

Биологические характеристики бактерий рода *Enterobacter*

Ахмарова А.А.¹, Сайдахасанова Х.В.²

1 - Чеченский государственный университет, Биолого-химический факультет, Грозный, Россия, *E-mail: asetahmarova1998@mail.ru*; 2 - Чеченский государственный университет, Биолого-химический факультет, Грозный, Россия, *E-mail: petimat1227@mail.ru*

Бактерии рода *Enterobacter* являются одним из ярких представителей семейства *Enterobacteriaceae*. Они относятся к роду грамотрицательных палочкообразных неспорообразующих факультативно анаэробных бактерий. На основании изучения литературных источников, мы изучили некоторые морфологические и физиологические свойства бактерий этого рода.

Морфологические и тинкториальные свойства [1, 2].

Грамотрицательные палочки, соответствующие основным положениям характеристики семейства *Enterobacteriaceae*,

Культуральные свойства

Бактерии рода *Enterobacter* хорошо растут на обычных питательных средах, которые используют для выращивания энтеробактерий. Факультативные анаэробы. Температурный оптимум - 30-37 °С, оптимум pH - 7,2. На твердых средах образуют колонии, напоминающие колонии эшерихий и клебсиелле. Лактозо-положительные штаммы образуют розовые или малиновые колонии на среде Эндо (рис. 1), Плоскирева и Макконки. Лактозо-отрицательные штаммы образуют желтоватые колонии. Вызывают помутнение жидких сред.

Рис. 1. *Enterobacter* на среде Эндо

Ферментативные свойства

Биохимические реакции различных видов значительно отличаются. Энтеробактерии ферментируют сорбит, рамнозу, ксилозу, мальтозу, рафинозу, сахаразу, вариабельны в отношении инозита.

Антигенные свойства

Выделяют О- и Н-антиген; у капсульных штаммов также К-антиген, типирование проводят с О-антигеном.

Резистентность

Активное выведение антибиотиков из клетки имеет место у энтеробактерий. Однако активность этого процесса различна у отдельных видов. Такой механизм устойчивости бактерий имеет место относительно тетрациклинов, макролидов, карбапенемов и занимает заметное место в повышении общей резистентности микроорганизмов.

Основные факторы патогенности- микроворсинки и эндотоксин. Биологические характеристики различных видов энтеробактерий представим в таблице 1.

Таблица 1. Биологические характеристики различных видов ^[1] [2]

Тест

E. sakazakii

E. cloacae

E. agglomerans

E. aerogenes

Окрашивание по Граму

-
-
-
-

Подвижность

+
+
(+)
+

Оксидаза

-
-
-
-

Каталаза

+
+
+
+

Образование индола

(-)
-
(-)
-

Реакция с метиловым красным

Реакция Фогеса - Проскауера

+
+
(+)
+

Утилизация цитратов

+
+
+
+

Образование H₂S

-
-
-
-

Гидролиз мочевины

-
н
-

-
Лизиндекарбоксилаза
-
-
-
+
Аргининдегидролаза
+
+
-
-
Орнитиндекарбоксилаза
+
+
(-)
+
Разжижение желатина при температуре 22 °С

Желтый пигмент при температуре 24 °С

+

(+)

Значение энтеробактеров в патологии человека и животных до конца не выяснено. *E. agglomerans* может вызвать оппортунистические инфекции в ослабленных лиц, часто выявляется после инвазивных процедур.

Патогенез и клиническая картина

От больных людей, чаще всего выделяют *E. cloacae* (рис. 2), *E. aerogenes*, значительно реже - *E. gergovial*. Энтеробактеры редко вызывают самостоятельные инфекции. Чаще всего они инфицируют пациентов с ослабленным иммунитетом.

Рис. 2. *E. cloacae*

Микробиологическая диагностика

Методы диагностики: бактериологический и микроскопический. Большинство видов можно идентифицировать по дезоксикарбоксилированию аминокислот и разложением углеводов и по антигенной структуре.

E. cloacae является важной условно-патогенной и мультирезистентной бактерией. Эти грамотрицательные бактерии были в основном описаны во время нескольких вспышек внутрибольничных инфекций в Европе и особенно во Франции. Распространение *Enterobacter* sp. связан с наличием избыточных регуляторных каскадов, которые эффективно контролируют проницаемость мембран, обеспечивая бактериальную защиту и экспрессию детоксифицирующих ферментов, участвующих в деградации / инактивации антибиотиков [3, 4, 5].

[1] Примечание: « + » - 90-100 % штаммов положительные; « (+) » - 21 — 89 % штаммов положительные; «—» — 0-9 % штаммов положительные; « (—) » — 10-24 % штаммов положительные; н — неизвестно

Источники и литература

- 1) Определитель бактерий Берджи / под. ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита [и др.].- Москва: Мир, 1997.- Т. 2.- 250 с.
- 2) Сиволодский Е. П. Систематика и идентификация энтеробактерий / Е. П. Сиволодский.- Издание второе, переработанное и дополненное.- Санкт- Петербург, 2008.- 44 с.
- 3) Band V. I. et al. Antibiotic failure mediated by a resistant subpopulation in *Enterobacter cloacae* //Nature microbiology.- 2016.- Т. 1.- №. 6.- С. 16053.
- 4) Davin-Regli A. et al. *Enterobacter aerogenes* and *Enterobacter cloacae*; versatile bacterial pathogens confronting antibiotic treatment //Frontiers in microbiology.- 2015.- Т. 6.- С. 392.
- 5) Gomez-Simmonds A. et al. Genomic and geographic context for the evolution of high-risk carbapenem-resistant *Enterobacter cloacae* complex clones ST171 and ST78 //mBio.- 2018.- Т. 9.- №. 3.- С. e00542-18.

Иллюстрации



Рис. 1. Рис. 1. *Enterobacter* на среде Эндо

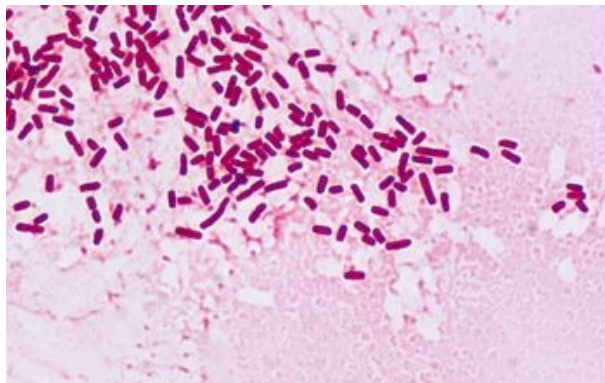


Рис. 2. Рис. 2. E. cloacae