

ПИЩЕВЫЕ ТОКСИКОЗЫ. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНТЕРОТОКСИНОВ СТАФИЛОКОККА И ТОКСИНА БОТУЛИЗМА

Минченко Любовь Александровна

доц., кафедра «Химия, пищевая и санитарная микробиология», ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», РФ, г. Волгоград

Шарапова Елена Алексеевна

преподаватель, кафедра «Химия, пищевая и санитарная микробиология», ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», РФ, г. Волгоград

FOOD TOXICOSIS. CHARACTERISTICS OF STAPHYLOCOCCUS ENTEROTOXINS AND BOTULISM TOXIN

Lyubov Minchenko

Associate Professor of the Department of Chemistry, Food and Sanitary Microbiology, Volgograd State Agrarian University, Russia, Volgograd

Elena Sharapova

Lecturer, Department of Chemistry, Food and Sanitary Microbiology, Volgograd State Agrarian University, Russia, Volgograd

Аннотация. Статья посвящена изучению пищевых токсикозов, в частности подробному описанию энтеротоксинов стафилококка и токсина ботулизма. Пищевая интоксикация вызывается токсином, продуцируемый микроорганизмом, который попадает и развивается в продуктах питания. Автор рассматривается исторический аспект каждого из пищевых заболеваний, то каким образом они были выявлены. Ботулинистическая палочка и золотистый стафилококк являются возбудителями отравлений, относящиеся к группе бактериальных токсикозов. Кроме того, в статье рассматриваются причины попадания изучаемых бактерий в организм человека, а именно чаще всего они обитают в мясе, рыбе, птице, молоке и молочных продуктах. Заключением описания каждого микроорганизма стало описания профилактических действий, то есть то каким образом возможно исключить вероятность попадания ботулинистической палочки и золотистого стафилококка в организм человека.

Abstract. The article is devoted to the study of food toxicoses, in particular a detailed description of the enterotoxins of staphylococcus and the toxin of botulism. Food intoxication is caused by a toxin produced by a microorganism that enters and develops in foods. The author considers the historical aspect of each of the food diseases, how they were identified. Botulinus stick and staphylococcus aureus are causative agents of poisoning belonging to the group of bacterial toxicoses. In addition, the article considers the reasons for the entry of the studied bacteria into the human body, namely, most often they live in meat, fish, poultry, milk and dairy products. The conclusion of the description of each microorganism was the description of preventive actions, that is, how it is possible to exclude the likelihood of a botulinus stick and staphylococcus aureus

entering the human body.

Ключевые слова: токсикозы; стафилококк; ботулизм; отравление; продукты питания; инфекция; экзотоксины; энтеротоксины.

Keywords: toxicosis; staphylococcus; botulism; poisoning; food; infection; exotoxins; enterotoxins.

Пищевые токсикозы относятся к пищевым заболеваниям бактериального или микробного происхождения, определяющиеся как инфекции, вызываемые накопленными в продуктах экзотоксинами. Именно это и отличает токсикозы от токсикоинфекции – первые возникают от попадания в организм с пищей готовых токсинов, выделенных микробами во время роста на пищевом продукте. Пищевой токсикоз может вызвать токсин без участия микроба. Токсикозы могут быть бактериальной и грибковой породы. К бактериальным относятся ботулизм и стафилококковый токсикоз, которым будет и посвящено настоящее исследование.

Ботулизм считается самым опасным из микробов, вызывающих пищевые отравления. Вегетативные клетки – палочки с закругленными концами размером 4-8´0,6-0,8 мкм, подвижны (перитрихи). При неблагоприятных условиях образуют эндоспores, расположенные терминально и субтерминально; строгие анаэробы; молодые культуры окрашиваются грамположительно, 4-5-суточные – грамотрицательно. Оптимум pH для роста 7,3-7,6, для прорастания спор 6,0-7,2 [1]. Предполагалось, что этим заболеванием страдали на протяжении всего существования человечества [5]. Однако, документально ботулизм был зафиксирован только в 1793 г., когда в Вюрмберге заболели 13 человек, которые заболели после употребления кровяной колбасы, отсюда болезнь и получила название (латинское ботулус – колбаса).

Впервые детальное клинико-эпидемиологическое исследование совершил немецкий врач Ю. Кернер [6]. В изданной монографии 1822 г. он описал симптомы ботулизма, а именно недомогание, рвота, диарея и др.

Для науки особенно интересен случай, произошедший в 1895 г. в Бельгии, когда бактерия была обнаружена в колбасных изделиях. Тогда 34 музыканта, которые готовились играть на похоронах, съели сырую ветчину домашнего приготовления. Бактериолог Эмиль ван Эрменгем выделил из остатков ветчины и селезенки пострадавших возбудитель ботулизма под названием *Clostridium botulinus*, которые активизирует токсины, способные вызвать отравление.

Как было сказано ранее, ботулизм наиболее тяжелое пищевое отравление, обусловленное высокой токсичностью ботулотоксинов – анаэробная грамположительная бактерия, относящаяся к роду клостридий. С точки зрения биологической активности ботулотоксин превосходит все известные токсины других микробов. Основными его свойствами являются: высокая устойчивость к низкой температуре (вплоть до -190 градусов), к высокой температуре (переносят кипячение в течение 5 часов, при температуре 105 градусов погибают через 1-2 часа, при 120 градусах разлагаются через 20-30 минут), кислотам (в частности к желудочной кислоте), к действию пепсина и трипсина.

Существуют различные пути попадания *Clostridium botulinus* в продукты питания:

- бактерия попала в организм животного или рыбы при жизни, из кишечника ботулинистическая палочка проникает в мясо. Чаще всего это связано с ослаблением организма и повышение проницаемости кишечного барьера.
- загрязненная почва способствует попаданию ботулинистической палочки в растительные продукты (овощи, грибы и фрукты).

Ботулизм вызывают рыбные, мясные, фруктовые, овощные, грибные баночные консервы, в особенности домашнего консервирования; красная рыба, вяленая рыба; колбасные продукты

длительного хранения; окорок, ветчина [3]. То есть в целом отравление *Clostridium botulinus* возможно при употреблении продуктов, обеспечивающие подходящую среду жизнедеятельности – анаэробные условия, при которых происходит размножение возбудителя и накапливаются токсины. Вышеперечисленные продукты абсолютно предполагают анаэробную среду, так как происходит герметизация продуктов. Также существуют и другие источники отравления: чеснок или приправы, сохраняемые в растительном масле подкисления, перец чили, плохо вымытый тушёный картофель в алюминиевой фольге, рыба домашнего консервирования – ферментированная рыба, вяленая рыба и др.

Когда ботулинический токсин попадает в организм человека через еду, он быстро всасывается в желудок и кишечник, проникает в кровь и избирательно действует на клетки спинного мозга. Сначала проявляются незначительные симптомы – недомогание, слабость, головная боль, тошнота, рвота, судороги. Постепенно появляются признаки паралича языка, гортани, мягкого нёба, нарушается речь, неконтролируемый процесс жевания и глотания. Чаще всего летальный исход наступает от недостатка кислорода при ясном сознании.

Профилактика пищевого ботулизма заключается в соблюдении гигиенических требований при приготовлении пищи. Так как ботулиническая палочка – это почвенная бактерия, необходимо максимально очистить от частичек земли все в будущем употребляемые продукты, а также инструменты, используемые при разделке туши. Необходимо помнить, что в мясе, в котором содержится микроб или токсин, они могут располагаться гнездом, поэтому одни люди после употребления могут заболеть, а другим не попадет кусок с этой бактерией. Если микроб находится в консервах, то необходимо знать, что тепловая обработка не уничтожит *Clostridium botulinus*, так как она устойчива к высоким температурам, а скорее наоборот способствует его прорастанию в вегетативную форму, производству и сохранению ботулинического токсина за счет частичного удаления воздуха (создается питательная среда с малым содержанием кислорода. Кроме того, при нагревании уничтожаются микробы-антагонисты, которые в обычных условиях препятствуют развитию этой опасной бактерии и накоплению токсина.

Следующий представитель бактериального токсикоза является стафилококковый токсикоз. Он представляет собой распространенное острое пищевое отравление, возникающее в результате употребления продуктов питания и пищи, содержащих золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*), способный при попадании в пищевой продукт вырабатывать и размножать энтеротоксин.

Впервые этот микроорганизм был обнаружен в 1880 г. в шотландском городе Абердине британским хирургом А. Огстоном в гное из хирургических абсцессов, а впервые документально описан был в 1884 г. немецким врачом О. Розенбахом. Этот ученый выделил и отделил золотистый стафилококк от родственной бактерии *Staphylococcus albus*. В 1899 г. харьковский врач П. Лашенков провел исследования после массового отравления тортом воспитанниц харьковского института благородных девиц. Они страдали от острой боли в верхней части живота по центру и проявляли другие признаки отравления. В результате он открыл опаснейшее свойство стафилококка – размножаться при температурах выше 37 градусов [2]. До 1940-х гг. отравления, вызванные *Staphylococcus aureus* для большинства людей были смертельными; позднее ученые выявили нейтрализующие его свойства пенициллина. Однако, частое его использование впоследствии привело к систематическим вспышкам резистентного штамма – устойчивых к антибактериальным препаратам возбудителей инфекции, снижение чувствительности к пенициллину.

Источниками обсеменения продуктов стафилококками выступают люди и животные с гнойно-воспалительными процессами, а также носители этих бактерий. Люди могут перенести стафилококк на продукты питания воздушно-капельным путем во время ангины, ринита и фарингита, активно выделяя эти микроорганизмы в окружающую среду при дыхании, чихании и кашле.

Традиционно причиной стафилококковых токсикозов является употребление молока, мяса и мясных продуктов, кондитерских изделий с заварным кремом и др., так как для развития стафилококка эти продукты выступают благоприятной средой. Органолептические свойства продуктов, в которых размножаются стафилококки и накапливаются энтеротоксины, не

изменяются [4]. Энтеротоксин обладает термоустойчивостью, так разрушение токсина при кипячении происходит лишь через 2,5-3 часа, при 120 градусах – через 20 минут.

Профилактика стафилококковых токсикозов обуславливается исключением попадания возбудителя в продукты, и созданию условий, препятствующих развитию стафилококков и накоплению энтеротоксина. В целях снижения вероятности обсеменения стафилококка, необходимо своевременно выявлять людей, в первую очередь работников пищевой промышленности, с гнойными воспалительными процессами кожи, верхних дыхательных путей и исключать их контакт с продуктами, пищей и оборудованием. Важно создать условия, которые позволят уменьшить вероятность образования энтеротоксина – хранить продукты и готовые изделия в холодных помещениях и соблюдать срок их реализации. Также стоит отметить несколько пунктов, которых важно придерживаться во избежание отравлений стафилококком:

- при покупке продуктов обязательно смотреть на срок годности и условия хранения (особенно это касается таких позиций, как кремовые кондитерские изделия, салаты, субпродукты, кисломолочные продукты). В этом случае их нужно употребить в пределах установленных условий и предусматривать температурные показатели их хранения;
- когда происходит забор товара (для бытовых или коммерческих целей), обязательно нужно проверять внешний вид, свежесть, отсутствие признаков порчи. Известно, что многие неблагоприятные для человеческого организма микробы проявляют себя исходя из состояния продукта, поэтому на это стоит обратить особое внимание;
- не следует повторно замораживать продукты, так как у размороженных продуктов происходит бурное обсеменение с воздуха микробами, поэтому мясо, птицу и рыбу необходимо размораживать только перед их приготовлением;
- нецелесообразно употреблять блюда, не прошедшие термическую обработку.

Список литературы:

1. Бакулов И. А., Смирнов А. М., Васильев Д. А. Токсикоинфекции и токсикозы: [учебное пособие по курсу ветеринарно-санитарной экспертизы пищевых продуктов для студентов факультета ветеринарной медицины]. – Ульяновск: Изд-во ФГОУ ВПО "УГСХА", 2008. – 90 с.
2. Большая медицинская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. акад. Б. В. Петровский; [Акад. мед. наук СССР]. – 3-е изд. Т. 6: Гипотериоз - Дегенерация. - М.: Сов. энциклопедия, 1977. – 632 с.
3. Ботулизм (botulismus). Причины. Симптомы. Диагностика. Лечение. – 1 февраля 2011 года // Евролаб. – URL: <https://www.eurolab.ua/encyclopedia/323/2224/> (дата обращения: 03.05.2021).
4. Корнелаева Р. П., Степаненко П. П., Павлова Е. В. Санитарная микробиология сырья и продуктов животного происхождения: Учебник для вузов. – М.: МГУПБ, 2006. – 407 с.
5. Никифоров В. Н., Никифоров В. В. Ботулизм. – Ленинград: Медицина, 1985. – 199 с.
6. Тимербаева С. Л. Клиническая жизнь ботулинических токсинов // Нервные болезни. 2004. №2. С. 34-38.