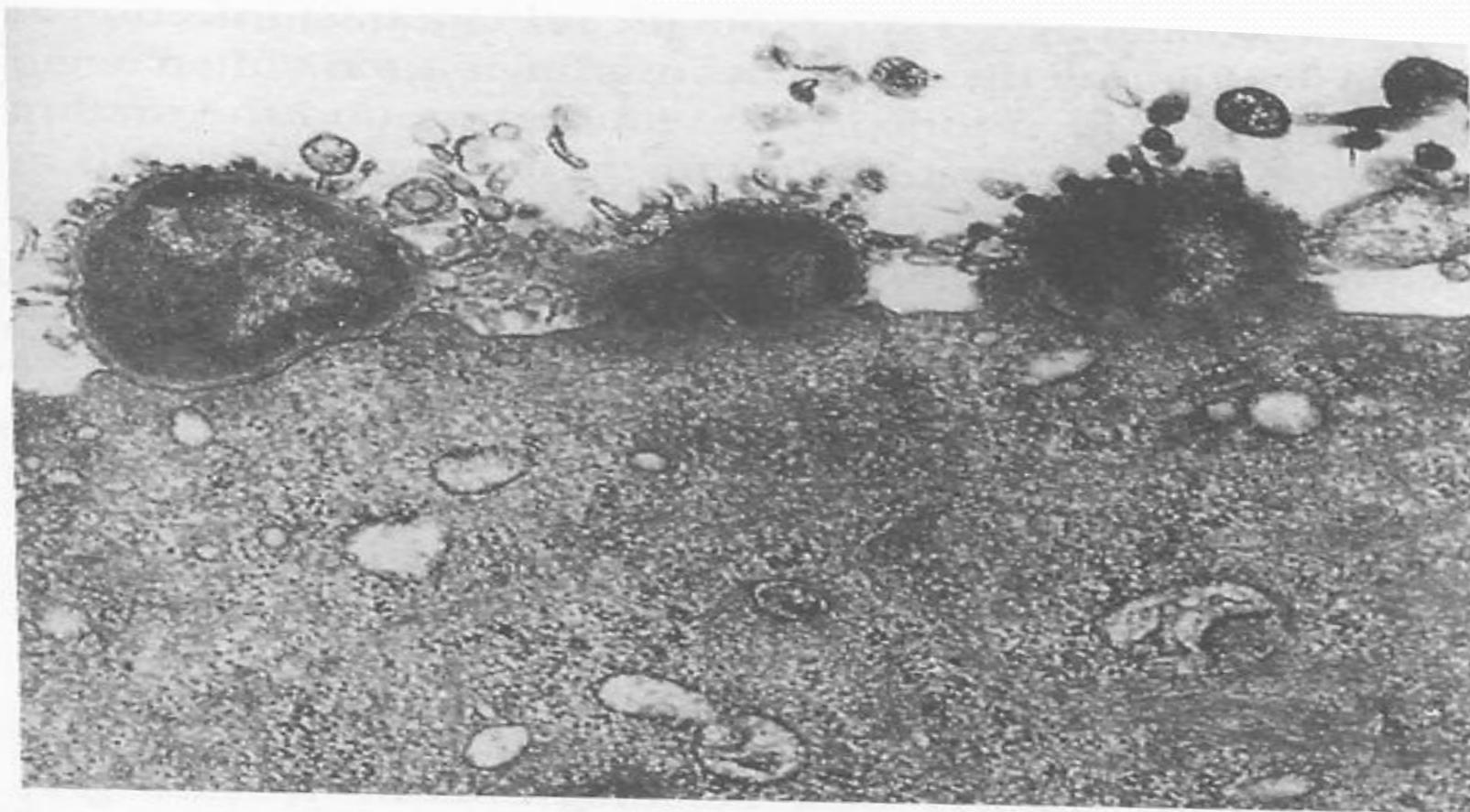
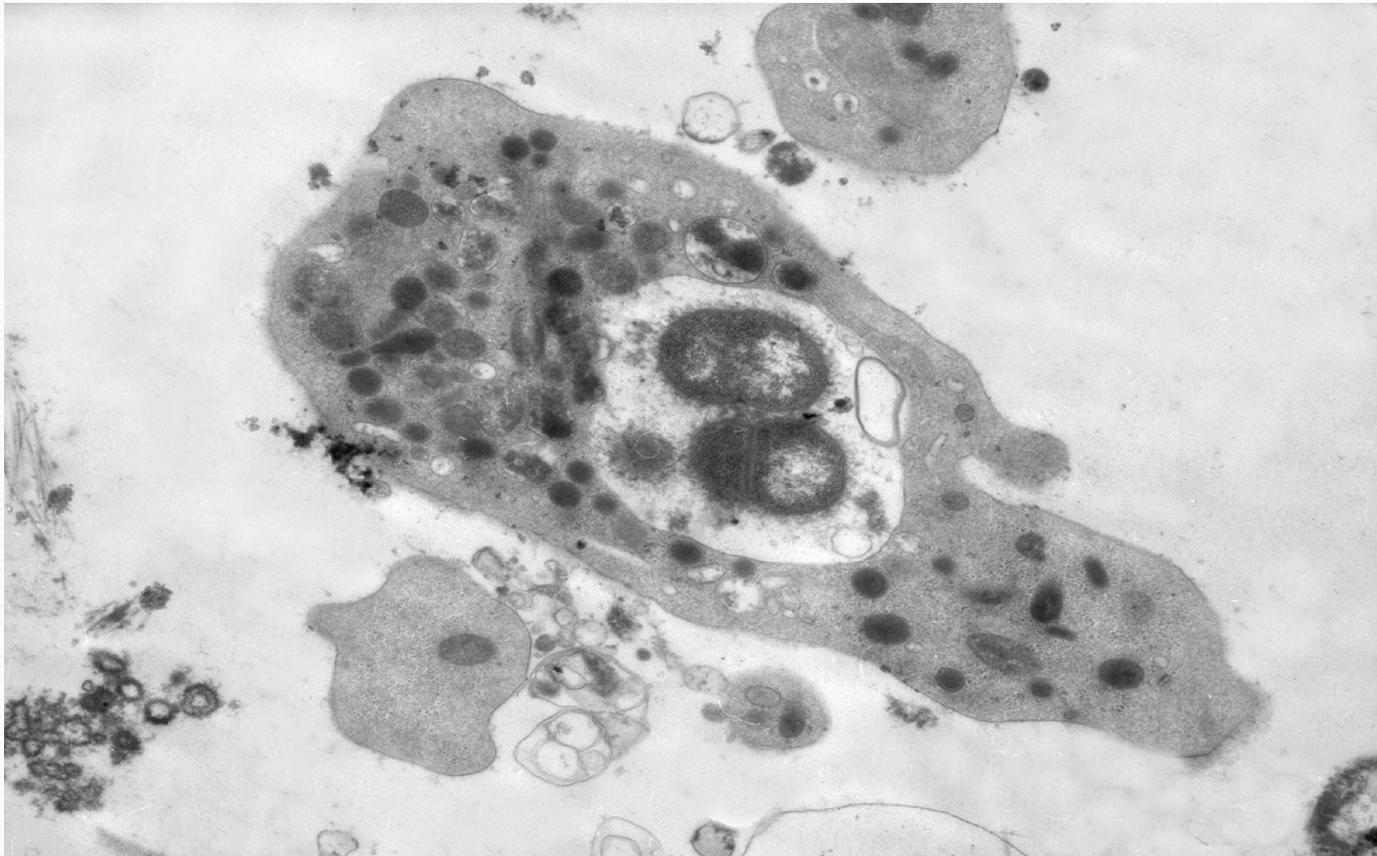
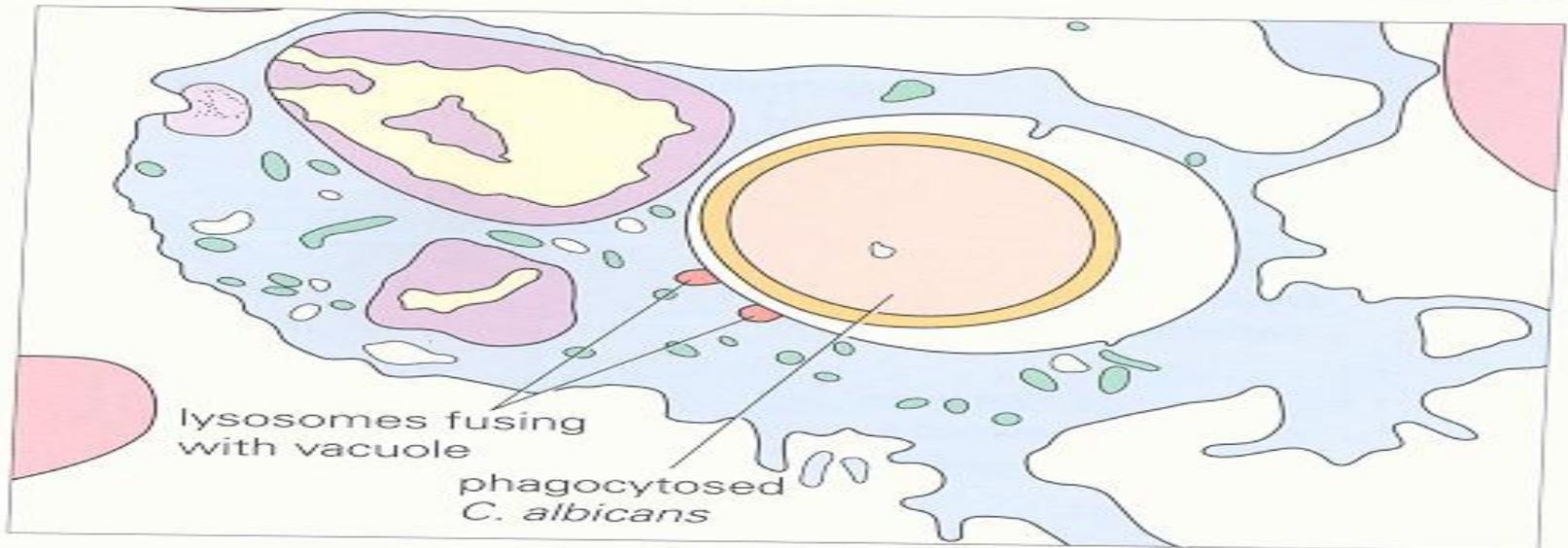
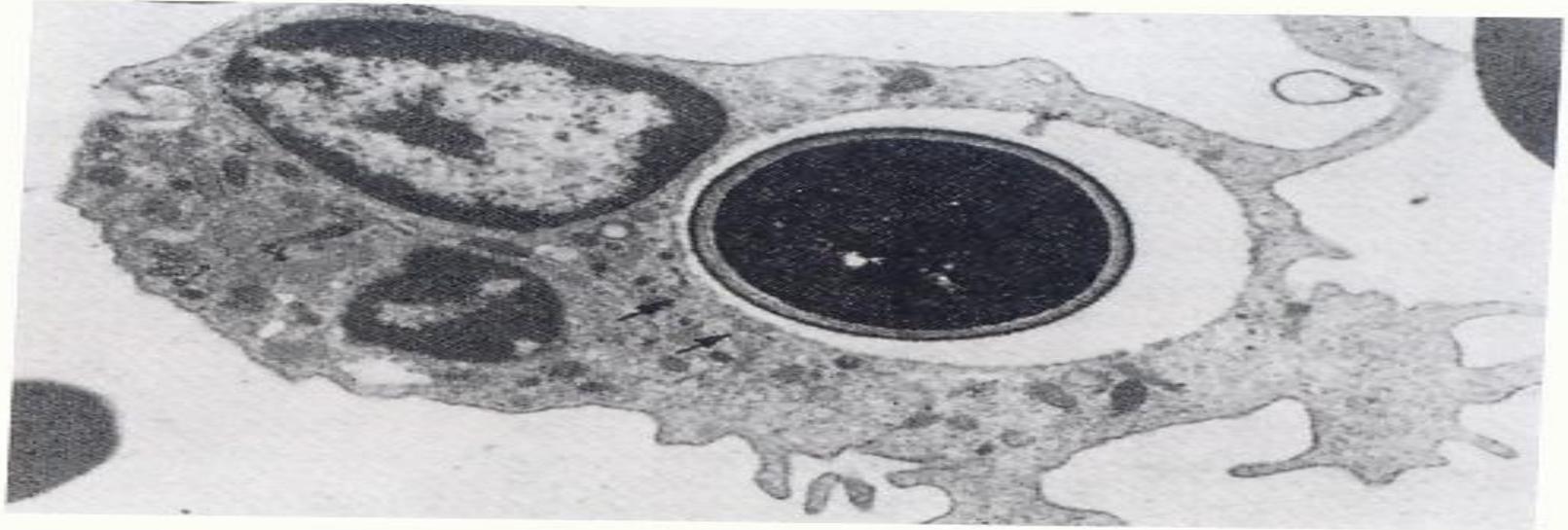


Fig. 13.10 Adherence of gonococci to the surface of a human urethral epithelial cell. (Courtesy of PJ Watt.)

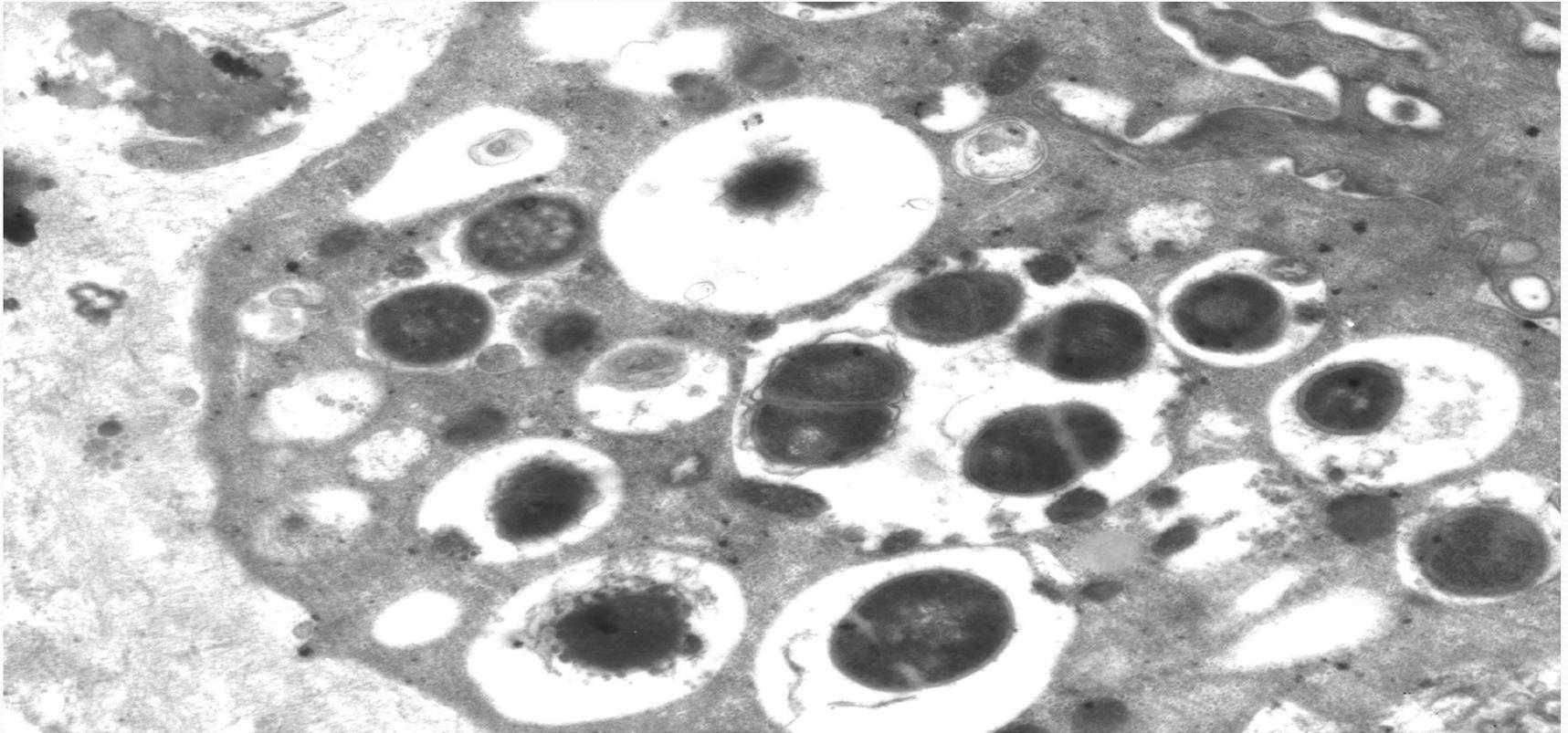
Фагосолизосома (нейтрофильный лейкоцит)



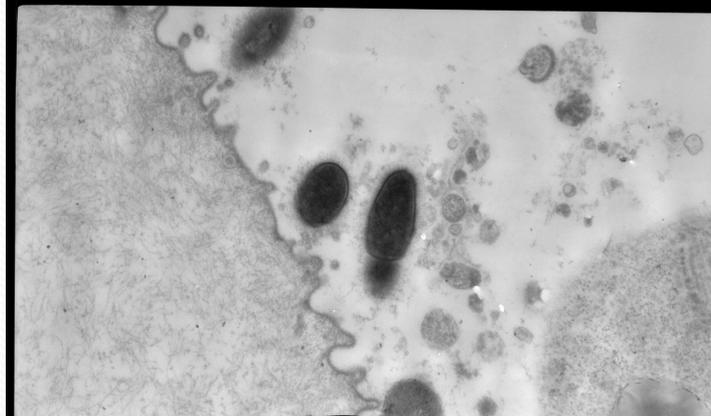
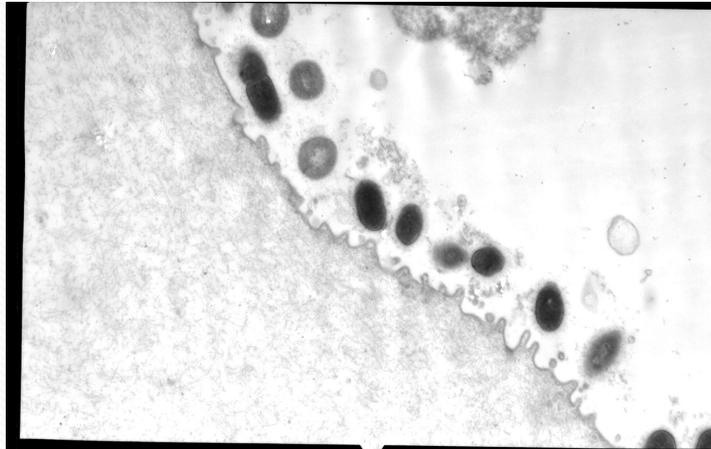
Фагосома с фагоцитированным *C.albicans*



Фагосомы и фаголизосомы



Стадии фагоцитоза



Механизмы незавершенного фагоцитоза

- Препятствие слиянию лизосом с фагосомами (микобактерии туберкулеза, токсоплазмы)
- Устойчивость к действию лизосомальных ферментов (гонококк, стафилококк, стрептококк)
- После эндоцитоза покидает фагосому и персистирует в цитоплазме (риккетсии)

ЕКК (естественные клетки-киллеры)
популяция лимфоцитоподобных клеток,
обладающих естественной
цитотоксичностью

1. Противовирусные
2. Противоопухолевые
3. Противопротозойные

Среди лейкоцитов крови ЕКК составляют 2-12%.

Лизоцим – термостабильный белок (мурамидаза). Продуцируется моноцитами и тканевыми макрофагами. Нарушает пептидогликан клеточной стенки. Это приводит к изменению проницаемости клеток, диффузии содержимого в окружающую среду и гибели клеток. Выраженное действие на Gr⁺ бактерии.

Система комплемента – 20 регуляторных белков сыворотки крови.

Продуцируется клетками печени, мононуклеарами. В сыворотке крови содержится в неактивном состоянии.

Пути активации:

- 1. классический (инициирующий фактор- комплекс АГ-АТ)**
- 2. альтернативный (без участия АГ-АТ, за счет полисахаридов и ЛПС бактериального происхождения)**

Интерферон

- **Сывороточный белок**
- **Противовирусная, антипролиферативная (противоопухолевая), иммуномодулирующая, радиопротективная активность**

Цитокины - гормоноподобные регуляторы (интерлейкины, интерферроны, факторы роста), продуцируемые различными клетками организма и способные влиять на функции других или этих же групп клеток.

АНТИГЕНЫ - вещества любого происхождения, способные вызывать в организме специфическую иммунную реакцию и принимать участие в ее осуществлении

Антигенами могут быть вещества белковой природы, смесь белка с другими веществами, микробные клетки, токсины, ферменты агрессии микробов, клетки животных и растений.

Свойства антигенов:

- 1) Чужеродность*
- 2) Антигенность - способность в организме вызывать образование антител и иммунных лимфоцитов*
- 3) Специфичность – взаимодействие с гомологичными АТ.*
- 4) Иммуногенность*
- 5) Белковая природа*
- 6) Макромолекулярность*

Типы АГ

— Полные – способны индуцировать образование АГ и специфически реагировать с ними

— Гаптены - не способны индуцировать образование АГ и специфически реагировать с ними

Строение АГ

2 компонента :

- 1) Белок - определяет антигенность
- 2) Аминокислотные остатки, расположенные на поверхности белка – определяют специфичность. Называются детерминантной группой.

- **Гетероантигены** – общие АГ, обнаружены у представителей различных видов микроорганизмов, животных, растений. Например, АГ Форсмана - у морской свинки, э/ц барана и сальмонелл.
- **Перекрестно реагирующие АГ (ПРА)**- обнаружены у ряда микроорганизмов и в тканях человека. Например, АГ гемолитического стрептококка, миокарда человека и клубочка почек, поэтому провоцирует ревмокардит и гломерулонефрит.
- **Изоантигены** – по ним отдельные индивидуумы или группы особей различаются между собой (система АВО крови)

- **Опухолевые** - появляются в клетках в результате злокачественной трансформации
- **Вирусные** – связаны с нуклеокапсидом или гликопротеидами внешней оболочки
- **HLA – АГ** главного комплекса гистосовместимости
- **Соматический** – термостабильный O –АГ
- **Жгутиковый** – термолабильный H- АГ
- **Капсульный** – термолабильный K - АГ
- **АГ** вирулентности - Vi - АГ
- **Аутоантигены**

Антигены микроорганизмов

- **Каждый микроорганизм содержит несколько АГ. Различают группоспецифические АГ – встречаются у разных видов одного и того же рода или семейства**
- **Видоспецифические - у разных представителей одного вида**
- **Типоспецифические – у разных вариантов в пределах одного вида**

- Среди бактериальных различают О-, К- и Н – АГ.
- О-АГ – соматический, находится в теле микроба. У гр- бактерий – это ЛПС КС, эндотоксин.
- Он термостабилен, токсичен, пирогенен, способен вызывать некроз опухолевых тканей, специфичен, не разрушается формалином и спиртом.

K-AГ

- ЛПС. Капсульный АГ. Выдерживает температуру до 100°C. Располагается выше O-AГ и маскирует его. Поэтому для определения O-AГ необходимо разрушить K-AГ кипячением.
- H-AГ, жгутиковыи, состоит из белка флагеллина, термолабильный