

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет»

Рудаков Николай Викторович

д.м.н., профессор

Лекция №3 **Энтеробактерии. Эшерихии.**

Основные вопросы

Энтеробактерии. Таксономия. Основные свойства.

Эшерихии, их основные свойства. Диареегенные эшерихии, их отличия от условно-патогенных.

Микробиологическая диагностика эшерихиозов.

Кишечные инфекции характеризуются единым механизмом заражения (**фекально-оральным**), различными путями передачи (водным, пищевым, контактно-бытовым). Большинство возбудителей бактериальных кишечных инфекций относятся к бактериям семейства

Enterobacteriaceae.



Общие свойства энтеробактерий

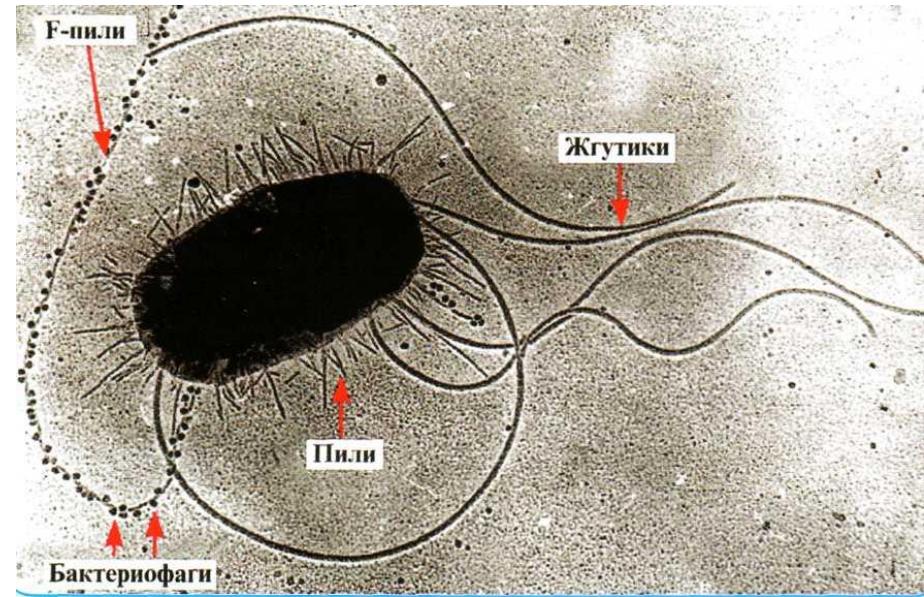
- Место обитания – желудочно-кишечный тракт.
- Механизм заражения – фекально-оральный.
- Общая морфология (**грам- палочки**).
- Аэробы или факультативные анаэробы.
- Рост на простых средах с образ. S и R форм.
- Каталаза+ **Оксидаза-**. **Лактоза+** или -.
- **Восстанавливают нитраты в нитриты.**
- **Ферментация глюкозы** и др. сахаров с образованием кислоты и газа.
- Образование ацетоина при ферментации глюкозы (реакция Фогеса-Проскауэра).
- Схожие антигенные свойства (O-, H- и K- Ag).

Основные свойства, указывающие на принадлежность микроорганизмов к энтеробактериям

- За редким исключением, к семейству энтеробактерий относят культуры грам-отрицательных палочек, обладающие тремя признаками: ферментация глюкозы, наличие нитратредуктазы, отсутствие оксидазной активности.
- Семейство *Enterobacteriaceae* относятся к порядку *Enterobacteriales*, классу гамма-протеобактерии, типу протеобактерии

Семейство **Enterobacteriaceae** названо от «*enteron*» - **кишечник**. Более 20 родов и ста видов. Осн. рода: ***Escherichia, Shigella, Salmonella, Yersinia, Proteus, Klebsiella, Citrobacter.***

Чаще подвижные (перитрихи), некоторые имеют капсулы. Образуют выпуклые блестящие S (гладкие) колонии и часто обусловленные потерей капсулы или O-Ага плоские, неровные и зернистые R (шероховатые) колонии.



Для дифференциации родов используют в основном биохимические св-ва, внутри родов и видов – **антигенные св-ва** (О-, Н- и К- антигены).

О-Аг – ЛПС наружной мембраны.

Н-Аг – жгутиковый флагеллин

К-Аг – полисахариды капсулы и наружной оболочки.

В патогенезе поражения имеют значение адгезины и инвазины, ЛПС (эндотоксин), энтеротоксины, ферменты патогенности.

Механизмы патогенного действия энтеробактерий при их взаимодействии с кишечным эпителием

Неинвазивные, нецитотоксичные	Ограничено инвазивные, цитотоксичные	Инвазивные, цитотоксические, проникающие	
		в эпителий	через эпителий
1 тип	2 тип	3 тип	4 тип
ЭТКП, холерный вибрион	ЭПКП	Шигеллы, ЭИКП	Сальмонеллы
Колонизация микроорганизмов без повреждения эпителиоцитов, нарастающая гиперсекреция эпителия с очищением его поверхности	Колонизация плазмолеммы с повреждением поверхности эпителия, ограниченной инвазией, "эрозиями"	Внутриэпителиальное размножение и распространение с цитопатическими изменениями, эрозиями, резко выраженным воспалением	Начальная инвазия через эпителий с размножением в собственной пластине в макрофагах, воспаление, генерализация инфекции

Род *Escherichia*



Род *Escherichia* является типовым для семейства энтеробактерий. Эшерихии входят в состав нормальной микрофлоры кишечника человека и животных, являются антагонистом патогенных кишечных бактерий.

Основной вид - ***E. coli*** (кишечная палочка). В толстой кишке обитают *E. coli* серогрупп 02, 07, 09 и др.

Роль *E.coli* в патологии человека

E.coli* может причинить вред человеку. Эшерихиозы – инф. болезни, возбудителем которых является *E. coli*. Штаммы, обитающие в толстой кишке и являющиеся условно-патогенными, могут попасть за пределы ЖКТ (транслокация) и стать причиной различных неспецифических гнойно-воспалительных болезней (циститов, холециститов, сепсиса) - **парентеральных эшерихиозов.*

Диареегенные штаммы *E.coli*, которые попадают в организм извне, могут вызывать вспышки **энтеральных (эпидемических) **эшерихиозов.** Представители более чем 80 сероваров *E.coli* являются диареегенными (например, 015, 055, 0111, 0157). Их **патогенный потенциал зависит от конкретного набора факторов патогенности.****

Диареегенные *E.coli* разделяются на группы:

- **энтеропатогенные** кишечные палочки (ЭПКП) вызывают повреждение микроворсинок эпителия, диарею путешественников колиэнтериты (чаще новорожденных);
- **энтеротоксигенные** кишечные палочки (ЭТКП) выделяют экзотоксин, вызывают холероподобные заболевания;
- **энтероинвазивные** кишечные палочки (ЭИКП) - вызывают дизентериеподобные заболевания.
- **энтерогеморрагические** (O157:H7) вызывают геморрагический колит, гемолитико-уремический синдром.

Факторы патогенности: факторы адгезии, инвазии и колонизации (фимбрии, пили, поверхностные белки); эндотоксин (ЛПС); экзотоксины (энтеротоксины).

Действие энтеротоксинов: активируется аденилатциклаза повышается количество цАМФ нарушается водно-солевой обмен развивается диарея

Механизм заражения:

- а) экзогенный - фекально-оральный;
- б) эндогенный - активация микрофлоры, особенно на фоне иммунодефицита, чаще всего болеют новорожденные.

E.coli является **санитарно-показательным микроорганизмом** для выявления фекального загрязнения различных объектов внешней среды, используется как основная модель для молекулярно-генетических исследований.

Морфология:
типичная для
энтеробактерий



Культуральные и б/х свойства: не требовательны к питательным средам, факульт. анаэробы. *E. coli* ферментируют лактозу, многие др. энтеробактерии - нет. Основные для энтеробактерий среды - Эндо, Плоскирева, Левина. В их составе : МПА - основа, лактоза – субстрат, красители - индикатор ферментации лактозы - фуксина, колонии *E. coli* малинового цвета с металлическим блеском.

Колонии др. энтеробактерий обычно бесцветны, так как не ферментируют лактозу.

Ферментативные свойства:

E. coli имеет высокую ферментативную активность - расщепляет углеводы до кислоты и газа. Это проверяют на ДДС Гисса (пестрый ряд).

H₂S не выделяет, образует индол.

АГ-свойства определяют при помощи специфических антител. На этом построена современная классификация эшерихий.

Антигены E. coli:

- 1) O-АГ - соматический, ЛПС комплекс. Имеет групповую специфичность. Термостабилен. По O-АГ выделяют более 170 **серогрупп** E.coli;
- 2) K-АГ - поверхностный. Этот АГ термолабилен. Он препятствует агглютинации O-АГ, поэтому K-АГ определяют в реакции агглютинации с живой культурой при помощи K-АТ. Известно более 100 разновидностей K-АГ. O-АГ определяют в гретой или кипяченой культуре (K-АГ разрушен);
- 3) H-АГ - белковый, жгутиковый, термолабилен. По сочетанию АГ: O-K-H выделяют **серовары** E.coli (особенно для патогенных E. coli); их обозначают по номерам O и K (или H-) Аг. Пример: E.coli 055K3, E.coli 086K4, E.coli O177K6.

Серовары *Escherichia coli*, наиболее часто вызывающие поражения у человека

Категория E. coli	Серогруппы		
	O-Аг	H-Аг	K-Аг
Энтеротоксигенные, ЕТЕК-Enterotoxigenic	O6, O8, O11, O16, O20, O25, O27, O63, O78, O80, O85, O114, O115, O126, O128ac. O139, O148, O153, O159, O166, O167	H4, H7, H9, H11, H12, H19, H20. H21, H28, H40	
Энтеропатогенные, ЕРЕС-Enteropathogenic	O18, O26, O44, O55, O86, O111ab, O112, O114, O119, O125ac, O127, O128ab, O142, O158	H2, H6, H7, H11, H12, H14, H18	
Энтероинвазивные, ЕИЕС-Enteroinvasive	O28ac, O29, O112ac, O115, O124. O135, O136, O143, O144, O152. O164, O167	H6, H7, H8, H11	
Энтерогеморрагические, ЕНЕС-Enterohemorrhagic	O26, O111, O157	H7	
Инфекции мочевыводящих путей	O1, O2, O4, O6, O7, O8, O9, O11, O18, O22, O25, O62, O75		K1, K2, K5, K12, K13
Бактериемии	O1, O2. O4, O6. O7, O8, O9, O11. O18. O22, O25, O75		K2, K5, K12, K15, K 23
Менингиты	O1, O6, O7, O16, O18, O83		K1

Иммунитет - гуморальный. Образуются АТ: Ig M, Ig A (секреторные) в кишечнике и в материнском молоке, Ig G - антитоксические. Иммунитет серовар-специфичный, поэтому защищает от определенных сероваров. Непродолжительный. С особенностями иммунитета связано то, что дети 1-го года чаще болеют при заражении ЭПКП, так как:

- 1) Ig G (антитоксические АТ) проходят через плаценту и дети меньше болеют ЭТКП, Ig M не проходят – нет защиты от ЭПКП;
- 2) Важная защита детей - IgA (секреторные АТ).
Находятся в материнском молоке.

Лечение: В качестве противомикробной терапии обычно назначаются препараты нитрофуранового ряда (фуразолидон), либо (при тяжелом течении инфекции, вызванной ЭИКП) - фторхинолоны (ципрофлоксацин).

Могут применять аминогликозиды, тетрациклины, левомицетин, кроме этого применяют эубиотики - препараты из бактерий-антагонистов (лактобактерин, бифидумбактерин, колибактерин, бификол).

Специфическая профилактика - вакцины нет из-за очень большого количества сероваров.

Микробиологическая диагностика

- 1) Микроскопия – типичная для энтеробактерий морфология;
- 2) Бактериол. диагностика основана на выделении чистой культуры и ее идентификации.



- Этапы:
- взятие материала - фекальные массы;
 - посев на среды Эндо, Левина для получения колоний;
 - подбор характерных малиновых колоний, оценка чистоты;
 - пересев чистых колоний для накопления;
 - изучение св-в и идентификация по морфологическим, культурным, б,х, и АГ св-вам (определение 0-АГ в гретой культуре и К-АГ - в живой).



Доказательства, что копрокультура является E.coli:

- грам- палочковидные подвижные перитрихи;**
- колонии на Эндо малиновые;**
- ферментирует глюкозу, лактозу, маннит, сахарозу до кислоты и газа (в среде Гисса);**
- агглютинируется O- сыв-кой (гретая культура) и K сыв-кой (живая культура), Ag формула.**

Главные отличия патогенных E. coli от непатогенных:

- 1. по наличию факторов патогенности;**
- 2. по сочетаниям O и K Ag.**