

УДК 616.34

## ВОЗБУДИТЕЛЬ БОТУЛИЗМА

**Фадеева К.А., студентка 1 курса факультета ветеринарной  
медицины и биотехнологии, kristinka03092002@gmail.com  
Научный руководитель – Пульчеровская Л.П., кандидат  
биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

**Ключевые слова:** ботулизм, заболевание, история открытия, синдром ботулотоксин, систематика.

В статье представлен литературный обзор по свойствам возбудителя ботулизма.

Ботулизм (от лат. *Botulus*) – тяжёлое заболевание, характеризующееся поражением нервной системы, продолговатого и спинного мозга.

Данное заболевание возникает при употреблении в пищу продуктов, заражённых микробами, вызывающими ботулизм, чаще типами А и В.

Бактерии попадают в организм через слизистые оболочки дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, повреждённая кожа и лёгкие. От человека к человеку инфекция не передается, так как микроорганизмы анаэробы и выделяют токсины в пищу.

Впервые заболевание было зафиксировано в 1793 году, в Вюртемберге заболели 13 человек, употреблявших в пищу кровяную колбасу. В 1817–1822 годах, Ю. Кернер сделал первое клинико-эпидемиологическое описание заболевания, а также его симптомов. В это же время была создана сыворотка для лечения ботулизма. Эмиль ван Эрменгем выделил возбудителя и назвал его *Bacillus botulinus*. Ученый установил, что токсин образуется не в организме больного, а в продуктах.

В настоящее время распространены случаи болезни, связанные с употреблением консервов домашнего изготовления. Выделяют 4 вида ботулизма: пищевой ботулизм – заболевание возникает после употребления в пищу продуктов, содержащих накопившийся ботулинический токсин; раневой ботулизм – развивается при загрязнении раны, в которой создаются условия, необходимые для прорастания попавших из почвы *Clostridium botulinum*; детский ботулизм – возни-

кает у детей до 6 месяцев, при инфицировании их спорами *Clostridium botulinum*; ботулизм неутончённой природы (заболевание возникло не из-за употребления зараженной пищи). По степени тяжести различают лёгкую, среднетяжёлую и тяжёлую форму болезни.

Возбудитель ботулизма *Clostridium botulinum* относится к роду *Clostridium*, семейству *Clostridiaceae*. Это анаэробная, грамположительная, подвижная, спорообразующая палочка. Образуют субтерминально расположенные споры. Из-за спор имеет отличительную форму теннисной ракетки. Не образуют капсул, подвижны, облигатные анаэробы, располагающиеся беспорядочными скоплениями или небольшими цепочками.

Выделяют 7 типов возбудителя— А, В, С (подтипы С1 и С2), D, E, F и G, различающихся по антигенной структуре выделяемого экзотоксина. Из них патогенны типы А, В, Е и, реже, F. В России встречаются типы А, В, Е. Возбудители широко распространены в природе и обитают в почве. Бактерия вырабатывает токсин в процессе жизнедеятельности. Токсины вырабатываются вегетативными формами [1]. Оптимальные условия роста вегетативных форм – крайне низкое остаточное давление кислорода (0,40–1,33 кПа) и температурный режим в пределах 28–35 °С. В процессе жизнедеятельности происходит газообразование. Споровые формы способны выживать в течение нескольких часов при температуре 100 °С, и, попадая в благоприятную среду, переходить в вегетативные формы. Оптимальный рост в анаэробных условиях при температуре 35 °С.

Ботулотоксин является сильным природным ядом. В медицине он входит в состав косметического средства «Ботокс», а также применяют для ослабления чрезмерной мышечной активности. Механизм передачи ботулизма фекально-оральный или контактный[2]. Пути передачи заболевания: пищевые; воздушно-пылевые (при детском ботулизме); контактно-бытовые. Иммуитет после перенесённой болезни не развивается, а также могут быть повторные случаи заражений. Резервуаром возбудителя является почва, тепло- и холоднокровные животные[3], поглощающие споры *Clostridium botulinum*. Возбудитель ботулизма вырабатывает токсин после смерти животных при снижении их температуры тела до 20–25 °С.

Попадание в человеческий организм как вегетативных форм *C. botulinum*, так и спор обычно не вызывает заболевания, так как для продуцирования токсина нужны строго анаэробные условия [4]. Ис-

ключения составляют раневой ботулизм, а также ботулизм новорождённых до 6 месяцев, в кишечнике которых также возможно размножение из-за особенностей кишечной микрофлоры.

Отравление токсином возможно только при употреблении продуктов, в которых в анаэробных условиях произошли размножение возбудителя и накопление токсина [5,6]. Анаэробные условия создаются в результате герметизации продуктов или потребления кислорода аэробной флорой.

Важную роль патогенеза ботулизма играет токсин. В желудке под действием желудочного сока ботулотоксин не разрушается [7]. При ботулизме поражаются все черепные нервы, кроме чувствительных. Инкубационный период протекает от нескольких часов до 2–5 дней. При коротком инкубационном периоде наблюдается более тяжёлое протекание болезни.

Общеклинические методы диагностики, такие, как анализы мочи, кала, каких-либо особенностей, характерных для ботулизма, не имеют. Материалом для бактериологического исследования служат фекалии и рвотные массы больного, промывные воды желудка и кишечника, содержимое ран (при раневом ботулизме), подозреваемая пища [8,9]. Исследование проводят на белых мышах. Им внутривентриально вводят смеси с противоботулинической сывороткой типов А, В, Е. Исследование длится 4 дня. Остаются живыми мыши, которым вводили сыворотку, соответствующую типу токсина, циркулирующего в крови больного [10].

#### *Библиографический список:*

1. Ефрейторова Е.О. Распространенность бактерий вида *S. marcescens* в объектах окружающей среды и пищевых продуктах/ Е.О. Ефрейторова, Л.П. Пульчеровская, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин /Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VII Международной научно–практической конференции. – Ульяновск, 2016. – С. 204–211.
2. Шапирова Д.Р. Микробиологическое исследование орхидей с признаками бактериальной гнили/ Шапирова Д.Р., Зиятдинова А.Р., Ценева Е.Д., Ефрейторова Е.О., Садртдинова Г.Р., Пульчеровская Л.П., Карамышева Н.Н., Сверкалова Д.Г. В сборнике: Студенческий научный форум – 2016. VIII Международная студенческая электронная научная конференция, электронное издание. – 2016.

3. Пульчеровская Л.П. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов *Citrobacter* и их применение в диагностике/ Пульчеровская Л.П. автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2004.
4. Булькинова Е.А. Фагоидентификация бактерий рода *Klebsiella*/ Е.А. Булькинова, С.Н.Золотухин, Д.А. Васильев //Роль молодых ученых в реализации национального проекта «развитие АПК»: Материалы международной научно–практической конференции. – 2007. – С. 222–225.
5. Sadrtidinova G.R .SANITARY ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL OBJECTS BY ISOLATION OF VIRULENT PHAGES/ G.R.Sadrtidinova, L.P. Pulcherovskaya, D.A. Vasiliev, S.N. Zolotuhin //Russian Journal of Agricultural and Socio–Economic Sciences. – 2016. –№ 10 (58). – С. 165–170.
6. Ефрейторова Е.О. Методы индикации и идентификации бактерий вида *Serratia marcescens* в песке детских площадок/ Е.О. Ефрейторова, Л.П. Пульчеровская, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин, Н.И. Молофеева// Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VI Международной научно–практической конференции. – Ульяновск, 2015. – С. 114–117.
7. Галушко И.С. Детекция бактерий *serratia marcescens* / И.С. Галушко, Е.О. Ефрейторова, Л.П. Пульчеровская / В сборнике: Фундаментальные и прикладные исследования по приоритетным направлениям биоэкологии и биотехнологии. материалы I международной научно–практической конференции. – 2014. – С. 141–144.
8. Мухин Е.Б. Роль бактерий рода *serratia* при производстве и сохранности пищевой продукции/ Е.Б. Мухин, Н.П. Пекарская, Д.Р. Шапирова, А.Р. Зиятдинова, А.Р. Рахматуллова, К.А. Агапова, Л.П. Пульчеровская, Е.О. Ефрейторова/ В сборнике: Студенческий научный форум – 2015. VII Международная студенческая электронная научная конференция, электронное издание. 2015.
9. Пульчеровская Л.П. Устойчивость бактерий рода *Citrobakter* к антибиотикам/ Л.П. Пульчеровская, С.Н. Золотухин, Е.О. Пульчеровская / В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы Международной научно–практической конференции. Редколлегия: А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Д.А. Васильев, С.Н. Золотухин. – 2009. – С. 82–87.
10. Пульчеровская Л.П. Изучение повреждающего действия бактериофага в отношении бактерий рода *Serratia*/ Пульчеровская Л.П., Сартдинова Г.Р.,

Сверкалова Д.Г. Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2019. – № 1 (41). – С. 12–16.

## THE CAUSATIVE AGENT OF BOTULISM

*Fadeeva K. A.*

**Key words:** *botulism, disease, history of discovery, botulinum toxin syndrome, taxonomy.*

*The article presents a literature review on the properties of the causative agent of botulism.*