

микробиология

Раздел 3
Инфекция и иммунитет

Учение об инфекции

доцент кафедры микробиологии и вирусологии,
К.б.н. Л.С. Муштоватова

Варианты симбиоза

- **Мутуализм** – состояние, при котором микроорганизмы и организм хозяина получают адаптивные преимущества, извлекая из сожительства взаимную пользу.
- **Комменсализм** – форма отношений, при которой микроорганизмы питаются за счет организма хозяина не нанося последнему вреда, при этом отмечается активация специфической и неспецифической резистентности.
- **Паразитизм** – форма отношений, при которой микроорганизмы используют организм хозяина в качестве среды обитания, источника пищи и наносят ему вред.

Группы микроорганизмов по их роли в патологии

1. **Облигатно-патогенные** (болезнетворные) микроорганизмы способные проникать во внутреннюю среду организма человека, закономерно вызывать болезни;
2. **Условно-патогенные** микроорганизмы. Представители нормальной микрофлоры тела человека и свободноживущие микроорганизмы, которые при определенных условиях могут вызывать инфекционные заболевания;
3. **Непатогенные** - микроорганизмы, не имеющие значения в инфекционной патологии, поскольку условия для их существования в организме человека отсутствуют.

Патогенные микроорганизмы

- вызывают инфекционные заболевания у здоровых лиц;
- паразитирование — важная часть их жизненного цикла;

Инфекция

(inficio, infectum – отравлять,
заражать)

Инфекция - процесс взаимодействия между микроорганизмами и макроорганизмом, протекающий в определенных условиях внешней и социальной среды.

Инфекционный процесс - совокупность приспособительных реакций, которые развиваются в макроорганизме в ответ на внедрение патогена и направлены на восстановление гомеостаза

Инфекционная болезнь - клиническое проявление инфекционного процесса, возникающее в результате повреждений макроорганизма

Развитие инфекционного заболевания зависит от

- Наличия восприимчивого организма;
- Условий внешней среды;
- Наличия и свойств болезнетворного агента;
- Инфицирующей дозы возбудителя.

Инфицирующая доза возбудителя

- минимальное количество микроорганизмов, способных вызвать инфекционный процесс;
- зависит от видовой принадлежности возбудителя, его вирулентности и резистентности макроорганизма

Свойства возбудителя

- **Патогенность** – потенциальная способность вызывать развитие инфекционного процесса;
- **Вирулентность** – мера патогенности. Измеряется в условных единицах – DLM (Dosis letalis minima), DL50, DcL;
- **Контагиозность** – способность передаваться от одного хозяина другому.

Факторы патогенности

- **адгезия** – способность прикрепляться к клеткам макроорганизма;
- **колонизация** – способность размножаться и размещаться на поверхности эукариотических клеток;
- **инвазия** – способность проникать во внутреннюю среду организма;
- **агрессия** – противостоять факторам защиты организма.

Адгезия - начальный этап любого инфекционного процесса

НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ

обусловлена электростатическими силами, гидрофобными взаимодействиями, силами Ван-дер-Ваальса

СПЕЦИФИЧЕСКАЯ

обусловлена лиганд-рецепторными взаимодействиями;
лиганды – поверхностные структуры микробов;
рецепторы – поверхностные белки, углеводы эукариотических клеток

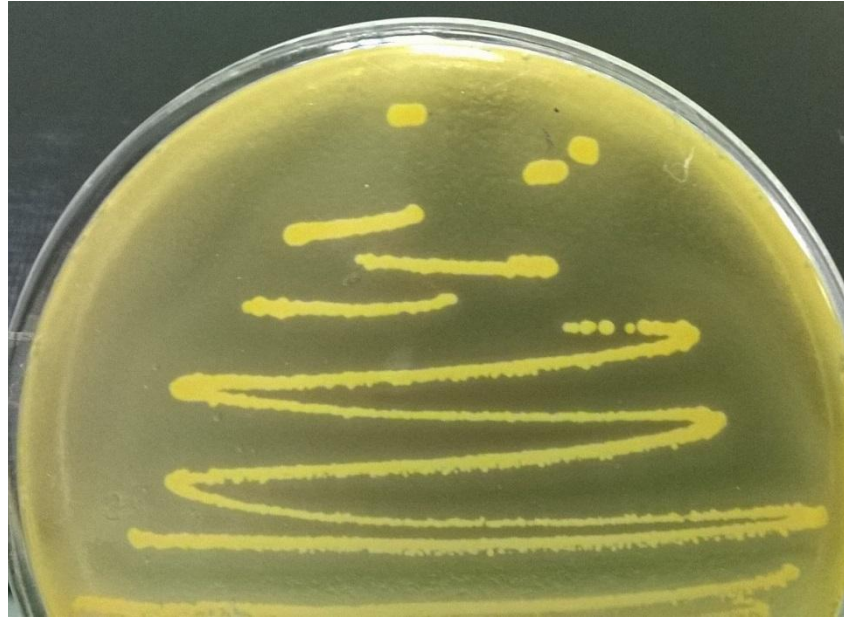
Инвазия

- способность проникать во внутреннюю среду организма, преодолевая кожные, слизистые и соединительнотканые барьеры;
- осуществляется за счет **ферментов патогенности**

Ферменты патогенности

- синтезируются патогенными бактериями;
- обеспечивают микробам проникновение в подлежащие ткани и распространение по межклеточным пространствам;
- **гиалуронидаза, нейраминидаза, коллагеназа, фосфолипаза;**

Лецитиназная активность



Вокруг колоний золотистого стафилококка на среде ЖСА (желточно-солевой агар) видны зоны помутнения, указывающие на наличие фосфолипазной (лецитиназной) активности

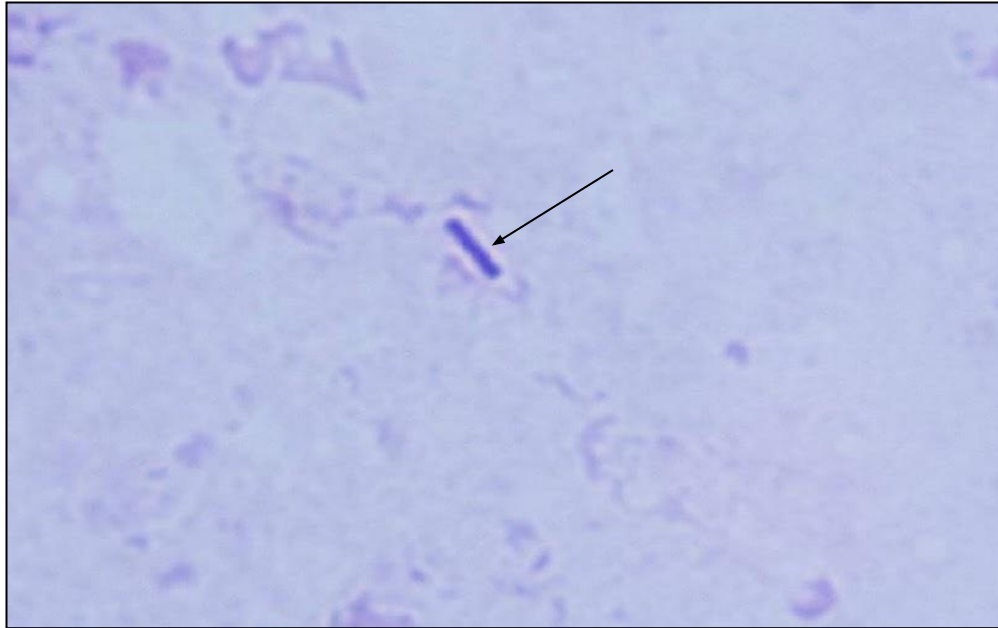
Агрессия

- способность микроорганизмов противостоять защитным факторам макроорганизма;
- обеспечивает возбудителю возможность выживать в макроорганизме.

Факторы агрессии:

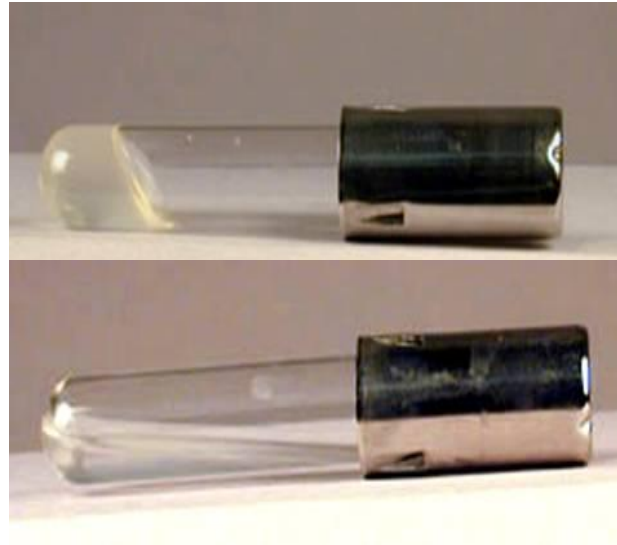
- компоненты клеточной стенки (белок А, белок М) препятствуют фагоцитозу;
- капсула – предотвращает фагоцитоз;
- ферменты разрушают IgA-антитела, вызывают коагуляцию плазмы, растворяют сгустки фибрина и т.д.

Механизмы агрессии



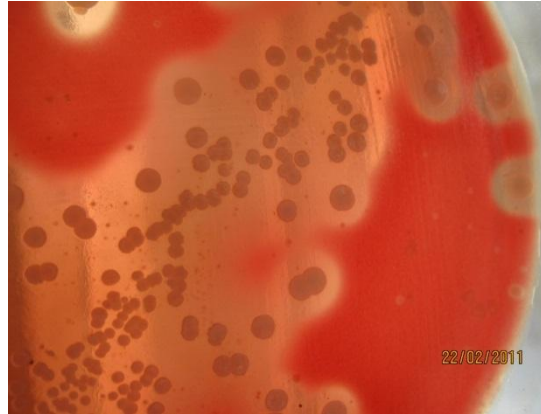
- Капсула – фактор агрессии;
- препятствует фагоцитозу;
- На фотографии видна капсула возбудителя газовой гангрены в печени мыши (вокруг палочки видна неокрашенная зона);

Механизмы агрессии



- в опытной пробирке фермент агрессии - плазмокоагулаза вызывает свертывание плазмы;
- в контрольной пробирке плазма остается жидкой.

Токсины



- продукты жизнедеятельности бактерий, вызывающие структурные и функциональные повреждения эукариотических клеток;
- вызывают местные и системные эффекты;

Гемолизин вызывает повреждение мембраны эритроцитов. Вокруг колоний на кровяном агаре видны прозрачные зоны гемолиза

Токсины

Экзотоксины -

продуцируются
грамположитель-
ными и грамотрицатель-
ными микроорганизма-
ми

Эндотоксины –

синтезируются
грамотрицатель-
ными
микроорганизма-
ми

Свойства экзотоксинов

- по химической природе представляют собой белки;
- проявляют свойства антигенов, индуцируют в организме выработку антител;
- высокотоксичные вещества;
- обладают специфичностью действия.

Механизмы действия экзотоксинов на клетку

тип токсина	механизм действия
Цитотоксины	Блокируют синтез белка в клетке
Мембранотоксины	Повышают проницаемость мембран эритроцитов, лейкоцитов и других клеток

Механизмы действия экзотоксинов на клетку

тип токсина	механизм действия
Функциональные блокаторы: <ul style="list-style-type: none">• термолабильный• термостабильный энтеротоксины <ul style="list-style-type: none">• токсикоблокаторы,• нейротоксины	Активируют клеточную аденилатциклазу, повышают проницаемость стенки тонкой кишки Инактивируют клеточную аденилатциклазу
Эксфолиатины, эритрогенины	Влияют на процессы взаимодействия клеток между собой и с межклеточным веществом

Эндотоксины

липополисахариды, содержащиеся в клеточной стенке грамотрицательных бактерий

Выделяются в окружающую среду при разрушении бактериальной клетки.

Свойства эндотоксинов:

- по химической природе липополисахариды;
- не обладают специфичностью действия;
- термостабильны;
- слабые иммуногены;
- накапливаются в среде при отмирании.

Инфекционные заболевания характеризуются

- заразительностью
- циклическим течением
- сменой периодов

Периоды инфекционного заболевания

- **Инкубационный** период – время от момента проникновения возбудителя в макроорганизм до появления первых симптомов заболевания;
- **Продромальный** - период проявления неспецифических признаков;
- **Разгар** болезни – время проявления специфических симптомов заболевания;
- **Реконвалесценция** (выздоровление) – время исчезновения симптомов и восстановления поврежденных функций макроорганизма.

Формы инфекции

Критерий	Форма инфекции
Происхождение	Экзогенная, эндогенная, аутоинфекция
Источник инфекции: Человек Животное Внешняя среда	Антропонозная Зооантропонозная Сапронозная

Природа возбудителя	Бактериальная, вирусная, грибковая, протозойная
Число возбудителей	Моноинфекция, смешанная инфекция

Форма инфекции

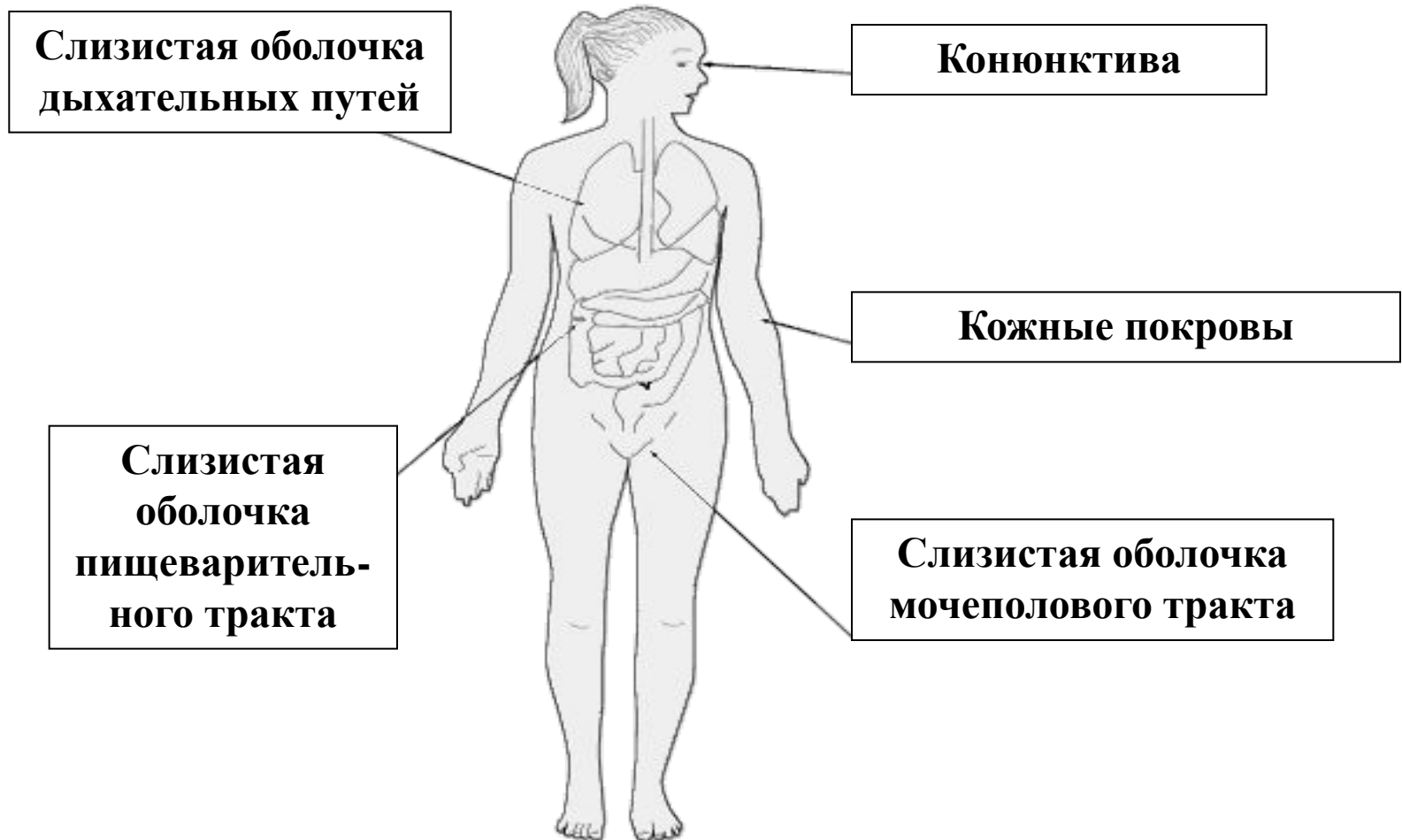
Клиническое проявление	Манифестная, бессимптомная
Продолжительность взаимодействия с макроорганизмом	Острая, подострая, хроническая
Повторные проявления инфекции, вызванной тем же возбудителем	Реинфекция, суперинфекция, рецидив

Повторные проявления инфекции, вызванной другим возбудителем	Вторичная инфекция
Локализация в организме	Очаговая, генерализованная (бактериемия, вирусемия, септицемия, септикопиемия, токсико-септический шок)

Пути передачи инфекции

- аспирационный,
- фекально-оральный,
- трансмиссивный,
- контаминационный,
- вертикальный,
- Искусственный
- Механизмы передачи: аспирационный,
- фекально-оральный,
- трансмиссивный,
- контаминационный,
- вертикальный,
- искусственный

Входные ворота инфекции - место проникновения возбудителя в макроорганизм



Заключение

- Патогенные микроорганизмы обладают факторами патогенности;
- Патогенные микроорганизмы вызывают инфекционные заболевания, характеризующиеся периодами и формами;
- Инфекционные заболевания контагиозны - передаются от хозяина к хозяину различными путями и механизмами.