# ***Введение***

Кишечная палочка является довольно распространенным микроорганизмом, вызывающим многочисленные проблемы пищеварительного тракта, мочевыделительной и половой систем у человека, обладающая способностью присутствовать на кожных покровах и слизистых оболочках различных систем организма как вариант нормы.

Кишечная палочка (лат. Escherichiacoli, E. coli, по имени Теодора Эшериха) - грамотрицательная палочковидная бактерия, широко встречается в нижней части кишечника теплокровных организмов. Большинство штаммов E. Coli являются безвредными, однако серотип O157: H7 может вызывать тяжёлые пищевые отравления у людей. Безвредные штаммы являются частью нормальной флоры кишечника человека и животных. Кишечная палочка приносит пользу организму хозяина, например, синтезируя витамин K, а также предотвращая развитие патогенных микроорганизмов в кишечнике.

Е. coli впервые были выделены в 1885 году немецким педиатром Т. Эшерихом в клинике детских болезней в Граце (Австрия) из кала больного ребенка с признаками диареи и впоследствии были названы имBacterium coli commune (EscherichТ., 1885, 1886). В пятом издании "Определителя микробов" Д. Берджи (1939) родEscherichiaбыл включен в состав семействаEnterobacteriaceae.

# ***Морфологические свойства***

E. coli - грамотрицательная бактерия, факультативный анаэроб, не образует эндоспор. Клетки палочковидные, со слегка закруглёнными концами, размером 0,4-0,8 х 1-3 мкм, объём клетки составляет около 0,6-0,7 μm³. Кишечная палочка может жить на разных субстратах. В анаэробных условиях E. coli образует в качестве продукта жизнедеятельности лактат, сукцинат, этанол, ацетат и углекислый газ. Часто при этом образуется молекулярный водород, который мешает образованию указанных выше метаболитов, поэтому E. coli часто сосуществует с микроорганизмами, потребляющими водород - например, с метаногенами или бактериями, восстанавливающими сульфат.

Оптимальный рост достигается культурами E. coli при температуре 37°C, некоторые штаммы могут делиться при температурах до 49°C. Рост может стимулироваться аэробным или анаэробным дыханием, различными парами окислителей и восстановителей, в том числе, окислением пирувата, формиата, водорода, аминокислот, а также восстановлением кислорода, нитрата, диметилсульфоксида и триметиламин N-оксида.

Штаммы, имеющие жгутики, способны передвигаться. Жгутики расположены перитрихально. На конце жгутика расположен белок FimH, который прикрепляется к молекулам сахаров на поверхности, а сам жгутик состоит из цепочки взаимосвязанных белковых сегментов, закрученных в форме тонкой длинной пружины и упруго вытягивающихся при воздействии силы.

# ***Питание***

Кишечная палочка является гетеротрофным организмом, а это означает, что он получает свою еду из другого источника. Этим источником является организм-хозяин. И от их хозяина, они получают углерод через биосинтез органических молекул, попавшие в организм хозяина. Углерод очень важен для кишечной палочки, потому что бактериальная клетка состоит почти полностью из молекул углерода, связанных с другими важными элементами.

# ***Размножение***

Кишечная палочка, при клеточном делении, использует средства бесполого размножения, потому что нет никакой передачи генетического материала; бактерия просто сделав точную копию себя. Это наиболее распространенная форма размножения для кишечной палочки. Индивидуальная бактерия начинает этот процесс удлинения клетки, после чего почти точной репликации генома таким образом, происходят две идентичные копии. Мутации и ошибки могут произойти во время генетической репликации, но обычно это происходит в небольших количествах, и не имеют большого влияния на бактерии. Перегородки образуются, и клетка поровну делит клеточные компоненты и один экземпляр родительского генома оказывается в каждой стороне. Клетка делится, оставив две копии исходного бактерия называемых дочерними клетками.

Клетки *Е. coli* делятся путем перетяжки, так же как и клетки других грамотрицательных бактерий. В начальных стадиях деления клетки происходит перешнуровка нуклеоида и образование петлеобразных инвагинатов цитоплазматической мембраны в месте будущей перетяжки.

# ***Адаптация***

Оптимальные условия для жизнедеятельности кишечной палочки: температура 37 O С, pH нейтральный (~ 7)

кишечная палочка пищеварительный бактерия

В ответ на изменения температуры или осмолярности окружающей среды, *Е. палочка* использует свою способность физически изменить диаметр поринов найденных на клеточной мембране. Если есть крупные молекулы питательных присутствующие, которые обычно не являются, *Е. палочка* будет увеличить диаметр его порина, чтобы молекула, чтобы ввести в организм. Это также работает в обратном направлении в том, что если есть ингибирующие молекулы, присутствующие, *кишечная палочка*будет уменьшать диаметр поринов.

# ***Культуральные свойства***

Бактерии хорошо растут на простых питательных средах: мясопептонном бульоне (МПБ), мясопептонном агаре (МПА). На МПБ дают обильный рост при значительном помутнении среды; осадок небольшой, сероватого цвета, легкоразбивающийся. Образуют пристеночное кольцо, пленка на поверхности бульона обычно отсутствует. На МПА колонии прозрачные с серовато-голубым отливом, легко сливающиеся между собой. На среде Эндо образуют плоские красные колонии средней величины. Красные колонии могут быть с темным металлическим блеском (*Е. coli*) или без блеска (*E. aerogenes*). Для лактозоотрицательных вариантов кишечной палочки (*B. paracoli*) характерны бесцветные колонии. Им свойственна широкая приспособительная изменчивость, в результате которой возникают разнообразные варианты, что усложняет их классификацию.

# ***Устойчивость***

Бактерии группы кишечных палочек обезвреживаются обычными методами пастеризации (65 - 75° С). При 60° С кишечная палочка погибает через 15 минут.1% раствор фенола вызывает гибель микроба через 5-15 минут, сулема в разведении 1: 1000 - через 2 мин., устойчивы к действию многих анилиновых красителей.

# ***Патология***

У кишечной палочки существует более **700** серотипов. Они основаны на трех различных антигенах: антиген O, который является производным от клеточной стенки, антиген Н, который является производным от жгутиков, использующие для подвижности, антиген К, который является производным полисахаридной капсулы, который секретируется.

**Патогенные E. coli подразделяют на 4 группы:** энтеропатогенные (английское сокращение - EPEC), энетротоксигенные (ETEC), энтероинвазивные (EIEC) и энтерогеморрагические (EHECилиVTEC).

**Энтеротоксигенные эшерихии** колонизируют тонкий кишечник и вызывают холероподобные заболевания. Носительство после выздоровления не формируется. Чаще всего встречаются в Индии. У нас - в южных регионах. Источники заражения - пища и вода. Пик заболеваемости приходится на детей от года до трех лет. Заражающая доза - 108 - 109 бактерий, или иначе - колониеобразующих единиц (КОЕ), в 1г кала.

**Энтероинвазивные Escherichia coli**, такие как О136, О159, О167, О28, О29, О112, О124: Н30, О124: Н32, имеют такой же фактор патогенности как у шигелл - бактерий, вызывающих дизентерию. Поэтому симптоматика заболевания напоминает дизентерию. У больного наблюдается непродолжительная водянистая диарея, которая к концу первых суток заканчивается "дизентерийным плевком" - комком слизи. В отличие от предыдущей группы, заболевание, вызванное энтероинвазивными E. coli характеризуется очень высокой температурой и продолжительностью (острый период - до двух недель). Встречаются EIEC повсеместно, заражение происходит также в основном через пищу и воду. Колонизируют толстый кишечник. Чаще всего болеют дети до 2-ух лет. Заражающая доза - 105 КОЕ в 1г кала.

**Энтеропатогенные эшерихии вызывают инфекции, по симптоматике заболевания сходные с сальмонеллезом**. Заражающая концентрация - от 105 до 1010 КОЕ/г. Дети чаще всего получают внутрибольничные штаммы EPEC, либо заражаются контактно-бытовым путем (полотенца, постельное белье). Взрослые приобретают энтеропатогенныхэшерихий через продукты. В Соединенных Штатах Америки **энтеропатогенные E. Coli** стоят на первом месте среди кишечных заболеваний детей. **Симптомы: водянистая диарея, тошнота, рвота**. Заболевание длительное - до 15 дней. Может формироваться носительство после выздоровления.

Самая опасная, но, к счастью, наиболее редкая группа - энтерогеморрагические или веротоксические эшерихии. К ним относится пока одна серогруппа - О157: Н7. Открыты они были впервые в 80-ых годах и первая вспышка произошла в США (в доме престарелых, через плохо прожаренные гамбургеры). Потом - в Японии. Причем в одном офисном здании заболели практически 1000 человек (ели каракатиц, которые были выловлены в прибрежной зоне). На 30 лет человечество забыло об этом кошмаре, но в 2011 году Европу всколыхнула весть об эпидемии энтерогеморрагическойEscherichiacoli. Ходят слухи, что происхождение EHEC имеет искусственный характер (бакоружие или неудачные опыты по генной модификации), но это - всего лишь предположение. Фактор патогенности - шигеллоподобный токсин, который превосходит по токсичности шигеллезный в сотни раз. "Ареал обитания" - толстый кишечник. Клиническая картина при заболевании следующая: боли в животе, холероподобная диарея, которая в течение нескольких часов переходит в кровавый понос. Если нет острой почечной недостаточности, в комплексе с низким содержанием тромбоцитов и анемией (все это называется гемолитико-уремическим синдромом, или ГУС), то в течение одной - двух недель больного лечат детоксическими препаратами. Лечение антибиотиками категорически не рекомендуется! В случае развития ГУС смертность очень высокая - до 100%.

# ***Биотехнология***

. coli играет важную роль в современной промышленной микробиологии и биологической инженерии. Работа Стенли Нормана Коэна и Герберта Бойера на E. coli, с использованием плазмид и эндонуклеаз рестрикции для создания рекомбинантной ДНК, находится у истоков современной биотехнологии.

Кишечную палочку считают универсальным организмом для синтеза чужеродных белков. В E. coli исследователи вводят гены при помощи плазмид, что позволяет осуществлять биосинтез белков для промышленной ферментации. Также разработаны системы для синтеза в E. coli рекомбинантных белков. Одним из первых примеров использования технологии рекомбинантных ДНК является синтез аналога инсулина человека. Модифицированные E. coli используют при разработке вакцин, синтеза иммобилизованных ферментов и решения других задач. Однако, в организме E. coli невозможно получать некоторые крупные белковые комплексы, содержащие дисульфидные связи, в частности, белки, для проявления биологической активности которых требуется посттрансляционная модификация.

# ***Список использованной литературы***

1. Коли-инфекция, Джесси Рассел. High Quality Content by WIKIPEDIA articles! Коли-инфекция (Escherichia coli кишечная палочка; син. эшерихиоз) - группа инфекционных болезней, вызываемых патогенными серотипами кишечных палочек.

. Микрокосм: E. coli и новая наука о жизни, Циммер Карл.

. интернет - ресурсы