

Пищевая микробиология 9

ПИЩЕВЫЕ ТОКСИКОИНФЕКЦИИ

Мудрецова – Висс

С.155

Пищевые отравления типа токсикоинфекций возникают при употреблении в пищу продуктов, содержащих большое количество размножившихся в них живых токсигенных микробов. _ Этим токсикоинфекций отличаются от пищевых инфекций.

В желудочно-кишечном тракте человека происходит массовое отмирание возбудителей отравления, в результате чего высвобождается большое количество их эндотоксина, который и обуславливает отравление.

Пищевые токсикоинфекций протекают как острые желудочно-кишечные заболевания с коротким (обычно несколько часов) инкубационным периодом.

В большинстве случаев пищевые токсикоинфекции вызываются некоторыми бактериями, относящимися к роду *Salmonella* (сальмонелла ')

Пищевые токсикоинфекции, вызываемые сальмонеллами, называют сальмонеллезами. Среди пищевых бактериальных отравлений они занимают первое место. "

Наиболее распространенными возбудителями сальмонеллезных токсикоинфекции является бреславльская палочка – *S.typhimurium*(палочка мышинного тифа). Несколько меньшую роль играет палочка Гертнера (*S.enteritidis*). Среди других сальмонелл удельный вес отравлений *S.typhimurium* составляет от 23 до 70 % (В. А. Килессо).

Это короткие, подвижные грамотрицательные палочки, не образующие спор, факультативные анаэробы. Сбраживают глюкозу, мальтозу и маннит с образованием кислоты и газа; лактозу и сахарозу не расщепляют.

Температурный оптимум их развития около 37 °С, хотя они хорошо растут и при комнатной температуре (18–20 °С). При температуре ниже 4–5°С рост их не наблюдается. Нагревание до 60 °С они выдерживают около часа, до 75 °С – не более 5–10 мин.

В пищевых продуктах (особенно мясных) сальмонеллы устойчивы к тепловой обработке. Мясо полностью обезвреживается только при проварке кусками массой 500 г и толщиной 6 см в течение 3 ч при 100 °С.

Низкие температуры они переносят легко, при температурах от –10 до –20 °С не погибают в течение нескольких месяцев.

Содержание в среде поваренной соли 6–8 % тормозит размножение большинства этих бактерий, а при 10–12 % оно прекращается. Однако даже при больших концентрациях NaCl сальмонеллы длительно (месяцами) сохраняют жизнеспособность.

Кислая среда (рН ниже 5,0) неблагоприятна для развития этих бактерий.

Экзотоксина они не образуют, их болезнетворное действие на организм человека и животного связано с эндотоксином, который характеризуется высокой токсичностью.

Признаки отравления проявляются вскоре (через 6–36 ч) после употребления зараженной пищи.

Острота и длительность заболеваний различны.

Сальмонеллы распространены у животных, особенно у крупного рогатого скота, водоплавающей домашней птицы и грызунов. Эти бактерии находятся не только у больных, но часто и у здоровых животных (бациллоносителей).

Мясо и мясопродукты чаще, чем другие пищевые продукты, могут служить причиной отравления, поэтому сальмонеллезы ранее называли мясными отравлениями. '

Заражение мяса сальмонеллами может происходить при жизни животного и после его убоя. У больного животного и у бациллоносителя возможно еще при жизни проникновение бактерий из кишечника в ткани и органы. В связи с этим особую опасность представляет мясо животных вынужденного убоя. Мясо здоровых животных может быть заражено при разделке туш, транспортировке и хранении. Особого внимания требует мясной фарш. Нарушение фасций (соединительнотканых оболочек) при измельчении мяса, большая поверхность фаршевой массы способствуют ее инфицированию микроорганизмами извне. Кроме того, в измельченном мясе создаются более благоприятные условия для интенсивного размножения микробов. Поэтому на предприятиях торговли и общественного питания необходимо строго выполнять санитарно-гигиенические требования при изготовлении и реализации мясного фарша и фаршевых изделий.

При термической обработке мясных продуктов, особенно при кратковременной (при жарке), некоторые сальмонеллы могут выжить вследствие малой теплопроводности мяса.

Сальмонеллами нередко бывают обсеменены мясо птицы, а также утиные и гусиные яйца. Эти яйца не подлежат продаже, их запрещено употреблять при изготовлении мороженого, кремов, майонеза, кулинарных изделий. Такие яйца используют на хлебопекарных и кондитерских предприятиях при изготовлении мелкоштучных изделий из теста, подвергающихся высокой тепловой обработке. Причиной сальмонеллезов нередко являются и другие продукты: молочные, салаты, винегреты, студни, ливерные и кровяные колбасы, рыбопродукты. Рыба, выловленная из загрязненных водоемов, нередко оказывается инфицированной сальмонеллами. Размножение сальмонелл в пищевых продуктах не приводит к заметным изменениям их органолептических свойств; внешний вид, вкус и запах продукта обычно не изменяются. Обнаружить возбудителя можно только микробиологическими

Продукты могут инфицироваться сальмонеллами вторично, после их кулинарной обработки. Микробы попадают с используемых инструментов, посуды (например, при разделке вареных продуктов на досках из-под сырых продуктов или при измельчении вареных в мясорубках, не вымытых тщательно после измельчения сырого мяса), а также через загрязненные руки; у людей установлено носительство сальмонелл. Это необходимо учитывать и строго соблюдать санитарные требования при приготовлении пищи. Особого внимания требуют продукты, не подвергающиеся перед использованием вторичной тепловой обработке.

Сальмонеллы устойчивы к высушиванию и длительно сохраняются жизнеспособными на предметах обихода. Мухи, мыши, крысы также могут инфицировать пищевые продукты сальмонеллами.

Пищевые токсикоинфекции, вызываемые условно-патогенными бактериями. Микроорганизмы, которые постоянно обитают у человека на коже, в кишечнике, дыхательных путях и при нормальных физиологических условиях жизни не вызывают заболеваний, но в определенных условиях при ослаблении организма способны вызывать заболевания, называют условно-патогенными. Некоторые условно-патогенные бактерии вырабатывают эндотоксины. Пищевые продукты, обильно обсемененные такими бактериями, могут послужить причиной отравлений. По органолептическим показателям зараженные продукты не отличаются от доброкачественных, поэтому необходимо строго соблюдать санитарные требования.

Отравления, вызываемые условно-патогенными бактериями, протекают аналогично сельмонеллезным токсикоинфекциям. Возникновение их чаще связано с употреблением в пищу

Условием возникновения токсикоинфекции является высокий титр (более 10^5 – 10^6 клеток в 1 г) токсигенных бактерий в продукте, поэтому отравления являются обычно следствием санитарных и технологических нарушений при изготовлении, хранении и реализации продуктов, приводящих к их инфицированию и размножению в них возбудителей отравлений.

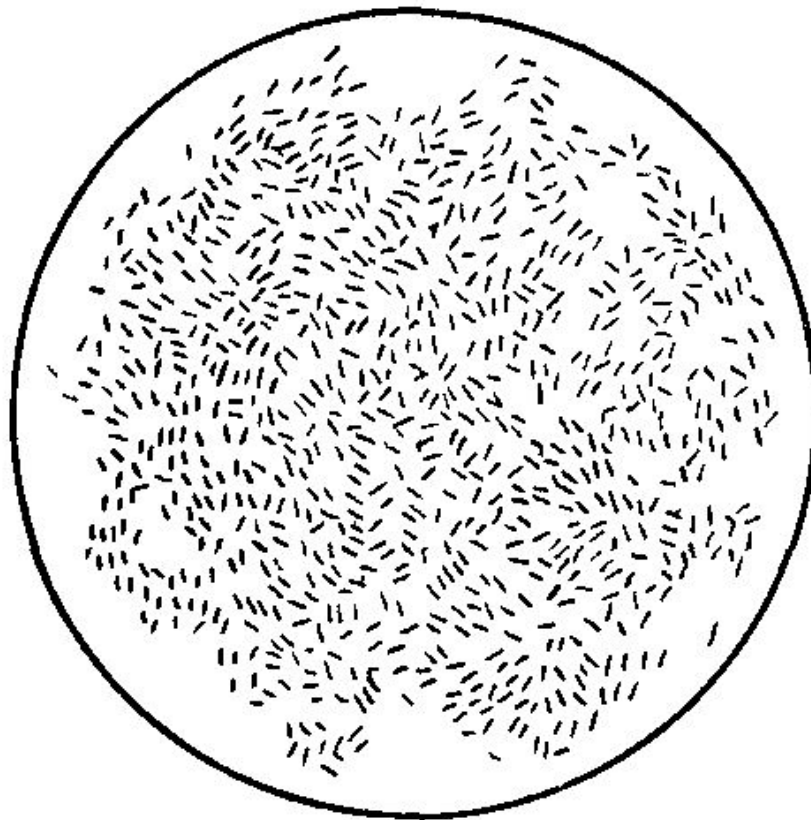
Наибольшее значение из условно-патогенных бактерий, вызывающих пищевые токсикоинфекции, имеют кишечная палочка, протей, перфрингенс, энтерококки и бацилла цереус. [^]
v Кишечная палочка *Escherichia coli* является постоянным обитателем нормальной микрофлоры толстого кишечника человека. В этой естественной для них среде обитания кишечные палочки играют положительную роль. Они синтезируют необходимые человеку витамины (группы В, К и др.), а также вещества (колицины), антибиотические по отношению к возбудителям некоторых кишечных инфекций (дизентерии, брюшного тифа).

Некоторые типы *E. coli* при определенных условиях приобретают патогенные свойства; при ослаблении защитных функций организма они проникают из кишечника в другие органы и вызывают различные воспалительные процессы (перитонит, цистит и др.). Наряду с такими условно-патогенными вариантами *E. coli* существуют энтеротоксигенные формы, вызывающие у людей (особенно у детей) острые кишечные заболевания (гастроэнтериты, колиэнтериты), а также пищевые токсикоинфекции. Источником заражения пищевых продуктов являются больные (или бациллоносители) люди и теплокровные животные.

Кишечная палочка может быть занесена на продукт руками, не вымытыми после туалета, после работы с сырыми продуктами, особенно овощами (огороды нередко удобряют необезвреженными нечистотами).

E. coli относится к бактериям семейства *Enterobacteriaceae*. Это подвижные, грамотрицательные, бесспорные факультативно-анаэробные палочки (рис. 36). Форма и размеры клеток в зависимости от условий могут значительно изменяться. *E. coli* сбраживает глюкозу с образованием кислот и газа, большинство штаммов сбраживают и лактозу. Оптимальная температура ее роста 37 °С, но она хорошо растет при 40–45 °С и при комнатной температуре. При нагревании до 60 °С кишечная палочка погибает в течение 15–20 мин, при 75 °С – через 4–5 мин. Минимальная температура роста 5–10 °С, но имеются и холодоустойчивые штаммы, способные развиваться при температуре около 0 °С.

Рис. 36. Кишечная палочка



Протей – бактерии рода *Proteus* из семейства *Enterobacteriaceae*. Они широко распространены в природе: в почве, воде, пищевых продуктах; обнаруживаются и в кишечнике человека. Протей относится к условно-патогенным микроорганизмам, но некоторые представители обладают патогенными свойствами (участвуют в воспалительных процессах), имеются и вырабатывающие энтеротоксины. Пища, в которой активно размножился протей, может обусловить отравление типа токсикоинфекции. Причиной чаще служат продукты из мяса и рыбы (особенно фаршевые изделия), а также салаты, винегреты, гарниры.

Известно шесть (А, В, С, D, E, F)

типов *Clostridium perfringens*, каждый из которых вызывает заболевания у человека и животных. Различаются типы по составу образуемых ими токсинов.

Основная роль в возникновении пищевых токсикоинфекций принадлежит типу А. Тяжесть течения отравлений различна. Различные штаммы обладают неодинаковой способностью образовывать токсин, существуют и не образующие токсина штаммы.

Отмечены (С. Я. Любашенко) случаи токсикоинфекций, вызванных *Cl. perfringens* типа F и протекающих в тяжелой форме с летальностью 30–40 %.

Cl. perfringens типа А является представителем нормальной микрофлоры кишечника человека и животных. Он широко распространен в природе (в почве, воде), обнаруживается на различных пищевых продуктах.

Из продуктов растительного происхождения перфрингенс обнаруживался чаще в пряностях, крупах и муке. Большинство выделенных с продуктов штаммов *Cl.perfringens* были нетокси-генными или слаботоксигенными. Перфрингенс представляет собой крупные, неподвижные грамположительные, спорообразующие, анаэробные бактерии. Оптимальная температура их развития 37–43 °С, они хорошо растут и при 46–48 °С, а некоторые штаммы при 50 °С; при 20– 22 °С размножаются медленно. Содержание поваренной соли в количестве 7–10 % значительно задерживает их развитие. В кислой среде (рН ниже 4,0) они не развиваются. Споры выдерживают кипячение в течение 30–60 мин, а споры термостойких штаммов – до 2–6 ч. При обычной кулинарной обработке споры могут сохраниться жизнеспособными, не исключено выживание и единичных вегетативных клеток термоустойчивых штаммов. Отравления чаще связаны с употреблением кулинарных изделий из мяса, но причиной могут быть рыбные и

Основным возбудителем пищевых токсикоинфекций является *Streptococcus faecalis*. Кокки располагаются попарно, реже короткими цепочками. Фекальный стрептококк более устойчив по сравнению с сальмонеллами и кишечной палочкой к воздействию многих физико-химических факторов (высушиванию, повышенным температурам, замораживанию, кислой реакции среды).

St. faecalis – факультативный анаэроб, растет при содержании в среде до 6,5 % NaCl, температурные границы его роста от 10 до 45 °С. Нагревание до 60–65 °С он выдерживает в течение 30 мин, при 80–85 °С погибает. Отравления могут быть вызваны различными продуктами.

В последнее время многие исследователи считают возможным использование энтерококков для санитарной характеристики пищевых продуктов и питьевой воды.

Бацилла цереус–*Bacillus cereus*– широко распространена в природе. Основной средой ее обитания является почва; встречается она также в воде, на растениях, пищевых продуктах. Массовое развитие этой бактерии в пищевых продуктах (число клеток 10^5 – 10^6 в 1 г и выше) может вызвать пищевое отравление типа токсикоинфекций, по симптомам и инкубационному периоду сходное с отравлением, вызываемым *Cl. perfringens*.

B. cereus– крупные, грамположительные, спорообразующие аэробные бактерии. Оптимальная температура их развития 30– 32 °С, минимальная 5–10 °С. Эти бактерии могут расти при 10–15 %-ной концентрации NaCl и концентрации сахара до 30–60%. В продуктах с pH ниже 4,0 они не развиваются. Споры обладают высокой термоустойчивостью и могут сохраняться в продукте не только при обычной тепловой кулинарной обработке, но и при стерилизации консервов.

Причиной отравления служат различные продукты животного и растительного происхождения.

ПРОФИЛАКТИКА ПИЩЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Главной задачей пищевой промышленности, общественного питания и торговли является обеспечение снабжения населения высококачественной безопасной для здоровья пищей. Для этого проводится комплекс ветеринарных и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на предотвращение пищевых заболеваний (инфекционных и отравлений).

Причиной пищевых заболеваний чаще являются нарушения санитарных правил и технологического режима изготовления, а также сроков и температурных режимов хранения, транспортирования и реализации пищевых продуктов, в

Важнейшими профилактическими мероприятиями являются следующие:

1. Систематический ветеринарно-санитарный надзор за убойными животными, условиями убоя скота, первичной обработкой и разделкой туш.
2. Строгое соблюдение установленного уровня санитарно-гигиенического режима содержания предприятий пищевой промышленности, общественного питания и торговой сети. При этом особо важное значение имеют выполнение гигиенических требований, предотвращающих инфицирование микроорганизмами извне перерабатываемого сырья и полуфабрикатов, соблюдение технологического режима подготовки сырья и тепловой его обработки, соблюдение условий хранения, транспортирования и реализации продуктов, исключающих размножение в них микробов и повторное обсеменение, недопущение соприкосновения продуктов, прошедших тепловую обработку, с сырыми (особенно мясными) продуктами.
3. Систематическая борьба с грызунами и мухами, защита

4. Выполнение гигиенических требований к содержанию помещения, оборудования, инвентаря, посуды и тары на предприятиях общественного питания, пищевой промышленности и торговли; периодическая санитарная обработка помещений для хранения продуктов, холодильных камер, тары, стеллажей и других предметов.

5. Систематическое проведение санитарно-просветительной работы среди персонала предприятий общественного питания и торговли; строгое соблюдение персоналом правил личной гигиены, повышение санитарной культуры.

6. Борьба с бациллоносительством возбудителей пищевых заболеваний среди людей, соприкасающихся непосредственно с пищевыми продуктами, путем периодического медицинского освидетельствования, отстранения от работы бациллоносителей, лиц с гнойничковым поражением кожи, катаром верхних дыхательных путей и больных туберкулезом.

7. Механизация и автоматизация производственных процессов, которые не только облегчают труд и снижают себестоимость, но и повышают санитарное качество продукции и состояние пищевого предприятия.

Усовершенствование методов расфасовки и упаковки продуктов непосредственно на промышленных предприятиях, что исключает контакт (соприкосновение) персонала сети распределения с продуктами и предотвращает вторичное инфицирование их микробами.

8. Систематический санитарно-микробиологический контроль перерабатываемого сырья, полуфабрикатов,

