

УДК 614.4.576.8

СЕРРАТИИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Шабулкина Е.Ю., студентка 2 курса, факультета ветеринарной медицины
Научный руководитель – Пульчеровская Л.П., кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

Ключевые слова: серратии, бактерии, индикация, идентификация, факторы патогенности.

Аннотация. Представлен обзор по бактериям рода *Serratia*.

История рода *Serratia* представляет собой одну из наиболее ярких и занимательных страниц в летописи семейства *Enterobacteriaceae*, что связано со способностью бактерий образовывать красный пигмент - продигиозин. По этой причине появление «кровавых пятен» на различных предметах и, особенно, на пище приводило в трепет не одно поколение людей. Особо впечатляюще они выглядели на просфоре, символизирующей тело Христово, что, как сообщают хроники, в 1264 г. привело в трепет обитателей итальянского городка Больсена, пришедших в собор Святой Кристины на мессу.

Экология серратий, также как и госпитальных штаммов, во многом аналогична таковой у *Pseudomonas aeruginosa*. В природе бактерии выделяют из воды, почвы и различных растений. Для *S. Fonticola* и *S. Plymuthic* вода служит природным биотопом, хотя из неё также можно выделить практически все виды серратий. Они довольно устойчивы во внешней среде. В почве и воде они сохраняются 2-3 мес; на пищевых продуктах могут длительно выживать и даже размножаться. При замораживании сохраняют жизнеспособность до 6 мес, при комнатной температуре - до двух месяцев. При нагревании до 60 °С погибают в течение 30 мин, при 100 °С - мгновенно. Носительство серратий может быть бессимптомным, но также известны заболевания, вызываемые ими, у почвенных нематод, рептилий и различных теплокровных животных.

Широкая распространённость серратий определяет способность бактерий контаминировать различные пищевые продукты, иногда вызывая их порчу. После парентерального введения серратий у лабораторных животных развиваются абсцессы, после внутрибрюшинного введения - перитониты.

Из-за способности продуцировать ярко-красный пигмент, ранее считавшийся абсолютно безвредным, *S. Marcescens* широко использовали как маркер при исследованиях циркуляции воздуха в помещениях, при моделировании

бактериемий после удаления зубов (предварительно нанося на дёсны и зубы), а также при изучении способности бактерий проникать в мочевыводящие пути в ходе катетеризации (для чего серратии наносили на промежность пациентов).

Серратии - подвижные (перитрихи) палочки с закруглёнными концами 0,5-0,8x2-9 мкм; некоторые штаммы образуют капсулы. Бактерии хорошо воспринимают анилиновые красители, в мазках располагаются беспорядочно. Они неплохо растут на простых питательных средах в пределах 15-30 °С.

Впервые патогенность *S. Marcescens* для человека была установлена в 1913 г., но в тот момент этот случай рассматривали как казуистический. Поражения, регистрируемые на протяжении последних 50 лет, носят выраженный нозокомиальный характер, кроме сравнительно редких внебольничных случаев эндофтальмитов и казуистических поражений, развившихся после укусов вшей, пиявок или рептилий

Несмотря на то, что серрации нередко вызывают поражения у человека, сведения о патогенезе их развития остаются неполными.

Факторы патогенности. К основным факторам патогенности *S. Marcescens* относят капсулы, фимбрии, гемолизины, сидерофоры, протеолитические ферменты, продигиозин, термолабильный цитотоксин и эндотоксин, выделяющийся после гибели бактерий.

Капсулы. Они защищают бактерии от действия сывороточных бактерицидных факторов, маскируют поверхностные антигенные детерминанты, а также способствуют адгезии серраций на эпителиальных поверхностях.

Фимбрии. У серраций выделены три типа фимбрий: манноза-чувствительные с гемагглютинирующими свойствами, манноза-резистентные (аналогичные фимбриям клебсиелл) и манноза-резистентные с гемагглютинирующими свойствами (аналогичные фимбриям протеев).

Гемолизины. У *S. marcescens* обнаружен цитотоксин ShlA (англ. *Serracia hemolysin*, гемолизин серраций) с коротким периодом жизни (около 3 мин), отличающийся по механизму действия от прочих порообразующих RTX- токсинов энтеробактерий.

Протеолитические ферменты. Среди секреторных продуктов следует упомянуть липазу, хитиназы, лецитиназу, протеазы, нуклеазы, способные участвовать в развитии местных поражений и, в частности, кровоизлияний, конъюнктивитов, кератитов и пневмоний. Показано, что очищенные протеазы *S. marcescens* способны вызывать поражения лёгких мышей и морских свинок, аналогичные таковым, наблюдаемым после введения животным взвеси *S. marcescens*.

Продигиозин. Среди факторов патогенности серраций особое место занимает способность значительной части штаммов бактерий продуцировать красный пигмент - продигиозин, проявляющий иммуносупрессивные свойства, а также инициирующий апоптоз эукариотических клеток. Однако, значимость этих свойств продигиозина в патогенезе серрациозов у человека остаётся пока неизвестной.

Попав в организм человека, серрации могут поражать самые различные органы и ткани. Аналогичные свойства проявляют *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, многие стрептококки. Из-за такой стратегии в организме-хозяине подобные патогены иногда называют «генералистами». Установлена способность *S. marcescens* повреждать эпителий мочевыводящих путей, трахеи и бронхов, мышцы и подкожную клетчатку, вызывать поражения почек, лёгких, сердечно-сосудистой системы, глаз и др.

Поражения легких. Поскольку серрации активно колонизируют носоглотку пациентов в стационарах, то они нередко вызывают госпитальные пневмонии, бронхоэктазы, эмпиемы и абсцессы легких. Основные возбудители - *S. marcescens* (80-90%), а также *S. proteamaculans* подвид *quinovora* и *S. plymuthica* (5-10%). Поражения развиваются вследствие инвазивных диагностических процедур с применением сосудистых катетеров и бронхоскопов (особенно на фоне предшествующей антибиотикотерапии) или при проведении операций на сердце.

Осложнения хирургических ран. Бактерии довольно часто вызывают инфекционные осложнения хирургических ран (около 1-3% всех случаев). Поражения обычно развиваются у лиц с наличием в анамнезе нейрохирургических вмешательств, нарушениями иммунного статуса, лиц, получавших иммунодепрессанты и цитостатики, а также у наркоманов, принимающих наркотики внутривенно.

Бактериемии. По сравнению с прочими энтеробактериями серрации сравнительно редко вызывают бактериемии (не более 1-2%). Их обычно регистрируют как госпитальные поражения у лиц с сопутствующей патологией и нарушениями иммунного статуса, что ещё раз подчеркивает их статус как оппортунистических патогенов. В подавляющем большинстве случаев поражения носят характер моноинфекций. Основные возбудители - *S. marcescens* (80-90%), *S. liquefaciens* (7-9%) и *S. mbandaea* (0,5-1%). Спорадически аналогичные поражения вызывают *S. plymuthica* и *S. odorifera* 1-й биогруппы. В кровотоке бактерии чаще попадают из респираторного тракта (20-30% случаев) и мочевыводящих путей (5-15% случаев), реже - из ран, поражений кожи и мягких тканей. Нередко серрации попадают в кровь с контаминированными бактериями препаратами через различные устройства или в результате проведения оперативных вмешательств. Несмотря на свою редкость, бактериемии, вызванные серрациями, протекают тяжело, с высокой летальностью, превышающей таковую при поражениях, вызываемых различными грамположительными и грамотрицательными бактериями, включая *Pseudomonas aeruginosa*.

Менингиты. Установлена способность серраций вызывать спорадические менингиты у детей. Все известные случаи вызваны *S. marcescens*. Развитию менингитов обычно предшествуют неонатальные или постнатальные патологии: преждевременные роды, асфиксия, респираторный дистресс синдром и т. д. Заболевание протекает тяжело, с высокой летальностью (40-50%). Менингиты у взрослых развиваются на фоне бактериемий и нарушений иммунного статуса.

Как было указано выше, посредством секреции сигнальных молекул-аутоиндукторов серрации способны образовывать биоплёнки в различных медицинских устройствах, откуда планктонные формы бактерий могут регулярно поступать во внутреннюю среду организма человека, вызывая развитие госпитальных инфекций.

Приведённая выше информация свидетельствует о том, что подавляющее большинство видов серраций способны вызывать поражения у человека с нарушениями резистентности.

Библиографический список:

1. J.C. Cullen // ASM News. - 1994. - Vol. 60. - P. 187-190.
2. B. Bizio // Scienze e Arti. - 1823. - Vol. 30. - P. 275-295.
3. J.W. Bennett, R. Bentley // Adv. Appl. Microbiol. - 2000. - Vol. 47. - P. 1-32.
4. P.A.D. Grimont, F. Grimont, M.P. Starr // Int. J. Syst. Bacteriol. - 1981. - Vol.31. - P. 211-212.
5. Ефрейторова, Е.О. Изучение биологических свойств бактерий *Serratia marcescens* выделенных из пищевых продуктов и объектов окружающей среды / Е.О.Ефрейторова, Л.П.Пульчеровская, Д.А.Васильев. Технологический институт филиал ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина» Научно-практическая конференция «Наука в современных условиях: от идеи до внедрения» г. Дмитровград, Научный вестник выпуск №13. С. 175-180.
6. Пульчеровская, Л.П.. Изучение биологических свойств бактерий *Serratia marcescens* выделенных из пищевых продуктов и объектов окружающей среды / Ефрейторова Е.О., Пульчеровская Л.П., Д.А. Васильев Научный вестник Выпуск №13. г. Дмитровград. Технологический институт филиал ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина» 2014г.С. 175-180.
7. Феоктистова, Н.А. Диагностика картофельной болезни хлеба, вызываемой бактериями видов *Bacillus subtilis* и *Bacillus mesentericus*/ Н.А.Феоктистова, Е.О.Бахаровская, Д.А.Васильев[др.]// Вестник Ульяновской ГСХА.- 2011. - №3(15).- с.61-68.
8. Золотухин, С.Н. Малоизученные энтеробактерии и их роль в патологии животных./ С.Н.Золотухин, , Ульяновск.-2004.-146с.
9. Молофеева, Н.И.К вопросу о роли бактерий рода *Serratia* в патогенезе желудочно-кишечных заболеваний сельскохозяйственных животных/ Н.И.Молофеева, Д.А. Васильев, 1998.
10. Бахаровская, Е.О.. Биологические свойства бактерий рода *Serratia*/ Д. Горшкова, Е.О.Бахаровская Материалы IV-й Всероссийской студенческой научной конференции «Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии». Часть вторая. Ульяновск. С.67-70.

11. Пульчеровская, Л.П. Изучение биологических свойств бактерий вида *Serratia marcescens*/ Пульчеровская Л.П., Кузнецова О.В., Васильев Д.А., Бахаровская Е.О. Материалы международной научно-практической конференции. «Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения» Том 1, Ульяновск 2011. - с.154-155 .
12. Пульчеровская, Л.П. Методы индикации и идентификации бактерий вида *Serratia marcescens* в песке детских площадок/ Пульчеровская Л.П., Ефрейторова Е.О., Васильев Д.А. Золотухин С.Н. Материалы научно-практической конференции. «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» Часть III, Ульяновск 2015. - с.114-118.

SERRATIA AND THEIR IMPORTANCE TO HUMANS

Shabalkin E.Yu., Pulcherovskaya L.P.

Keywords: *Sarathi, bacteria, display, identification, pathogenicity factors.*

Summary. *Presents an overview of the bacteria of the genus Serratia.*

УДК 57: 579.22

СТЕПЕНЬ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КОНТАМИНАЦИИ ДЕНЕЖНЫХ БАНКНОТ И МОНЕТ НАЦИОНАЛЬНОЙ ВАЛЮТЫ ПОСЛЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Шибелькина А.О.*, Будаева К.А.*, ученицы 8 класса
Научный руководитель - Садртдинова Г.Р.**, аспирант

*МБОУ Мирновская СШ им. С.Ю. Пядышева
**ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

Ключевые слова: *бактерии, микрофлора, инфекция, контаминация, ультрафиолетовое облучение.*

Аннотация. *В статье рассматриваются результаты исследования национальной валюты на наличие бактериальной микрофлоры, являющейся опасной для нормальной жизнедеятельности человека, дана срав-*