

БАКТЕРИИ СЕМЕЙСТВА ENTEROBACTERIACEAE КАК ВОЗБУДИТЕЛИ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ

Ахмадова Зула Абдул-Хамидовна

студент 4 курса кафедры ботаники, зоологии и общей биологии, Институт живых систем, Северо-Кавказский федеральный университет, РФ, г. Ставрополь

Bacteria of the *Enterobacteriaceae* family as causative agents of intestinal infections

Zula Akhmadova

student of the 4th year of the Department of Botany, Zoology and General Biology, Institute of Living Systems, North-Caucasian Federal University, Russia, Stavropol

Аннотация. В статье анализируются морфология и общее строение бактерий семейства *Enterobacteriaceae* как возбудители кишечных инфекций.

Актуальность данной темы подтверждается тем, что все патогенные энтеробактерии могут вызывать у человека острые кишечные инфекции, условно-патогенные – гнойно-воспалительные заболевания и пищевые токсикоинфекции. Энтеробактерии – грамтрицательные палочки средней величины с закругленными концами, располагающиеся беспорядочно. Одни из них подвижны за счет жгутиков, другие неподвижны. Являются факультативными анаэробами.

Abstract. The morphology and general structure of the bacteria of the *Enterobacteriaceae* family as causative agents of intestinal infections are analyzed in the article. The relevance of this topic is confirmed by the fact that all pathogenic *enterobacteria* can cause acute intestinal infections in a person, conditionally pathogenic - pyoinflammatory diseases and food toxic infections. *Enterobacteria* are gram-negative rods of medium size with rounded ends, arranged randomly. Some of them are mobile due to flagella, others are immovable. Are facultative anaerobes.

Ключевые слова: бактерия, энтерококк, инфекция, кишечная палочка, патоген.

Keywords: bacterium, enterococcus, infection, E. coli, pathogen.

В целом, в биологии и микробиологии говорят об энтеробактериях (лат. *Enterobacteriaceae*) как о семействе грамтрицательных палочкообразных споронеобразующих бактерий, относящихся к факультативным анаэробам.

К семейству энтеробактерий причисляют огромное количество представителей как микрофлоры человеческого организма, относящейся к нормальной, так и включает весьма значительное количество микробов, причисляемых к патогенным [5].

Рассмотрим систематику энтеробактерий. Энтеробактерии (Enterobacteriaceae) относятся к порядку энтеробактерий (лат. *Enterobacteriales*), класс гамма-протеобактерии (лат. γ *proteobacteria*), типу протеобактерий (лат. *Proteobacteria*), царству бактерии.

Семейство энтеробактерии включает в свой состав следующие роды: *Alishewanella*, *Alterococcus*, *Aquamonas*, *Aranicola*, *Arsenophonus*, *Averyella*, *Azotivirga*, *Brenneria*, *Buchnera*, *Budvicia*, *Buttiauxella*, *Cedecea*, *Citrobacter* (цумробактер), *Dickeya*, *Providencia*, *Rahnella*, *Raoultella*, *Salmonella* (сальмонеллы), *Samsonia*, *Serratia* и многие другие. Роды *Blochmannia* и *Phlomobacter* рассматриваются как кандидаты в семейство *Enterobacteriaceae*.

Энтеробактерии являются причиной большого числа различных заболеваний человека. Ниже перечислены лишь некоторые.

Esherichia coli, или кошечная палочка, вызывает ряд кишечных инфекций (энтерит, колит, токсемия) – обитатель толстой кишки человека, животных и птиц, рыб, рептилий, насекомых. Выделяясь в изобилии с испражнениями, постоянно обнаруживается и во внешней среде (почва, воды, предметы). *E. coli* по морфологии отличается полиморфизмом; имеются подвижные и неподвижные формы. Содержание Г+Ц в ДНК нуклеотида – 50-51%. На поверхности клеток имеются жгутики, пили, F-пили (реснички), на которых адсорбируются некоторые фаги [4].

Некоторые серогруппы *E. coli* вызывают тяжелые заболевания в высокой смертностью у новорожденных. Является возбудителем колибактериоза в двух формах – энтеротоксемическая и септицемическая. При энтеротоксемической форме эшерихии размножаются в тонком кишечнике и желудке, накапливаются энтеротоксины и огромная биомасса бактерий, в результате отмирания которых высвобождаются эндотоксины, вызывающие местный воспалительный процесс.

Кроме того, эндотоксины проникают в лимфатическую систему, вследствие чего наступает тяжелая токсемия [1].

Эшерихии неустойчивы к высокой температуре. При температуре + 60 градусов Цельсия погибают в течение 15 минут, при + 100 – моментально.

Губительно на них действуют многие дезинфицирующие вещества (формалин, фенол, хлорная известь, едкий натр). Кроме того, эшерихии чувствительны к неомицину, полимиксину, ампициллину, тетрациклином.

Однако в связи с широким использованием лечебных и кормовых добавок в пищу отмечается возрастающая устойчивость эшерихий к основным антибиотикам и другим антибактериальным препаратам [3]. Применение антибиотиков и химиотерапевтических препаратов привело к формированию устойчивых штаммов.

Кишечная палочка обладает термостабильным эндотоксином энтеротропного действия. Он вызывает лихорадку, сменяющуюся гипотермией, диарею, геморрагии в пищеварительном тракте, лейкопению с последующим лейкоцитозом. В свежeweделенных культурах обнаруживают термолабильный и термостабильный экзоэнтеротоксины. Имеются серотипы, продуцирующие гемолизин (гемолитические штаммы кишечной палочки).

По мнению многих авторов [2; 5], в патогенезе заболеваний, вызванных эшерихиями, большую роль играют возрастные анатомо-физиологические особенности: низкая кислотность желудочного сока, повышенная проницаемость эпителия кишечника, слабая барьерная функция лимфатических узлов и печени, отсутствие (или низкое содержание) в крови γ -глобулинов. Например, течение колибактериоза нередко осложняется вульгарным протеом (*Proteus vulgaris*) и другими представителями кишечных бактерий. Штаммы протея устойчивы или быстро приобретают устойчивость к антибиотикам, обладают большой энергией размножения. В случаях смешанной инфекции течение еще более усугубляется. Возникновению заболевания способствует запоздалое кормление молозивом (у животных) [6].

Под собирательным названием «сальмонеллез» объединяют заболевания, которые первично

вызываются бактериями из рода *Salmonella* и обычно протекают с явлениями септицемии или с подострым, иногда хроническим течением и воспалением пищеварительного тракта, поражением печени, органов дыхания, суставов, абортами.

Род сальмонелл включает в себя 65 групп (более 2000 сероваров).

Международным номенклатурным комитетом род сальмонелл разделен на четыре подрода: *S. kauffmanni*, *S. salamae*, *S. arizonae*, *S. houtenau*. Бактерии семейства сальмонелл имеют следующие общие свойства: граммотрицательные, спор не образуют, лишены оксидазы, восстанавливают нитраты и нитриты, ферментируют глюкозу, хорошо растут на обычных средах, факультативные анаэробы. Это мелкие палочки с закрученными концами длиной 1–3 мкм, диаметров 0,5–0,8 мкм, как правило, подвижные. Капсул не образуют [4].

Из окружающей среды сальмонеллы чаще проникают в восприимчивый организм алиментарно. Если в инкубационный период сальмонеллы локализируются в фолликулах кишечника, желчном пузыре, костном мозге, то при стрессах развивается септическая форма. Эндотоксины сальмонелл сохраняются в течение длительного времени и обладают высокой устойчивостью. Их токсичное действие не ослабевает в толще мяса при варке больших кусков. При температуре +65–70 градусов Цельсия сальмонеллы выживают длительное время, не погибают в 8–10% растворе уксусной кислоты в течение 18 ч. В почве, навозе, помете сальмонеллы сохраняются несколько лет и могут размножаться в отложениях из фекалий в стойлах для свиней, в жидких кормах, воде, удобрениях. Сальмонеллы обладают эндо- и экзотоксинами. Эндотоксины вызывают геморрагическое воспаление кишечника и являются причиной диареи и других симптомов заболевания. Экзотоксины относятся к группе нейротоксинов.

Действие токсинов сопровождается диспепсией, энтероколитами, поражением центральной нервной системы, при этом повышается температура тела, появляется одышка, нарушается координация движений, ослабевают рефлексы [2]. В случаях нарастания интоксикация появляются судороги.

Длительность инкубационного периода зависит от метода инфицирования, дозы и вирулентности возбудителя и иммунного состояния организма. В естественных условиях продолжительность инкубационного периода от 2–5 до 10–25 суток.

При алиментарном пути заражения возбудитель быстро проникает в лимфатический аппарат кишечной стенки, а оттуда – в лимфо- и кровообращение. Пейеровы бляшки и солитарные фолликулы увеличиваются, отчетливо выступая под слизистой оболочкой, образуя возвышения. В развитии патологического процесса при сальмонеллезе различают несколько фаз: адаптация микроорганизмов, регионарная инфекция, токсемия, гематогенная диссеминация (бактериемия), септицемия. Патологические изменения развиваются под действием сальмонеллезного токсина. В процессе длительного паразитирования в организме одного вида млекопитающих отдельные виды сальмонелл адаптируются в основном к этому виду.

В род *Klebsiella* входят бактерии, обладающие способностью образовывать капсулы как в организме, так и на питательных средах. Название дано в честь немецкого бактериолога Э.Клебса. Клебсиеллы – толстые короткие палочки длиной 0,6–6,0 мкм и шириной 0,3–1,5 мкм, с закругленными концами, неподвижные, не образующие спор [1]. Располагаются чаще одиночно, попарно или короткими цепочками, обычно окруженными капсулой. При заражении отмечают резкое воспаление и увеличение селезенки и печени. В мазках крови обнаруживается обилие капсулированных бактерий. Патогенность клебсиелл связана с наличием капсулы: бактерии, утратившие способность к капсулообразованию, становятся непатогенными и при введении в организм животного быстро фагоцитируются.

При комнатной температуре культуры клебсиелл сохраняются неделями и месяцами. От нагревания при +65 градусов Цельсия они погибают в течение 1 ч. Чувствительны к действию растворов хлорамина, фенола, цитраля и других дезинфицирующих веществ. Клебсиеллы пневмонии вырабатывают термостабильный экзотоксин, у остальных видов токсичность связана с действием эндотоксина.

При заболеваниях, вызванных патогенными клебсиеллами, иммунитет малонапряженный. В крови больных обнаруживают агглютинины и комплементсвязывающие антитела, защитная роль которых незначительна [1].

У большинства штаммов имеются пили (реснички). Хорошо растут на питательных средах с образованием мутных слизистых колоний; выявлено несколько биоваров и сероваров.

Таким образом, можно говорить о том, что Семейство энтеробактерий включает большое число представителей нормальной микрофлоры человеческого организма и, в то же время, значительное количество патогенных микробов. Энтеробактерии являются причиной большого числа различных заболеваний человека и животных, в первую очередь, – кишечных.

Список литературы:

1. Зыкин Л.Ф., Хацев З.Ю. Клиническая микробиология. – М.: КолосС, 2010. – 106 с.
2. Казиев А.Х., Пожарская В.О., Райкис Б.Н. Общая микробиология с вирусологией и иммунологией. – М.: Триада-Х, 2015. – 409 с.
3. Кисленко В.Н., Калинин Н.А. Общая экология. – М.: КолосС, 2006. – 344 с.
4. Колычев Н.М., Госманов Р.Г. Микробиология и иммунология. – М.: КолосС, 2015. – 442 с.
5. Ленгелер Й., Древис Г., Шлегель Г. Современная микробиология. Прокариоты. – М.: Мир, 2014. – 1157 с.
6. Шлегель Г. История микробиологии. – М.: ЛКИ, 2014. – 366 с.