

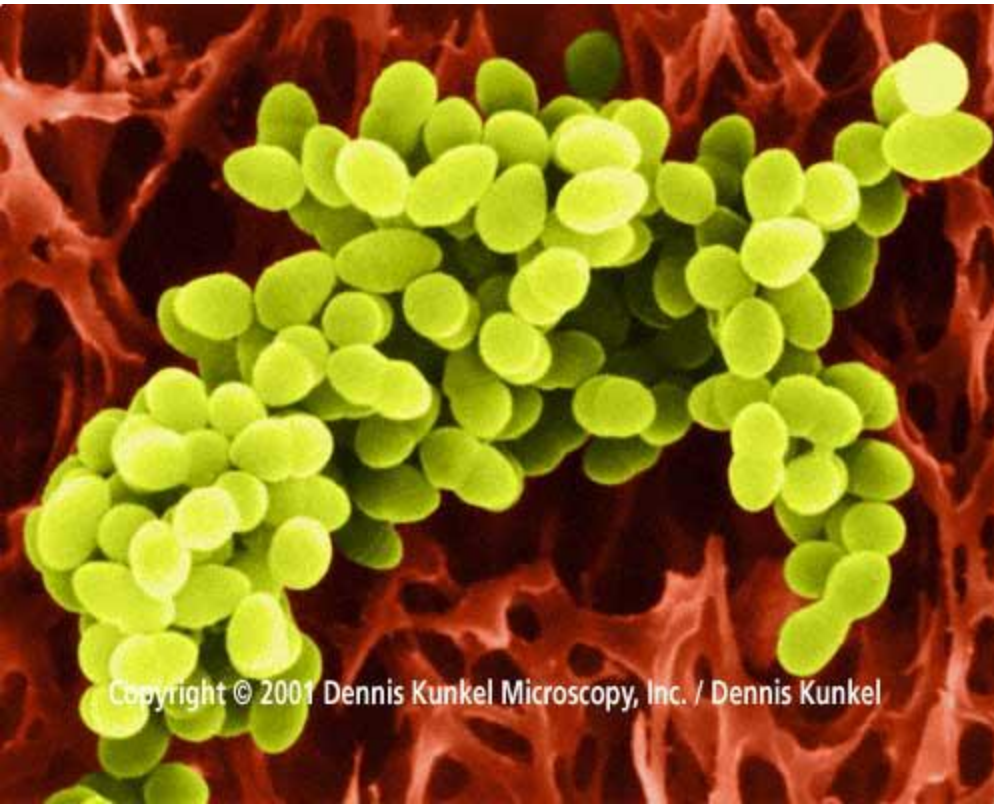


ЛЕКЦИЮ ЧИТАЕТ:



**Заведующий
кафедрой
микробиологии,
вирусологии и
иммунологии
доктор мед. наук,
профессор
Минухин
Валерий
Владимирович**

Инфекция и инфекционный процесс



Copyright © 2001 Dennis Kunkel Microscopy, Inc. / Dennis Kunkel

Чума – черная смерть



План лекции:

1. Инфекция, инфекционный процесс, инфекционное заболевание. Условия возникновения инфекций.
2. Патогенность и вирулентность микроорганизмов. Факторы патогенности и вирулентности.
3. Токсины и их основные характеристики.
4. Классификации инфекций.
5. Отличительные особенности инфекционных и соматических заболеваний.

Краткая история вопроса

- Древнегреческий врач Гиппократ предположил, что заразные болезни вызываются живыми организмами недоступными человеческому зрению в силу их чрезвычайно малых размеров.
- Авиценна в "Каноне медицины" писал о «незримых» возбудителях инфекции чумы и оспы.
- А. ван Левенгук открыл существование микроорганизмов.
- В 1827 г. итальянский ученый А. Бассини изучавший заболевания шелковичных червей, впервые доказал что перенос микроскопического грибка от больной особи к здоровой вызывает заболевание последней.
- Л. Пастер объяснил процессы брожения, и разработавшего первую вакцину от бешенства.
- Русский ученый Д.И. Ивановский и голландский ученый М. Бейеринк открыли новый тип живых организмов – вирусы.
- В начале 20 века английский хирург Дж. Листер впервые предположил, что процессы гниения в операционных ранах являются следствием их заражения бактериями.

Инфекция

(от лат. infectio – заражение)

– представляет собой сложный патофизиологический процесс взаимодействия микро- и макроорганизма, происходящий при определенных условиях внешней и социальной среды, направленный на поддержание внутреннего гомеостаза.

В некоторых случаях, инфекцией называют также самого возбудителя инфекционного заболевания.



Инфекционное заболевание -

- крайняя степень

проявления

инфекционного

процесса.

Требования к возникновению инфекционного процесса

- 1. Наличие патогенного микроорганизма.
- 2. Наличие восприимчивого макроорганизма.
- 3. Наличие определенных условий внешней и социальной среды.

Патогенность

(от др.-греч. πάθος — страдание, болезнь и γένεσις — первоисточник)

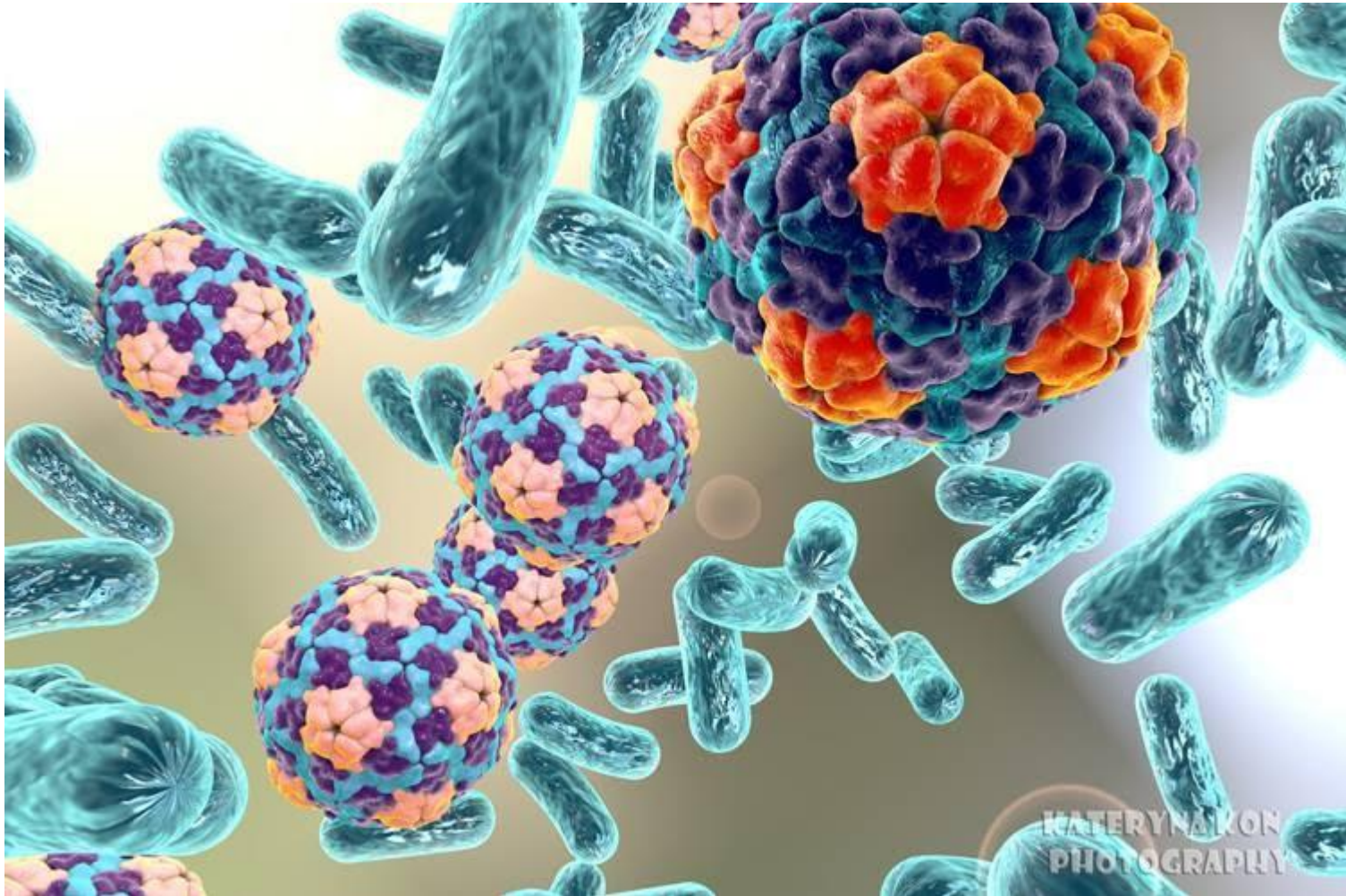
- — способность быть причиной болезни или отклонения от нормы.
- П. - генотипическая характеристика определённого микроорганизма, ответственная за создание специфических структур (напр. капсула, экзотоксины) или отвечающая за поведение, нарушающее целостность тканей организма животных или человека.
- П. - характеризуется специфичностью, то есть способностью вызывать типичные для определённого возбудителя патофизиологические и морфологические изменения в определённых тканях и органах, при условии естественного для него способа заражения.

«Кворум сенсинг»

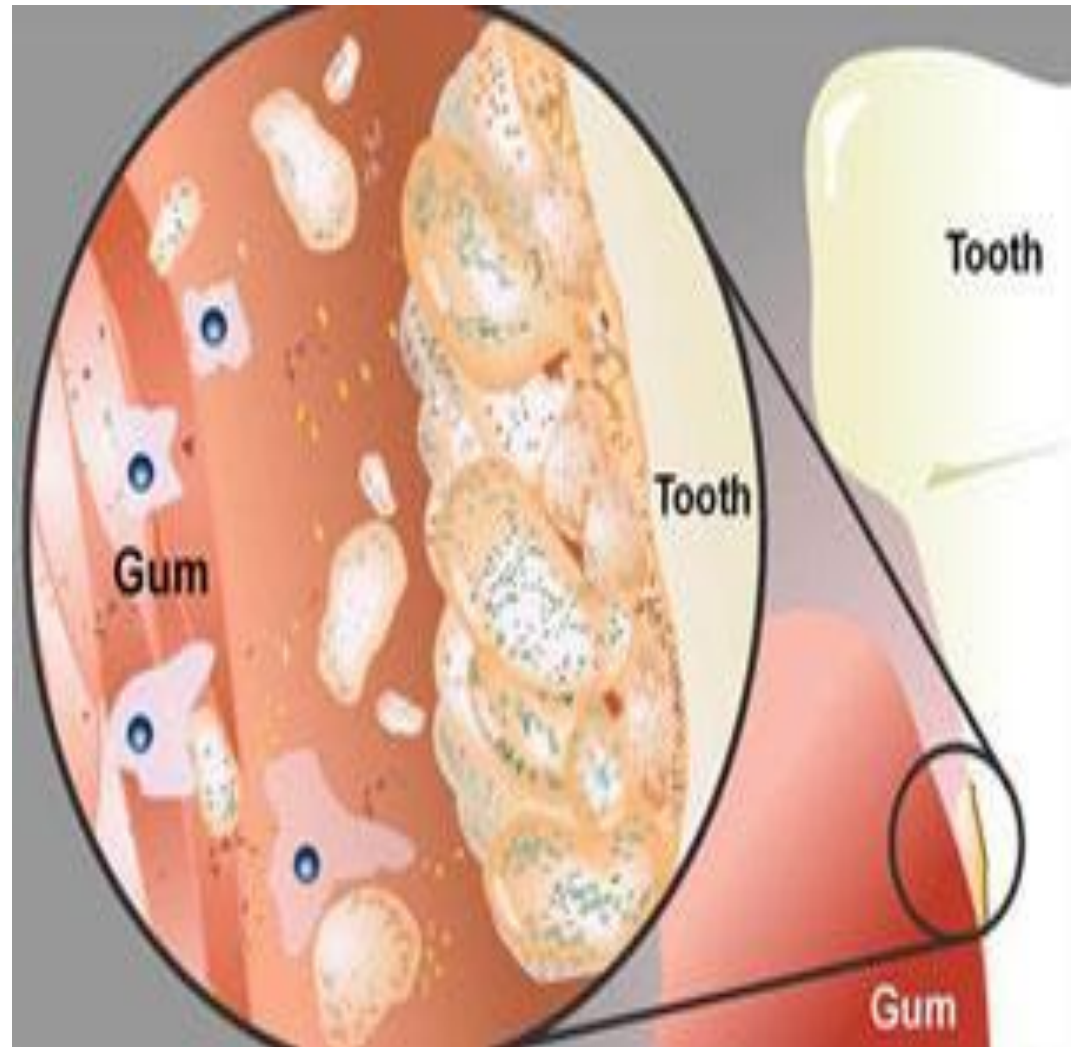
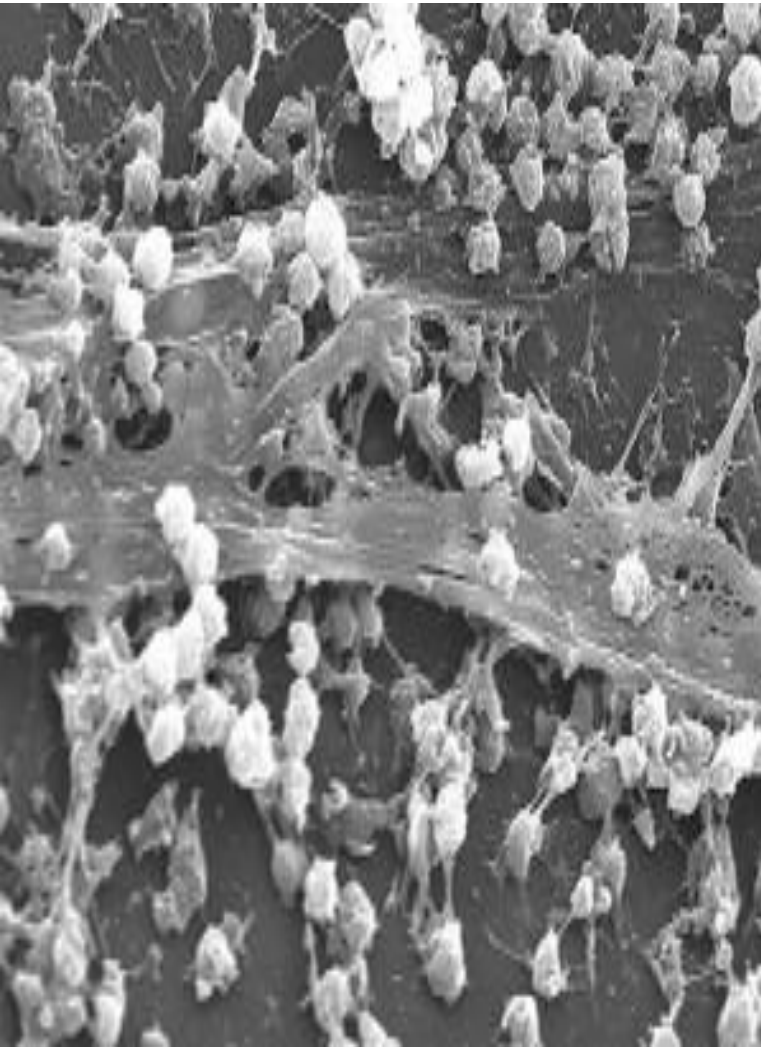
(порог чувствительности)

- Определенное достаточно большое количество м/о, обладающее способностью образовывать биопленки (особое взаимодействие между м/о на молекулярном уровне), которые позволяют максимально избежать контакта с клеточными и гуморальными факторами защиты.

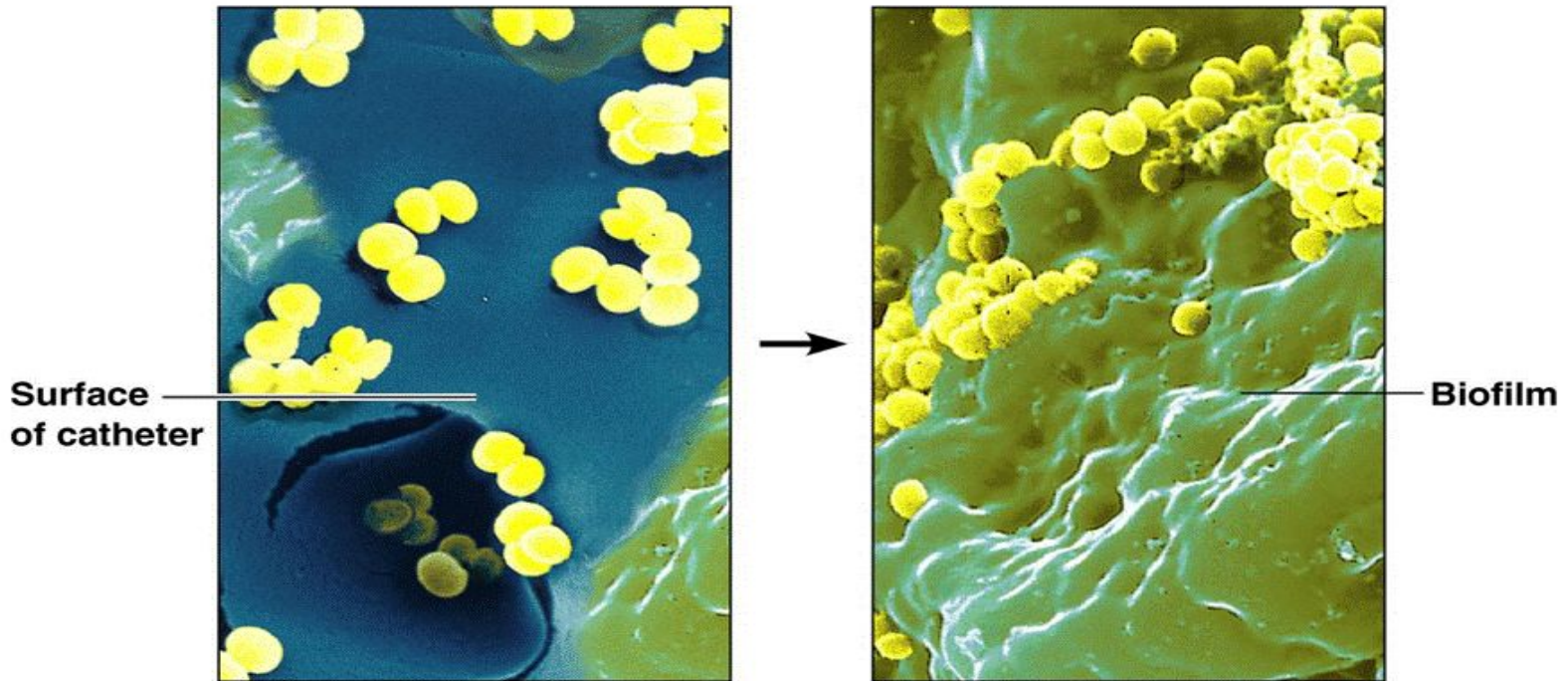
Бактерии и вирусы гепатита А



Биопленки



Биопленки на катетере



(a) Catheter surface with adhering bacteria. Biofilm, light green, is beginning to appear.

(b) Most of the bacteria producing the slime are not visible under the biofilm.

Классификация микроорганизмов по патогенности

- 1. Не патогенные (сапрофиты).
- 2. Условно-патогенные (оппортунистические): вызывают заболевания при определенных условиях:
 - А. При попадании в атипичные для их обитания условия;
 - Б. Снижение иммунобиологической реактивности человека.
- 3. Патогенные.

Вирулентность

(от лат. *Virulentus* — ядовитый)

- — степень способности данного инфекционного агента (штамма микроорганизма или вируса) заражать данный организм.
- Вирулентность неравнозначна способности вызывать заболевание (патогенности), поскольку после заражения микроорганизм может превращаться в симбионта организма-хозяина, не вызывая отрицательных последствий.

Показатели вирулентности

(определяются на экспериментальных животных определенного вида, веса, пола и др.)

- Показателями вирулентности являются условные величины —
- DLM - минимальная летальная доза,
- DCL – абсолютно смертельная доза;
- LD₁₀₀ – доза, вызывающая 100% гибель ЖИВОТНЫХ;
- **LD₅₀ - 50%-ная летальная доза**
(используется чаще других).

Факторы вирулентности:

- 1. Гиалуронидаза и нейраминидаза.
- 2. Фибринолизин.
- 3. Плазмокоагулаза и капсула.
- 4. Колагеназа и лецитиназа.
- 5. Дезоксирибонуклеаза.
- 6. Ферменты агрессии.
- 7. Токсины (экзо- и эндо-).
- 8. Жгутики.
- 9. Уреаза.

Факторы вирулентности

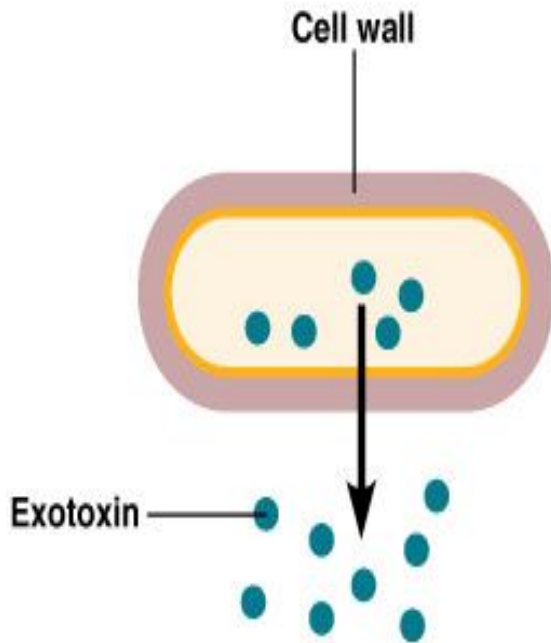


Токсины

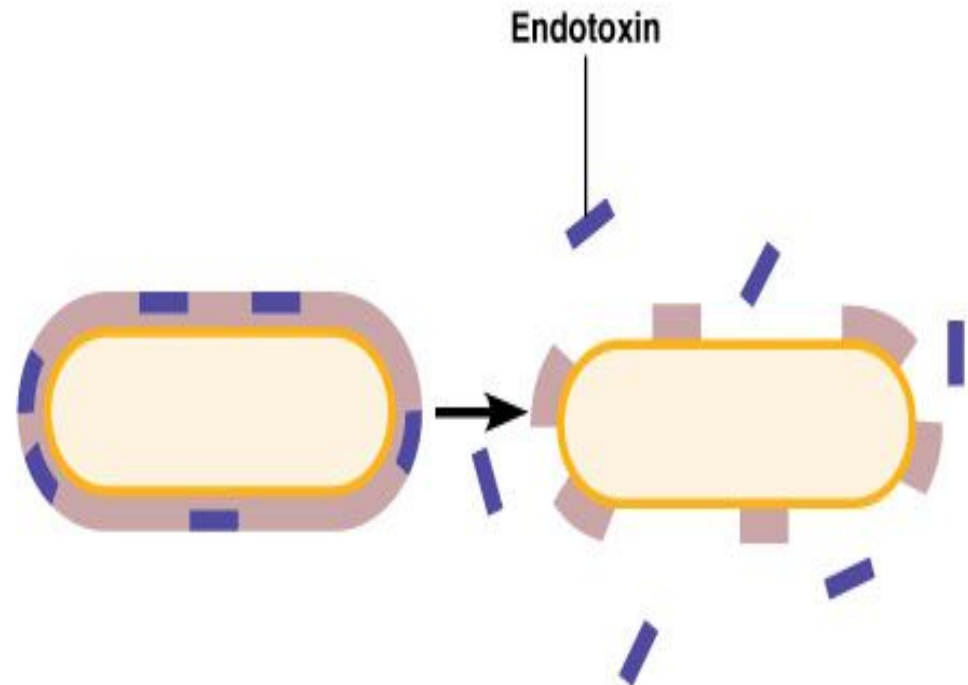
(сравнительная характеристика)

- Экзо-
- 1. Выделяются при жизни клетки.
- 2. Белки-термолабильны.
- 3. Превращаются в анаформу под действием формалина.
- 4. Действие высокоспецифично.
- 5. Индуцируют выработку антитоксических антител.
- Эндо-
- 1. ... после гибели клетки.
- 2. Глицидолипидо-протеиновый комплекс-термостабильны.
- 3. Не превращаются.
- 4. Общетоксическое действие.
- 5. ... антибактериальных антител – преципитинов, лизинов, КП-связывающих..

Экзо- эндотоксины



(a) **Exotoxins** are produced inside mostly gram-positive bacteria as part of their growth and metabolism. They are then secreted or released following lysis into the surrounding medium.

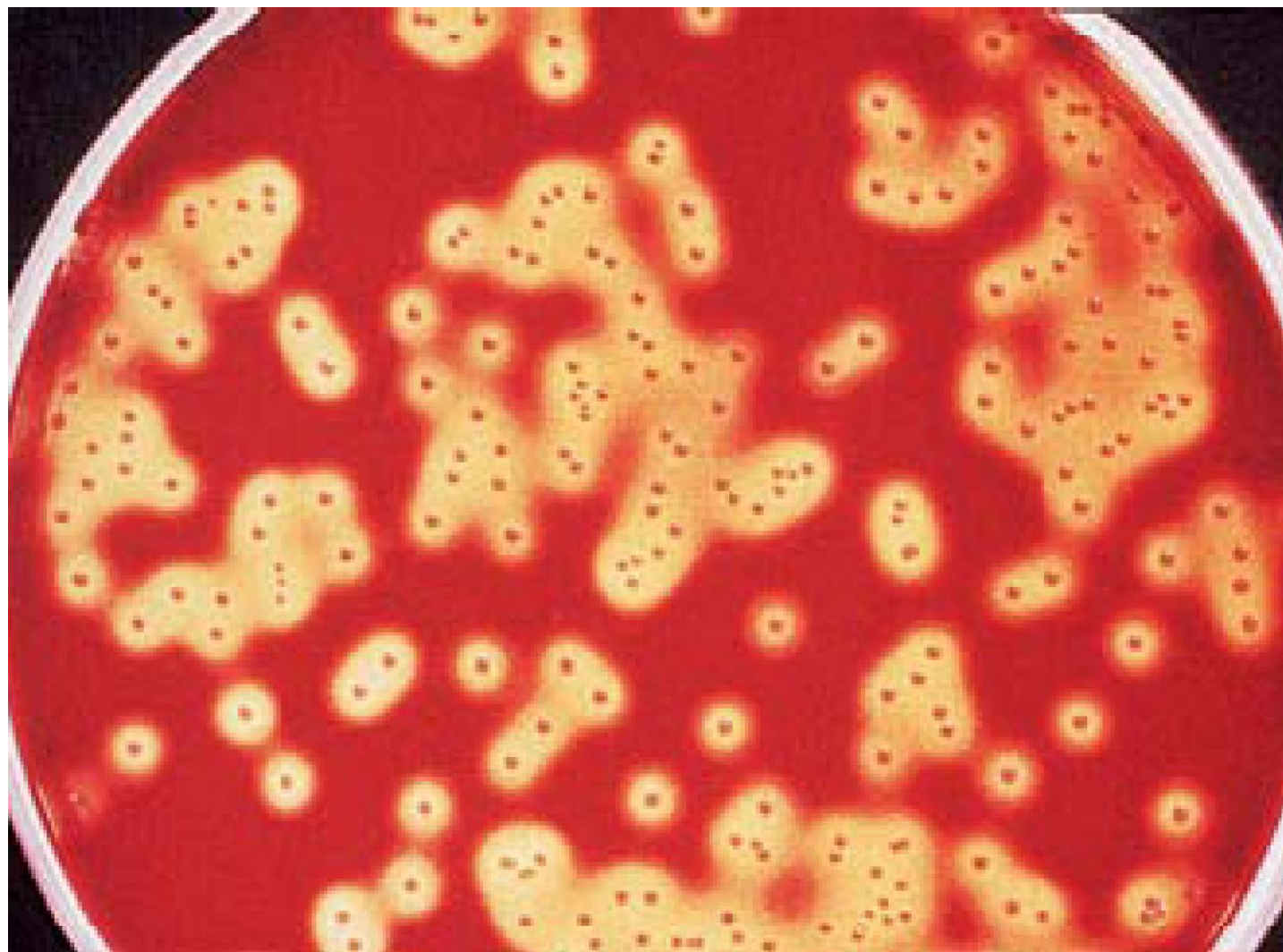


(b) **Endotoxins** are part of the outer portion of the cell wall (lipid A; see Figure 4.12c) of gram-negative bacteria. They are liberated when the bacteria die and the cell wall breaks apart.

Экзотоксины

- 1. Гемолизины (разрушают эритроциты) – стафило- стрептококки, возб. столбняка и газовой раневой инф.
- 2. Лейкоцидины (разрушают лейкоциты) – возб. столбняка и ботулизма.
- 3. Дермонекротоксин – коклюша, стафилококковой инфекции, дифтерии.
- 4. Летальный – ботулотоксин и др.

Гемолизин разрушает эритроциты



ЭНДОТОКСИНЫ

- Нарушают обмен веществ вследствие угнетения окислительного цикла трикарбоновых кислот.
- Под действием эндотоксинов сопровождается изменением клеток крови, состава белков, ферментов, нарушениями функции нервной системы, дыхания, кровообращения, повышением температуры.

Классификация инфекций

- 1. Моноинфекция:*** вызвана одним м/о.
- 2. Секундарная:*** 2 микроорганизмами.
- 3. Смешанная инфекция:*** 2 и более м/о.
- 4. Реинфекция:*** повторное заражение тем же видом м/о после перенесенного заболевания.
- 5. Суперинфекция:*** повторное заражение тем же м/о., без предварительного выздоровления.
- 6. Рецидив*** – возврат симптомов того-ж заболевания.

Классификация инфекций по проявлениям

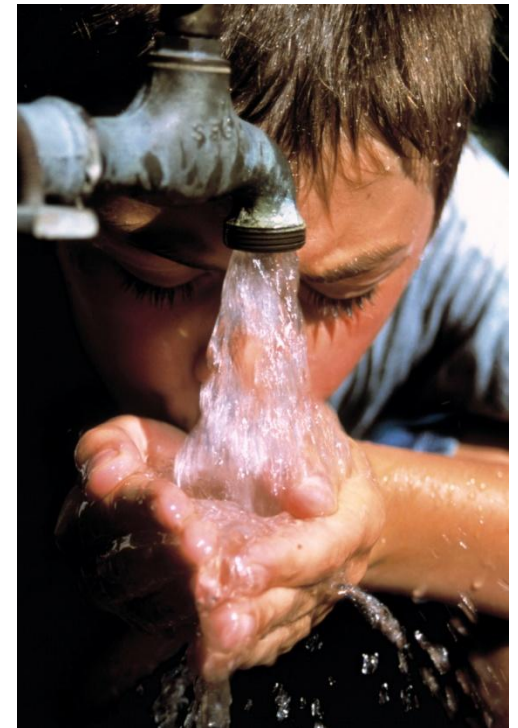
- 1. Острая – до 3 мес.
- 2. Подострая - 3-6 мес.
- 3. Хроническая – более 6 мес.

Классификация инфекций по симптоматике

- 1. Явная
- 2. Скрытая
- 3. Латентная (дремлющие инфекции, носительство)
- 4. Инаппарантная (безсимптомная)

Классификация инфекций по характеру заражения

- 1. Экзогенные –
- Больной, почва, вода, воздух,
пищевые
- продукты, медпер-
сонал.
- 2. Эндогенные
- (аутоинфекции).



Группы инфекционных заболеваний

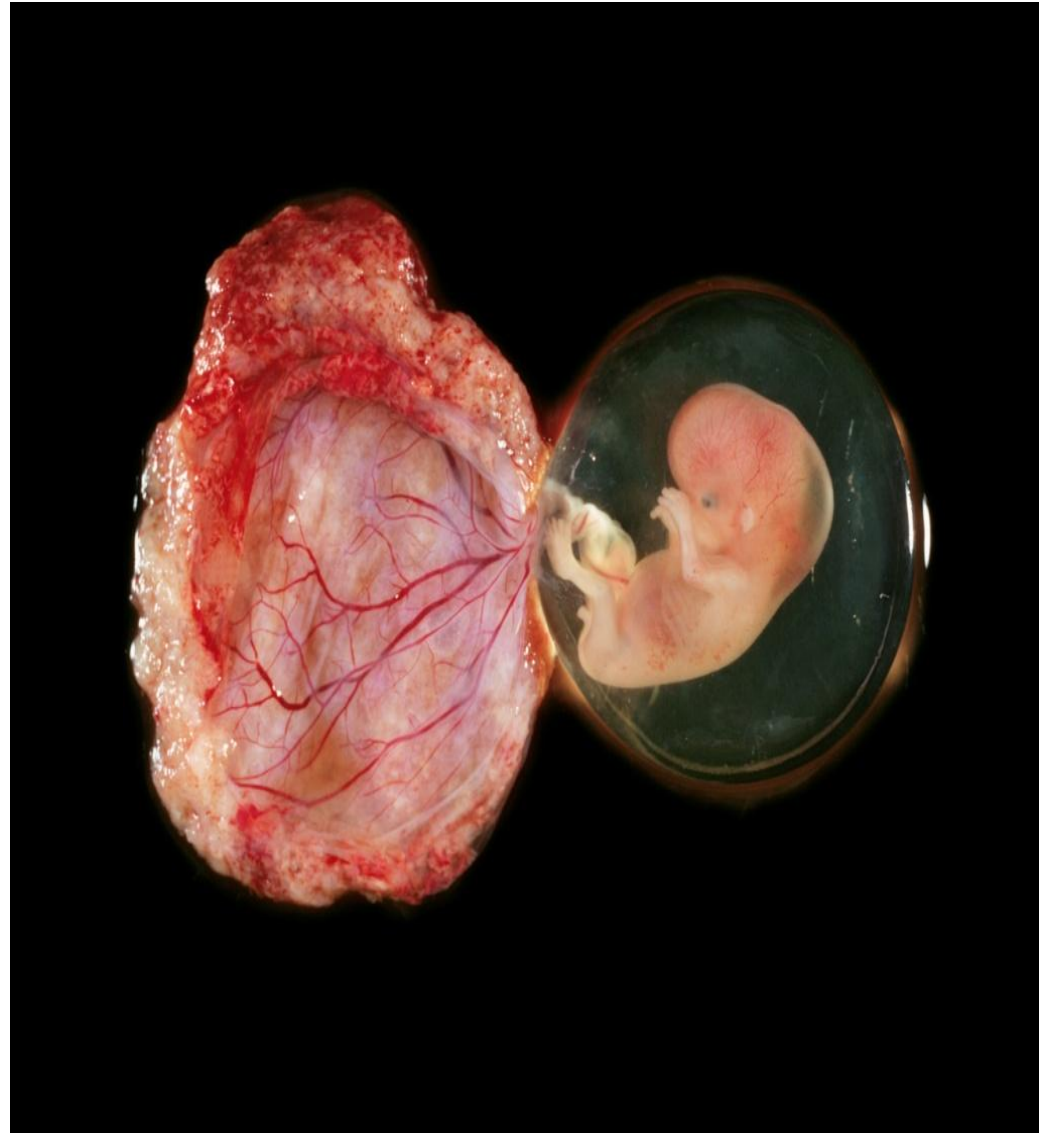


- 1. Кишечные
- 2. Инфекции дыхательных путей
- 3. Кровяные трансмиссивные – ч/з комаров/блох
- 4. Кровяные нетрансмиссивные – ч/з инъекции крови
- 5. Инфекции внешних покровов.
- 6. Перинатальные.

Перинатальные инфекции

**Возбудитель
преодолеывает
плацентарный
барьер:**

**сифилис,
краснуха,
токсоплазмоз,
цитомегаловирусная
инфекция**



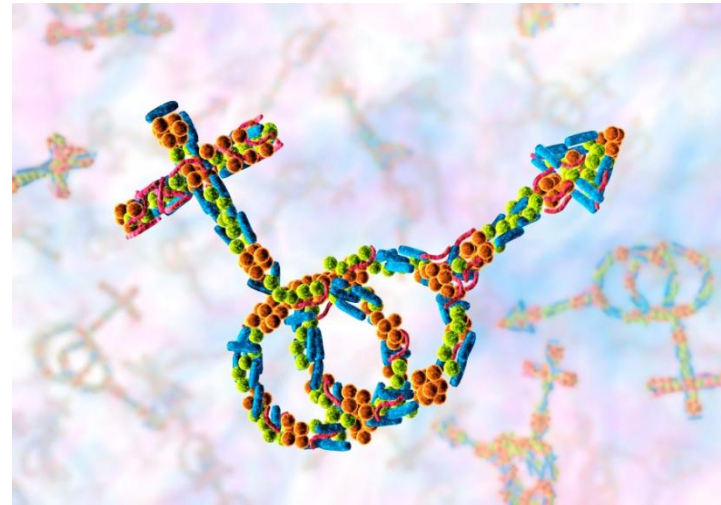
- ***Насекомые:*** механические переносчики (кишечные инфекции переносят мухи) или в организме переносчика осуществляется определенный биологический цикл развития (развитие малярийного плазмодия в организме самки комара Анофелес).
- ***Ятрогенные лабораторные инфекции:*** инфекции, возникающие в процессе оказания медицинской помощи.

Комар и муха



Классификация инфекций по источнику заражения

- 1. Антропонозные
- 2. Зоонозные
- 3. Антропозоонозные
- 4. Сапронозные.



Классификация инфекций по локализации процесса

- **1. Локализованные.**
- **2. Генерализованные:**
- **Бактериемия/токсемия/вирусе-
семия**
- **Септицемия**
- **Септикопиемия.**

Инфекции, зависящие от видовой принадлежности возбудителей

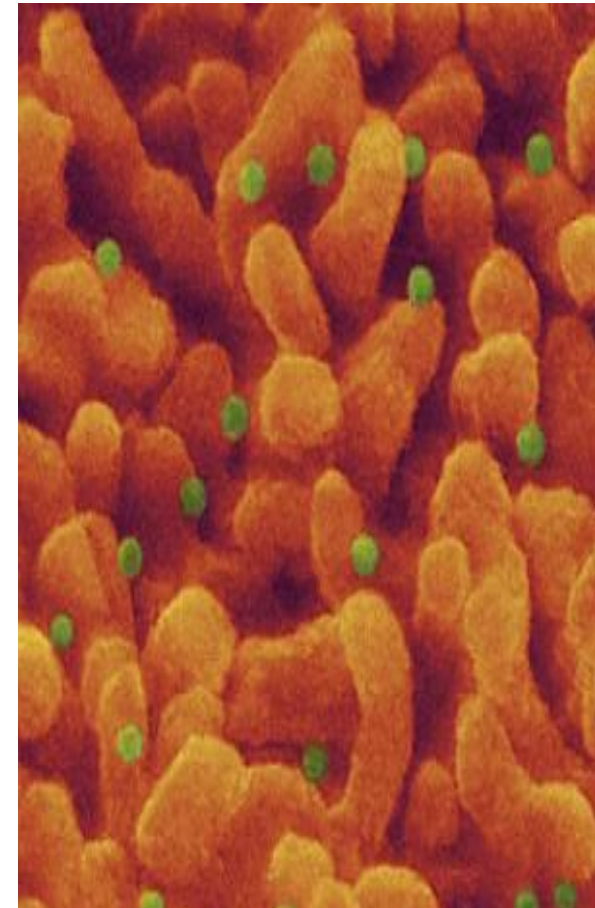
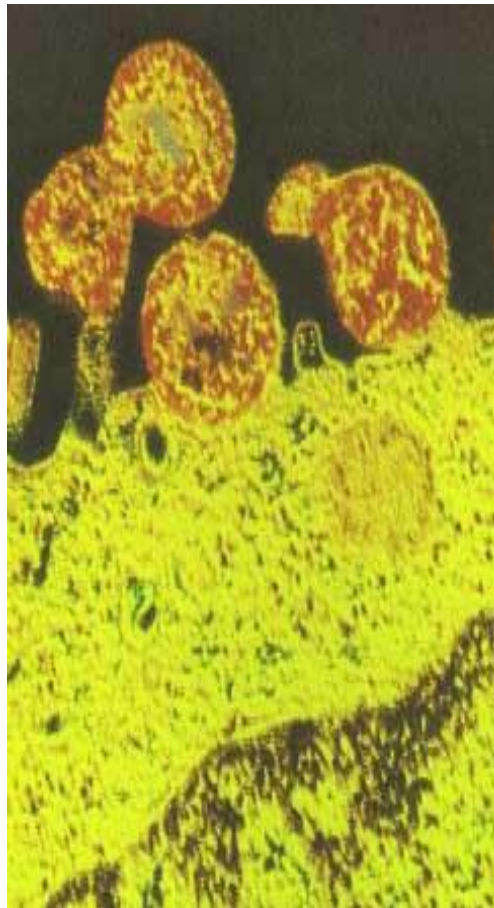
- **Бактериальные**
- **Вирусные**
- **риккетсиозные**
- **Паразитарные**
- **Грибковые**

Основные отличия инфекционного заболевания от соматического

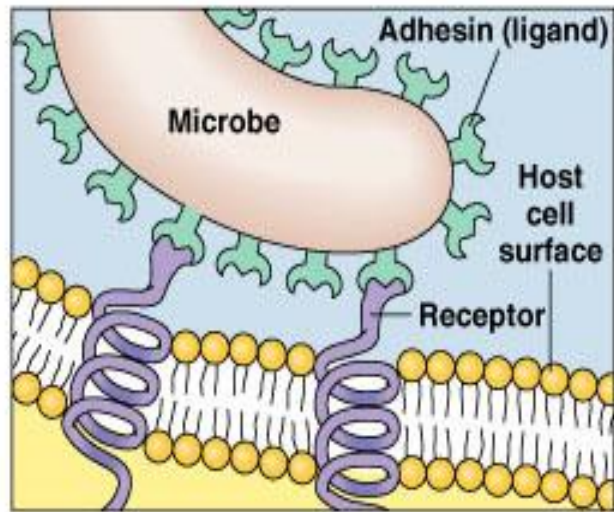
- 1. Наличие четкого этиологического агента.
- 2. Определенная последовательность периодов инфекционного заболевания: инвазия, инкубационный период, предвестники заболевания, разгар, исход (выздоровление, носительство, смерть).
- 3. Формирование иммунитета.
- 4. Заразительность.
- 5. Эпидемичность.

Факторы вирулентности

- Адгезия бактерий и вирусов.***



Адгезия бактерий на клетках ХОЗЯИНА



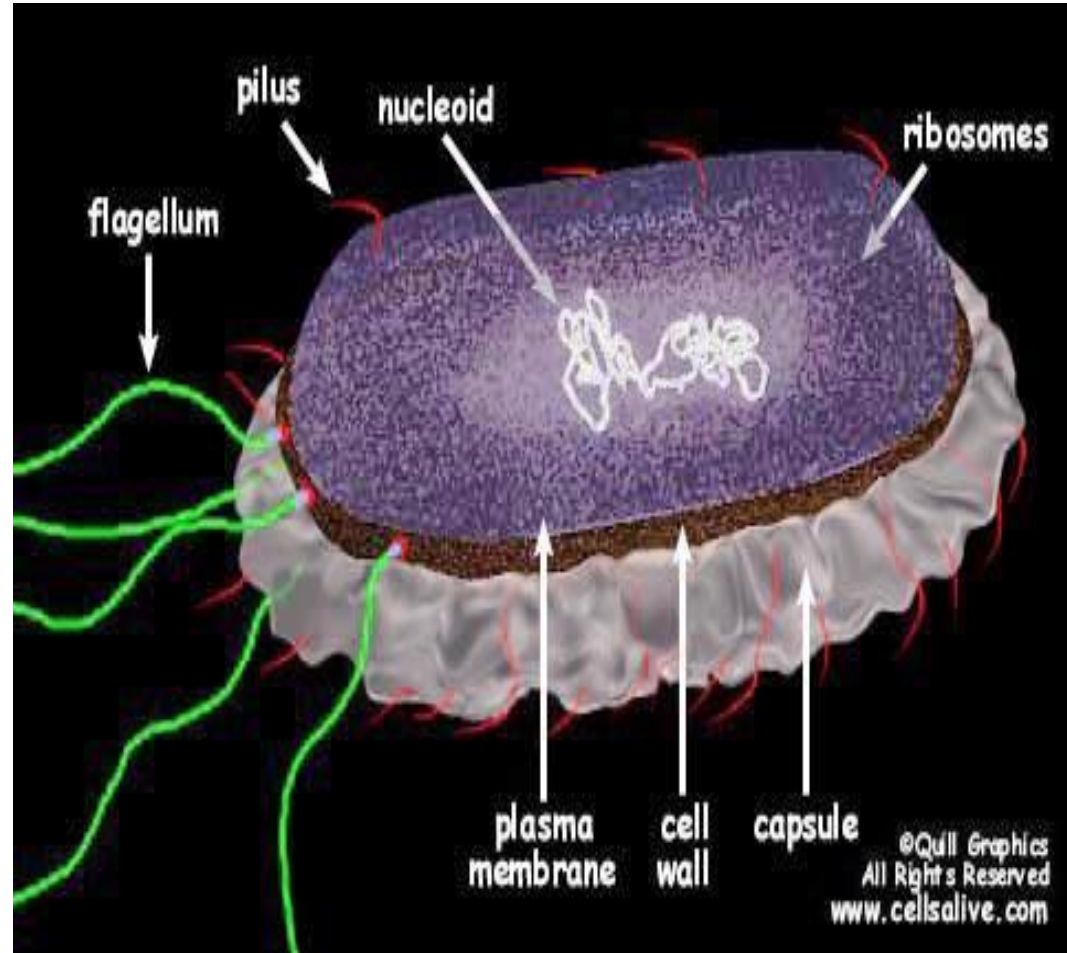
(a) Surface molecules on a pathogen, called adhesins or ligands, bind specifically to complementary surface receptors on cells of certain host tissues.

(b) *E. coli* bacteria (green) on human bladder cells.

(c) Bacteria adhering to human skin.

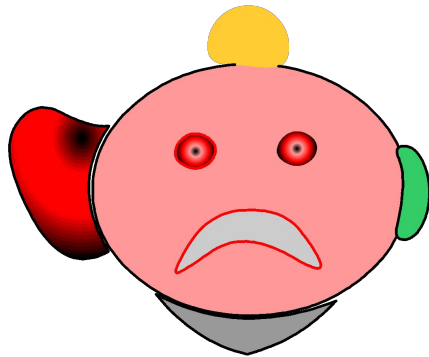
Факторы агрессии у бактерий (капсула)

Капсулообразующие бактерии
Pneumococcus,
K.pneumoniae и
H.influenzae
препятствуют
фагоцитозу.



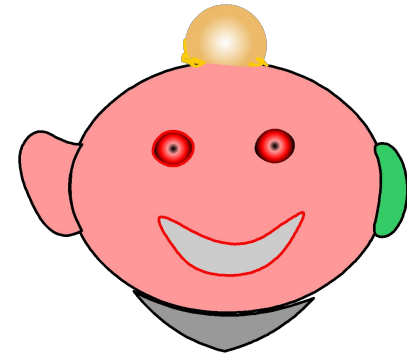
Превращение токсина в анатоксин (токсоид)

Toxin

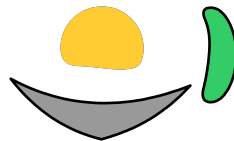


chemical
modification

Toxoid



toxin moiety



antigenic determinants

Типы инфекционных заболеваний по локализации

- **локализованные** генерализованные



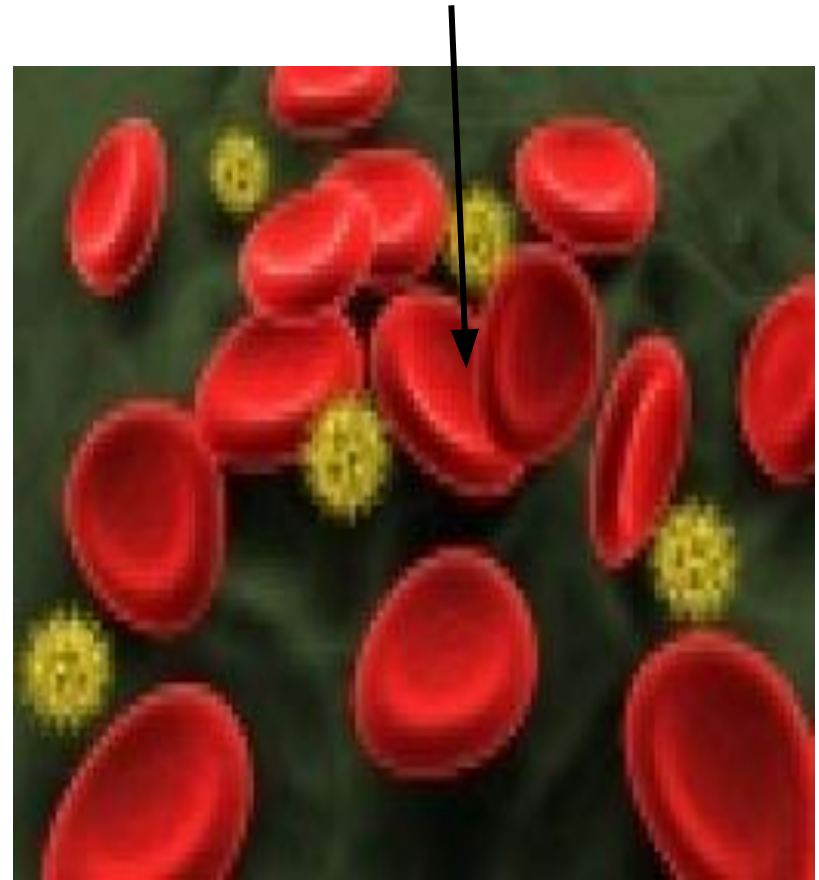
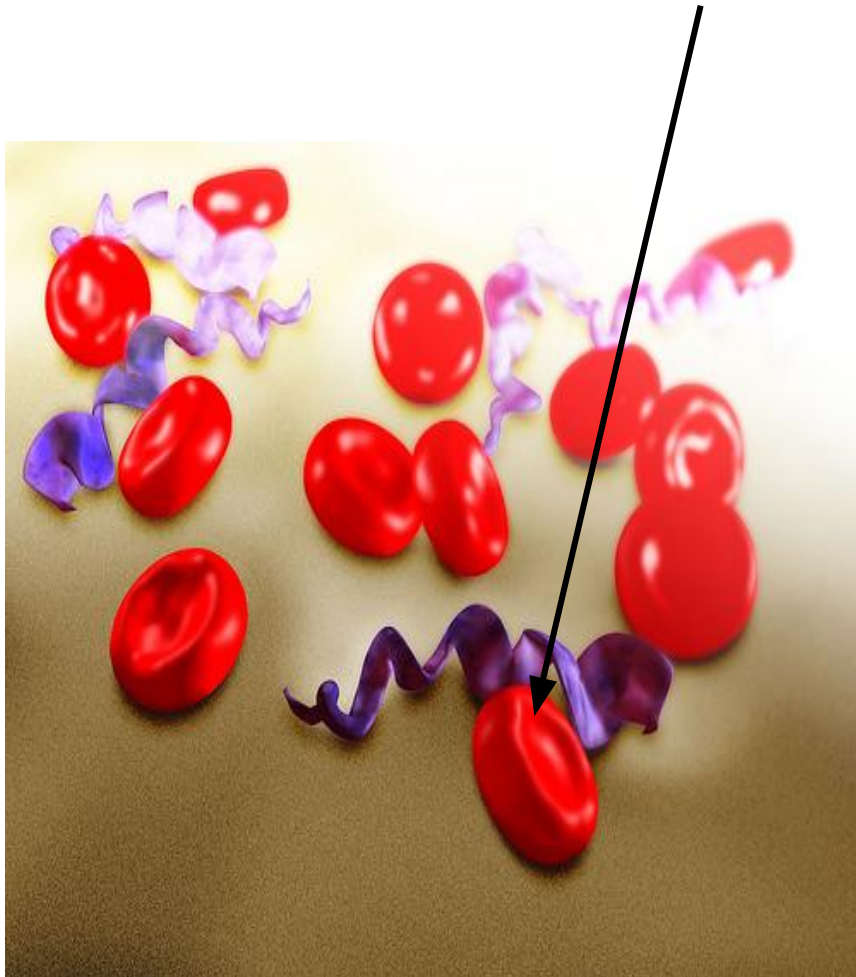
Staphylococcal impetigo

Meningococcal meningitis

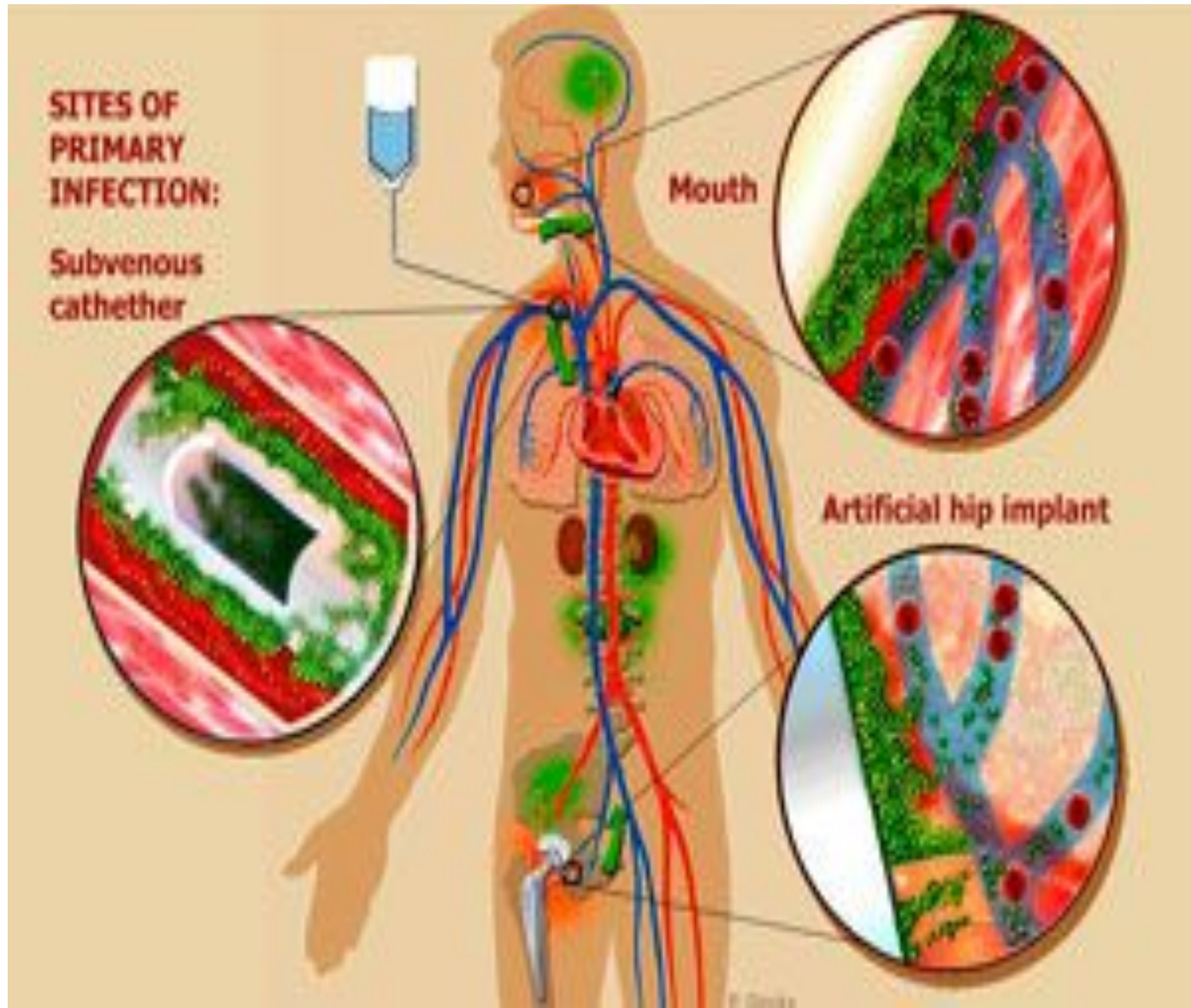
- **Локализованные инфекции могут быть**
поверхностные **глубокие**



- Циркуляция возбудителя в крови:
бактериемия *или вирусемия*

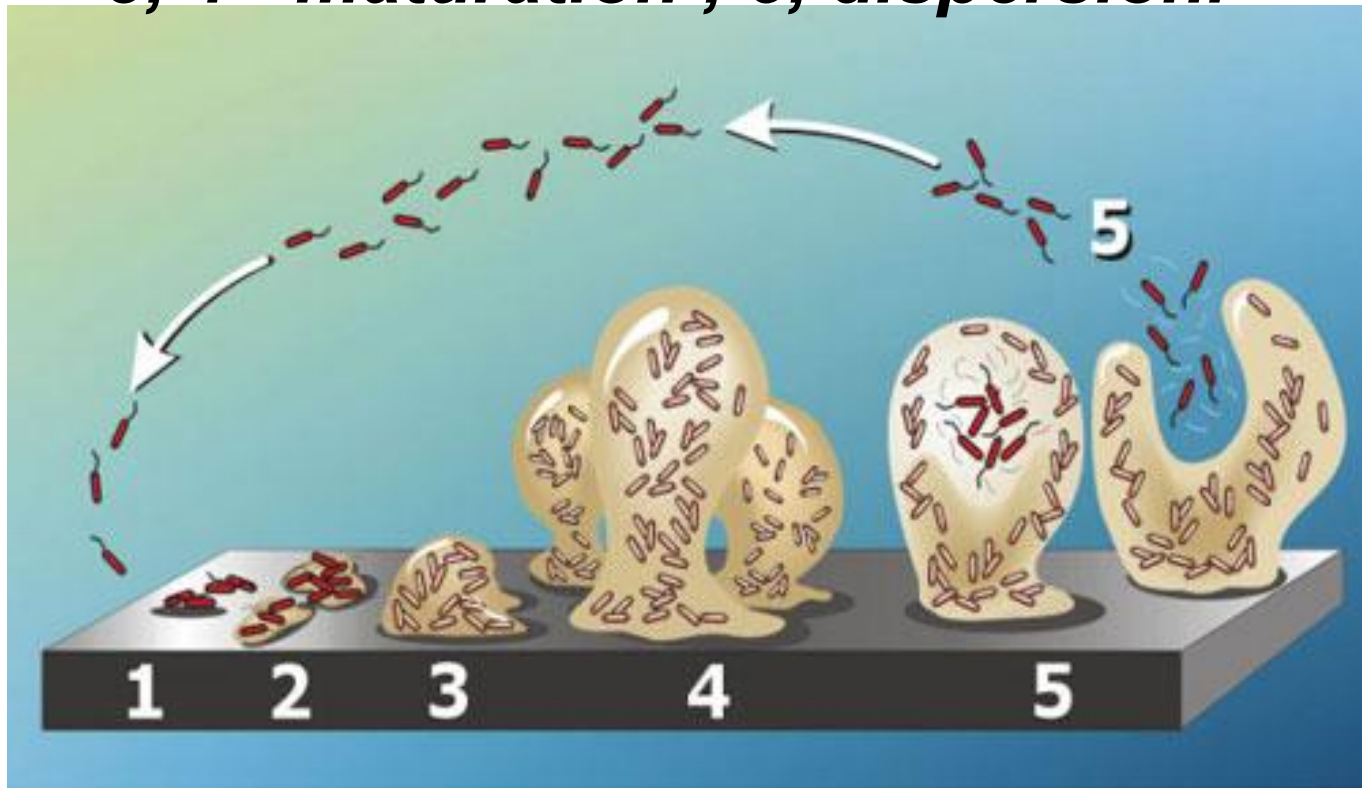


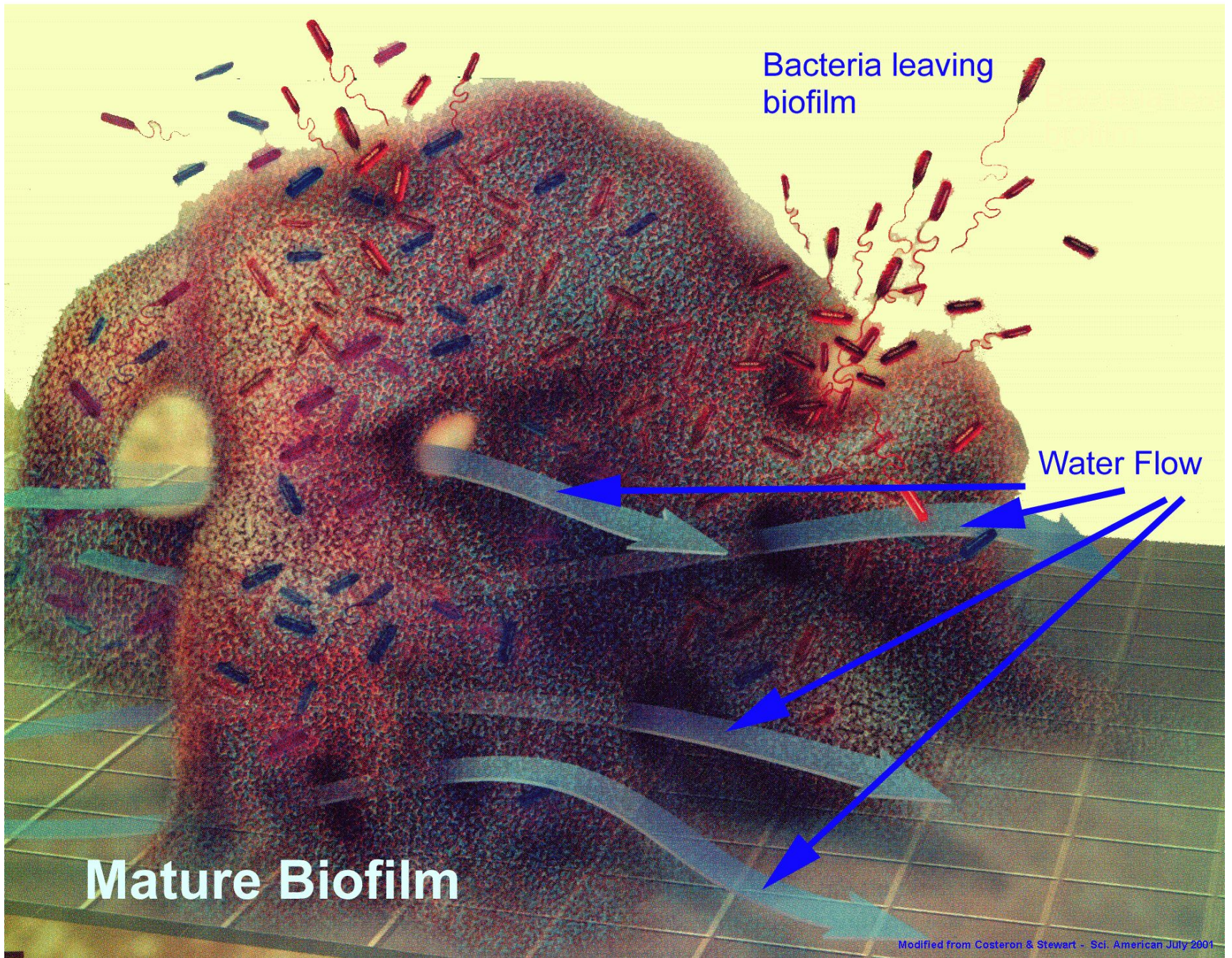
Общие признаки, способствующие развитию инфекционных заболеваний

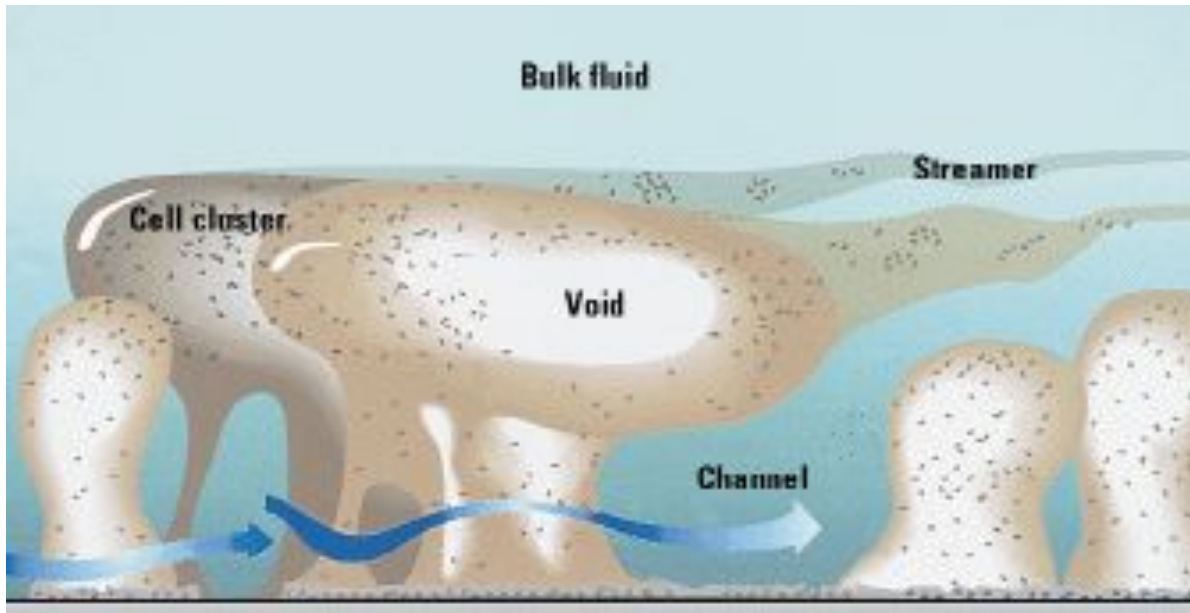


5 стадий образования биопленок у *P.aeruginosa*

1, initial attachment; 2, irreversible attachment; 3, 4 - maturation ; 5, dispersion.







These communities represent a higher order of structure and function

The structure of biofilm.

Biofilms are heterogeneous in structure and include characteristics such as **cell clusters**, **void spaces**, **water channels**, and **slime streamers** that are affected by flow of the fluid surrounding the biofilm and supply nutrients and remove wastes.

- **Plaque** is a biofilm on the surfaces of the teeth which secretes acids that destroy teeth and gums



Dental plaque as seen under a scanning electron microscope.



Human dental plaque has been exposed to 5 % sucrose for 5 minutes, after which Gram's iodine (0.33% Iodine in 0.66% KI) was applied. Iodine selectively binds to glucans which results in brown to purple staining.