

**КАЗАНСКИЙ ПРИВОЛЖСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ
КАФЕДРА БИОЭКОЛОГИ, ГИГИЕНЫ, ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ**

**ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.
ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ.
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОФИЛАКТИКИ И
РАССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЙ**

Учебное пособие

Казань, 2015

ББК 51.21
УДК 613, 995 (1-21)

Печатается по решению учебно-методического совета Института
Фундаментальной медицины и биологии

Рецензенты:

Профессор, д.м.н. кафедры общей гигиены ГБОУ ДПО «Казанская
государственная медицинская академия» Минздрава России
Фролова О.А.

Заведующий кафедрой профилактической медицины и экологии человека ФПК и
ППС ГБОУ ВПО «Казанский ГМУ» Минздрава России д.м.н., проф. Имамов А.А.

Составители:

д.м.н., профессор кафедры биоэкологии, гигиены, общественного здоровья
д.м.н. Валеева Эмилия Рамзиевна
д.м.н., профессор кафедры биоэкологии, гигиены, общественного здоровья
д.м.н. Степанова Наталья Владимировна
аспирант кафедры биоэкологии гигиены, общественного здоровья
Фомина Сурьяна Фаритовна

Оценка безопасности пищевых продуктов. Пищевые отравления. Основные
принципы профилактики и расследования пищевых отравлений // Э.Р. Валеева,
Н.В.Степанова, Фомина С.Ф. – Казань: К(П)ФУ. – ИФМиБ. – 2015. – 80 с.

Учебное пособие предназначено для студентов лечебного,
стоматологического, фармацевтического факультетов с целью изучения основных
подходов к оценке безопасности пищевых продуктов, пищевых отравлений,
основных принципов профилактики.

**«Публикация осуществлена при финансовой поддержке РГНФ и
Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта № 15-16-
16008 а(р) 06».**

© Валеева Э.Р., Степанова Н.В., Фомина С.Ф., 2015
© Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Качество продовольственных товаров и обеспечение его контроля.....	7
Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками химического и биологического происхождения.....	10
Пищевые отравления. Определение и классификация.....	10
Пищевые отравления микробной этиологии.....	13
Пищевые отравления немикробной этиологии.....	16
Отравления пищевыми добавками.....	17
Загрязнение микроорганизмами и их метаболитами.....	26
Пищевые отравления неустановленной этиологии.....	39
Загрязнение химическими элементами.....	42
Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве.....	48
Загрязнение веществами, применяемыми в животноводстве.....	53
Загрязнение диоксинами и полициклическими ароматическими углеводородами.....	56
Радиоактивное загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов.....	58
Ситуационные задачи	62
Список литературы.....	75
Приложение № 1.....	76
Приложение № 2.....	78
Приложение № 3.....	79

ПРЕДИСЛОВИЕ

Актуальность проблемы безопасности продуктов питания с каждым годом возрастает, поскольку именно обеспечение безопасности продовольственного сырья и продуктов питания является одним из основных факторов риска для здоровья населения и сохранения генофонда.

Под безопасностью продуктов питания следует понимать отсутствие опасности для здоровья человека при их употреблении, как с точки зрения острого негативного воздействия (пищевые отравления и пищевые инфекции), так и с точки зрения опасности отдаленных последствий (канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие). Безопасными можно считать продукты питания, не оказывающие вредного, неблагоприятного воздействия на здоровье настоящего и будущих поколений.

С продуктами питания в организм человека могут поступать значительные количества веществ, опасных для его здоровья. Поэтому остро стоят проблемы, связанные с повышением ответственности за эффективность и объективность контроля качества пищевых продуктов, гарантирующих их безопасность для здоровья потребителей.

Первые пищевые законодательства, устанавливающие требования к пищевым продуктам появились еще в Вавилонии в 18 веке до нашей эры, где появились законы Хаммурапи, которые наряду с требованиями к продуктам предусматривали меры ответственности за выпуск и сбыт недоброкачественных пищевых продуктов. В 500 г. до нашей эры китайский император Танг издал декрет, по которому продавец гнилого мяса наказывался плетьюми.

В начале 20 века в нескольких штатах США существовали законы о «чистых продуктах». В 1906 г. появился первый федеральный закон, поправки к которому запрещают внесение в продукт любых пищевых добавок, влекущих за собой возникновение опухолевых заболеваний у человека или животных, ограничивая использование любых добавок, за исключением общепринятых безопасных веществ.

В Российской Федерации с учетом международного и отечественного опыта экологии питания, медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов регламентируются Законом Российской Федерации «О качестве и безопасности пищевых продуктов». С 1992 г. в стране действует закон РФ «О защите прав потребителей», также регламентирующий безвредность готовой продукции, применяемого сырья, материалов и доброкачественных отходов для людей и окружающей среды. Введены в действие с 1 июля 2002 г. Санитарно – эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

С развитием пищевой технологии, химии, микробиологии и биотехнологии появилось огромное количество новых пищевых добавок, а также начало расти загрязнение окружающей среды, что вызвало необходимость создания международного пищевого законодательства, ужесточающего требования к безопасности продуктов питания.

В настоящее время в развитых странах Запада действует Кодекс Алиментариус, представляющий собой комплекс законодательных актов о составе, свойствах и качестве пищевых продуктов. Для обеспечения гарантированной безопасности продуктов питания создана и действует на перерабатывающих предприятиях промышленно развитых стран система анализа опасностей по критическим контрольным точкам, которая предусматривает систему контроля за качеством при производстве пищевых изделий по уровню критериев риска.

Эту систему анализа опасностей по критическим точкам также называют технологией по безопасности получаемой продукции.

В настоящее время в России разработана Концепция государственной политики в области здорового питания населения РФ на период до 2005-2010 гг., одобренная постановлением Правительства РФ № 917 от 10.10.98 г.

Актуальная проблема, обозначенная в концепции – это качество и безопасность пищевых продуктов.

В последние годы весьма остро встала новая и специфическая для России проблема идентификации фальсифицируемых продуктов и напитков, что потребовало создание принципиально новых методических подходов и технологий. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ № 120 от 30.01.2010 г., одной из основных задач является обеспечение безопасности пищевых продуктов на всех стадиях их производства, хранения, транспортировки, переработки и реализации [1]. Безопасность пищевых продуктов определяется соответствием их требованиям санитарного законодательства, техническим регламентам по санитарно-химической, микробиологической и органолептической составляющим [2].

Разработка новых критериев и создание высокочувствительных методов анализа позволили с высокой степенью вероятности и надежности определять ингредиентный состав химически сложных смесей и устанавливать истину. Тем не менее методы оценки безопасности пищевых продуктов требуют постоянного совершенствования. От простой констатации токсических свойств агента, источником или носителем которого является пища, следует перейти к количественной оценке реального риска для здоровья человека.

При этом можно выделить несколько блоков задач:

- определение приоритетности роли загрязнителей пищевых продуктов, основанной на характере и выраженности токсических эффектов, распространенности в пищевых продуктах и на особенностях метаболизма и механизма действия;

- обоснование допустимой суточной дозы; организация соответствующей методической базы; и анализ результатов мониторинга;

- расчет реальной суточной нагрузки на человека.

Важную роль в последнее время стала играть так называемая биологическая безопасность, связанная с употреблением в пищу продуктов, произведенных из генетически модифицированных растений. Только за последние два года в мире более чем в 20 раз увеличились посевные площади под трансгенными растениями

– такими, как соя, кукуруза, томаты, картофель. Продукты из них уже поступают на стол американцев, россиян, голландцев, австралийцев и жителей других стран.

По мере расширения международной торговли генетически модифицированным продовольствием острота проблемы биологической безопасности нарастает, а правительство некоторых стран уже приняли решение о временном прекращении производства трансгенных растений.

В целях контроля за вновь разрабатываемой пищевой продукцией из генетически модифицированных источников Главный государственный санитарный врач Российской Федерации подписал постановление о порядке государственной регистрации пищевых продуктов и продовольственного сырья, а также компонентов для их производства, полученных из генетически модифицированных источников, которое было введено с 1 июля 1999 г. В нем определено, что технологическая оценка пищевой продукции, получаемой из генетически модифицированных источников, осуществляется Московским государственным университетом прикладной биотехнологии Минобразования России.

КАЧЕСТВО ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЕГО КОНТРОЛЯ

Рассмотрим некоторые основные термины и определения, принятые экспертами Международной организации по стандартизации (ИСО).

Качество – совокупность свойств и характеристик продукции, которая придает ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

Система качества – совокупность организационной структуры, ответственности, процедур, процессов и ресурсов, обеспечивающих осуществление общего руководства качеством.

Политика в области качества – основные направления, цели и задачи предприятия (фирмы) в области качества, сформулированные его высшим руководством.

Управление качеством – совокупность методов и деятельности, используемых для удовлетворения требований к качеству.

Обеспечение качества – совокупность планируемых и систематически проводимых мероприятий, необходимых для создания уверенности в том, что продукция удовлетворяет определенным требованиям качества.

Основной целью любого общества является улучшение качества жизни людей. Важная составная часть качества жизни – состояние (качество) здоровья человека. Другими составными частями является качество окружающей среды, продукции, работ и услуг. Отсюда возникает необходимость создания систем качества для указанных выше сфер человеческой деятельности и их интеграции в единую систему обеспечения качества жизни.

Одним из важнейших вопросов в рамках решения проблемы качества продукции является проблема экологического выживания. В этом плане актуальность приобретает качество продовольственного сырья и пищевых продуктов, которое во многом связано с их экологической чистотой.

В рассматриваемом аспекте одним из основных принципов формирования качества продовольственных товаров является их безопасность.

В экономически развитых странах качество продукции формируется под воздействием следующих основополагающих факторов:

- восприимчивость промышленных предприятий к оперативному использованию последних достижений научно-технического прогресса;
- тщательное изучение требований внутреннего и международного рынка, потребностей различных категорий потребителей;
- использование «человеческого фактора»: обучение рабочих и руководителей, воспитание, систематическое повышение квалификации, применение стимулов материального и морального характера.

Удовлетворение потребностей в высококачественных продуктах питания – одна из основных социально-экономических проблем сегодняшнего дня. Проблема усугубляется необходимостью быстрее решения вопросов о безопасности этих продуктов. Последнее объясняется бесконтрольным

применением на протяжении десятков лет минеральных удобрений, химических средств защиты растений, кормовых добавок для животных.

Особое влияние на качество продуктов питания оказывает ухудшающаяся экологическая обстановка, рассогласованность в работе контролирующих органов, хлынувший на рынок поток недоброкачественного импортного продовольствия, несовершенство решений некоторых вопросов стандартизации и сертификации в агропромышленном комплексе, необходимость адаптации отечественных нормативных документов к международным и европейским стандартам. Чтобы не оказаться за пределами будущего потребительского рынка, необходимо активно работать в направлениях создания и совершенствования систем качества. Одним из таких направлений может быть деятельность по петле качества – МС ИСО 9004-87.

Стандарты ИСО 9000 и 10000 аккумулируют мировой опыт в области управления качеством, отражающий длительный процесс перехода мировой хозяйственной системы к единым принципам рыночной экономики. Эти стандарты действуют в 73 странах мира. К середине 1994 года зарегистрировано более 45 тыс. систем качества предприятий, ежемесячно сертифицируется около 2 тыс. систем качества, что свидетельствует о глобальной политике международных и национальных организаций в области качества.

Контроль качества продовольственных товаров должен осуществляться на различных уровнях:

- производственном;
- ведомственном;
- государственном;
- общественном.

Производственный контроль – за соблюдением стандартов, медико-биологических требований и санитарных норм на всех этапах производства: использование сырья, технологическая обработка, хранение и реализация готовой продукции.

Важное место в производственном контроле отводится испытательной лаборатории, которая должна быть аттестована, отвечать современным требованиям аналитического и бактериологического контроля качества пищевых продуктов.

Общественный контроль является действенным рычагом влияния потребителя на качество продукции, помогает осуществлять практическую схему взаимоотношений потребителя, изготовителя, продавца и исполнителя.

Принятие Закона РФ «О защите прав потребителей» обеспечило возможность создания широкой сети общественных организаций по защите прав потребителей. Такие организации успешно функционируют на уровне краевых, областных и местных администраций, образуются отделы по защите прав потребителей при территориальных управлениях ГК РФ по антимонопольной политике и поддержке новых экономических структур. В этом Россия приближается к мировому опыту участия общественных организаций в контроле качества продукции.

Маркировка продовольственных товаров – является, в определенной степени, средством обеспечения контроля их качества, используется контролирующими организациями для идентификации и экспертизы.

В зависимости от вида тары и упаковки маркировки подразделяются на транспортные и маркировки потребительской упаковки.

Транспортная маркировка применяется при использовании бочек, ящиков, мешков, контейнеров, фляг и должна содержать следующую информацию:

- наименование, местонахождение предприятия-изготовителя и его подчиненность, товарный знак;
- наименование продукта, вид, сорт;
- масса нетто и брутто;
- число упаковочных единиц (для продукции в потребительской таре), масса нетто единицы упаковки;
- дата выработки, номер смены, партии;
- обозначение стандарта на продукцию;
- срок хранения (условия хранения).

С учетом свойств пищевого продукта (гигроскопичность, ломкость, хрупкость, способность плавиться при нагревании и т.д.), вида упаковки (стеклянные банки, бутылки, бумажные пакеты, полимерная упаковка и т.д.) в информацию транспортной маркировки могут входить манипуляционные знаки: «Бойтесь сырости», «Не бросать», «Хранить в сухом месте» и др.

При маркировке мешков вшивается и наклеивается маркировочный ярлык, изготовленный либо из прочного картона, либо из отбеленной ткани, либо из оберточной бумаги. На ящики, фляги наклеиваются бумажные этикетки с типографским текстом. Деревянные бочки маркируются черной несмываемой краской.

Маркировка потребительской упаковки должна включать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя, его подчиненность и товарный знак;
- наименование продукции, сорт (при его наличии);
- перечень основных компонентов;
- масса нетто;
- обозначение нормативной документации на продукт;
- дата выработки, срок хранения, условия хранения (для скоропортящихся товаров);
- информация о пищевой и энергетической ценности;
- другие дополнительные маркировки товара, исходя из направления его использования.

Текст наносится на этикетку или на поверхность тары на языке страны – изготовителя. В случае направления продукции на экспорт – на языке той страны, куда предназначен продукт, либо на нескольких языках, согласно существующим требованиям и условиям договора. Помимо текста маркировка потребительской упаковки имеет художественное оформление и условные обозначения. Условные обозначения касаются главным образом консервной продукции.

Это общие требования к содержанию маркировки. Существуют дополнительные маркировочные обозначения для отдельных продовольственных товаров, раскрывающие специфические характеристики.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ КСЕНОБИОТИКАМИ ХИМИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Охрана продуктов питания от чужеродных химических веществ – важная гигиеническая проблема

Пищевые продукты представляют собой сложные многокомпонентные системы, состоящие из сотен химических соединений. Эти соединения можно условно разделить на следующие 3 группы:

1. Соединения, имеющие алиментарное значение. Это необходимые организму нутриенты: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества.

2. Вещества, участвующие в формировании вкуса, аромата, цвета, предшественники и продукты распада основных нутриентов, другие биологически активные вещества. Они носят условно неалиментарный характер. К этой группе относят также природные соединения, обладающие антиалиментарными (препятствуют обмену нутриентов, например авитамины) и токсическими свойствами (фазин в фасоли, соланин в картофеле).

3. Чужеродные, потенциально опасные соединения антропогенного или природного происхождения. Согласно принятой терминологии, их называют контаминантами, ксенобиотиками, чужеродными химическими веществами (ЧХВ). Эти соединения могут быть неорганической и органической природы, в том числе микробиологического происхождения.

ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ.

Пищевые отравления - это острые (редко хронические) неконтагиозные заболевания, возникающие в результате употребления пищи, массивно обсемененной определенными видами микроорганизмов или содержащей токсичные для организма вещества микробной или немикробной природы (табл.1).

К пищевым отравлениям не относятся заболевания:

- Дизентерия Зонне, паратиф В, сальмонеллез - эти заболевания относятся к кишечным инфекциям, т.к. они контагиозны, в механизме их передачи, помимо пищевых продуктов, немаловажную роль играют другие объекты внешней среды вода, руки, игрушки и т. д.

- Преднамеренное введение в пищу какого-либо яда с целью самоубийства или алкогольного опьянения.

- Ошибочное использование в пищу какого-либо ядовитого вещества

- Пищевые аллергии.

- Поступление в организм избыточного количества витаминов, лекарств и других пищевых веществ.

Таблица 1

Классификация пищевых отравлений

Группа отравлений	Подгруппа отравлений	Причинный фактор заболевания
Микробные	Токсикоинфекции	Бактерии рода <i>E. coli</i> (энтеропатогенные серотипы) Бактерии рода <i>Proteus</i> (<i>Proteus mirabilis</i> et <i>vulgaris</i>) Энтерококки (<i>Sfr. faecalis</i> var. <i>liquefaciens</i> et <i>zymogenes</i>) Спороносные анаэробы (<i>Cl. perfringens</i>) Спороносные аэробы (<i>B. cereus</i>) Патогенные галлофилы (<i>Vibrio parahaemoliticus</i>) Малоизученные микроорганизмы (<i>Citrobacter</i> , <i>Hafnia</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Eolwarolsiella</i> , <i>Versinia</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Aeromonas</i> и т. д.)
	Бактериальные токсикозы (пищевые интоксикации) а) стафилококковые интоксикации б) ботулизм	Энтеротоксигенные стафилококки (<i>Staphylococcus aureus</i>) Палочка ботулизма (<i>Cl. Botulinum</i>)
	Микотоксикозы: а) Афлатоксикоз б) Фузариозы 1. алиментарно-токсическая алейкия, 2. отравление пьяным хлебом в) Эрготизм	Грибы рода <i>Aspergillus</i> Грибы рода <i>Fusarium</i> : <i>F. Sporofrichiella</i> var. <i>sporotrichioides</i> <i>F. graminearum</i> Грибы рода <i>Clauiceps purpurea</i>
	Миксты (смешанной этиологии)	<i>B. cereus</i> и энтеротоксигенный стафилококк <i>B. proteus</i> и энтеротоксигенный стафилококк
Немикробные	Отравления продуктами растительного и животного происхождения, ядовитыми по своей природе	Ядовитые грибы (бледная поганка, мухомор, сатанинский гриб и др.) Условно-съедобные грибы, не подвергнутые правильной кулинарной обработке (сморчки, валуи, волнушки, грузди и др.) Дикорастущие и культурные растения (дурман, белена, вех ядовитый, болиголов, красавка, аконит, бузина и др.) Сорные растения злаковых культур с

		<p>ядовитыми семенами (триходесма, гелиотроп, софора и др.)</p> <p>Икра и молоки некоторых видов рыб (маринка, севанский омуль, усач, иглобрюх)</p> <p>Некоторые железы внутренней секреции убойных животных (надпочечники, поджелудочная железа)</p>
	Отравления продуктами растительного и животного происхождения, ядовитыми при определенных условиях	<p>Горькие ядра косточковых плодов (персика, абрикоса, вишни, миндаля и др., содержащие амигдалин)</p> <p>Орешки бука, тунга, ричинии</p> <p>Бобы сырой фасоли, содержащие фазин</p> <p>Проросший (зеленый) картофель, содержащий соланин</p> <p>Печень, икра и молоки некоторых видов рыб (щуки, налима, линя, окуня, скумбрии) в период нереста, мидии</p> <p>Мед пчелиный при сборе нектара с ядовитых растений</p> <p>Хлопковое масло, содержащее госсипол</p>
	Отравления примесями химических веществ	<p>Поступающие из оборудования, упаковочных матер. (медь, цинк, свинец, мышьяк)</p> <p>Ртутноорганические и мышьяксодержащие, поступающие в семенное зерно в процессе его обработки - протравливания (гранозан, меркуран и др.)</p> <p>Пищевые добавки, введенные в чрезмерных количествах (нитраты, красители, консерванты, антиоксиданты, ароматизаторы, эмульгаторы и др.)</p> <p>Пестициды (остаточные количества которых присутствуют в продуктах сверх установленных норм)</p>
Неустановленной этиологии	Алиментарная пароксизмально-токсическая миоглобинурия (гаффская, юксовская, сартландская болезнь)	Озерная рыба некоторых районов мира в отдельные годы

ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ МИКРОБНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Пищевая токсикоинфекция - острое кишечное заболевание, возникающее при употреблении в пищу продуктов, обильно обсемененных (10^6 - 10^9) некоторыми условно-патогенными бактериями и их эндотоксинами.

Пищевая интоксикация (токсикоз) - это острое кишечное заболевание, вызываемое употреблением в пищу продуктов, в которых накопились бактериальные токсины (экзотоксины), самого возбудителя может не быть.

Пищевые отравления смешанной природы - острые кишечные заболевания, обусловленные совместным действием двух и более возбудителей.

Общие для интоксикаций и токсикоинфекций клинико-эпидемиологические признаки

- 1) Острое начало среди полного здоровья.
- 2) Одновременное заболевание лиц, употребляющих один и тот же продукт.
- 3) Клиника кишечных расстройств (исключение - ботулизм).
- 4) Чаще в летнее время (исключение - ботулизм).
- 5) Отсутствие контагиозности (заразности).
- 6) Массовость (2 случая и более)(табл.2,3).

Условия, приводящие к развитию отравления

- 1) Несоблюдение правил транспортирования пищевых продуктов.
- 2) Использование мяса без ветеринарного контроля.
- 3) Нарушение гигиенических требований при разделке мяса, очистке сырья и кулинарной обработке, приготовлении пищевых продуктов.
- 4) Нарушение сроков реализации и хранения скоропортящихся продуктов, условий хранения готовых блюд.
- 5) Допуск до работы работников пищеблока без прохождения медицинских осмотров и санитарного минимума.
- 6) Несоблюдение правил мытья, сушки, дезинфекции посуды, инвентаря, оборудования.
- 7) Нарушение правил личной гигиены работниками пищеблока.

**Некоторые клинические симптомы при пищевых отравлениях
бактериальной этиологии**

Клинические симптомы	Шигеллы	Энтеропатогенные серотипы бактерий группы E.Coli	Бактерии рода Proteus	V. Cereus	Положитель. стафилококки	Ботулиническая палочка	Cl. Perfringens
Инкубационный период	3-5	4-10 час.	4-20 час.	4-15 час.	4-18 час.	2 час. - неск. суток.	8-23 час.
Температура	высокая повыш.	высокая повыш.	высокая повыш.	Норма, редко субф.	норма, редко субфиб.	норма, редко субфиб.	норма
Озноб	+	-	-	-	+-	-	-
Теплота	+	+-	+	+	++	+-	+-
Рвота	++	+-	+	+	+++	+-	+-
Боли в эпигастральной области	+-	+-	+-	++	+-	-	+
Боли в области живота	+++	++	++	++	-	-	+++
Жидкий стул	+++	+++	+++	++	+-	-	++
Стул с кровью	+++	-	-	+	-	-	-
Стул со слизью	+++	+	+	-	-	-	+
Запор	-	-	-	-	-	++	-
Метиоризмы	-	-	-	-	-	+-	++
Общая слабость, головокружение	++	++	+	+	+	+++	+-
Головная боль	+++	+-	+-	-	+	+-	+-
Расстройство зрения, диплопия, птоз, мириаз и др.	-	-	-	-	-	+++	-
Расстройство речи, глотания	-	-	-	-	-	+++	-
Сухость во рту	-	-	-	-	-	+++	-
Потеря сознания	+-	+-	+-	+-	+-	-	-
Судороги	+-	+-	-	-	+-	-	-
Упадок сердечной деятельности	+-	+-	+-	+-	+-	++	+-
Расстройство дыхания	-	-	-	-	-	+++	-

Профилактика пищевых отравлений микробной этиологии

Предотвращение заражения продуктов	Предотвращение размножения микроорганизмов в продукте	Уничтожение микроорганизмов в продукте
<p>экспертиза пищевых продуктов с целью выявления качества продукции;</p> <p>ветеринарный контроль за животными;</p> <p>соблюдение санитарных правил первичной обработки продуктов (мытьё, очистка, измельчение строго на определенном, выделенном месте, соблюдая маркировку инвентаря и оборудования);</p> <p>время хранения продукта до термической обработки должно быть наименьшее;</p> <p>соблюдать личную гигиену на всех этапах технологического процесса;</p> <p>выполнение санитарных требований по дефростации замороженных (размораживание запрещается в теплом помещении, около плиты, путем замачивания), вымачиванию соленых продуктов (температура должна быть не выше 15-20⁰С);</p> <p>медицинское обследование всех работников, связанных с продуктами питания;</p> <p>выявление бактерионосителей;</p> <p>недопущение больных к работе на пищеблоке.</p>	<p>использование холода на всех этапах технологического процесса и транспортировки сырья;</p> <p>соблюдение сроков хранения (при t⁰ - не больше 4-6⁰);</p> <p>соблюдение сроков реализации, установленного для каждого продукта и готовой пищи.</p>	<p>соблюдение правил термической обработки продуктов (первичной и вторичной);</p> <p>термическая обработка продуктов должна проводиться при температуре 80-100⁰С и времени экспозиции 20-15'. Проводить в закрытых емкостях или в духовке.</p>

ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ НЕМИКРОБНОЙ ЭТИОЛОГИИ

В группу пищевых отравлений немикробной этиологии входят отравления ядовитыми продуктами, продуктами, ядовитыми при определенных условиях, отравления примесями химических веществ, пищевыми добавками (табл.4).

Таблица 4

Пищевые отравления ядовитыми грибами

Назва-ние грибов	Сезон	Ядовитое начало	Клинические проявления
Строчки	Ранней весной	Гельвелловая к-та (гемолитическим, гепатотропным действием)	Инкубационный период 8-10 ч. Боли в животе, резь, неукротимая рвота. На второй день желтуха. Смертность 25% при сердечной слабости, в коматозном состоянии
Бледная поганка (белая, зеленоватая, оливково-зеленая)	июль-сентябрь	аманитогемолизин (инактивируется при 70°) аманитотоксин (сильнейший яд) гепатотоксический (нейротоксический)	Инкубационный период 9-11 ч. Расстройство желудочно-кишечного тракта, частый понос, неукротимая рвота, обезвоживание организма, увеличение печени, желтуха, коматозное состояние. Летальность более 50%
Мухомор (красный, пантерный, порфиновый)	июль-октябрь	алкалоиды - мускарин (нейротоксин)	Инкубационный период 1-6 ч. Слюнотечение, потоотделение, рвота, понос, сужение зрачков, бред, судороги, галлюцинации. Летальные исходы редки.
Ложный опенок (серо-желтый, красный)	апрель-октябрь	не выяснено	Общее недомогание, тошнота, рвота

Профилактика отравлений ядовитыми грибами

- 1) Собирать только заведомо съедобные грибы.
- 2) На заготовительных пунктах принимать только сортированные грибы.
- 3) Переработку и изготовление грибных полуфабрикатов на государственных предприятиях проводить по утвержденным правилам.
- 4) Пластинчатые грибы подвергаются только засолке и маринованию с предварительным отвариванием в подсоленной воле в течение 5-7 мин., затем промыванием в проточной воде.
- 5) Сушить, готовить икру из пластинчатые грибов нельзя
- 6) Запрещается продажа смешанных грибов, продавать грибы нужно только с ножками рассортированы по видам.

Необходимо проводить просветительную работу среди школьников и населения через телевидение, в виде лекций, бесед, санбюллетеней, обучающих

игр с целью научить их распознаванию ядовитых грибов.

ОТРАВЛЕНИЯ ПИЩЕВЫМИ ДОБАВКАМИ

По определению ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения) **пищевые добавки** - это природные соединения и химические вещества, которые сами по себе обычно не употребляются в пищу, но в ограниченных количествах преднамеренно вводятся в продукты. В разных странах, в производстве продуктов питания используют около 500 пищевых добавок. Добавки регулируют влажность продуктов, размельчают и разрыхляют их, эмульгируют и уплотняют, отбеливают и глазируют, окисляют, охлаждают и консервируют и так далее. Европейская комиссия по пищевым добавкам помечает их буквой «Е» - это сокращение от "Europe". Затем следует трех- или четырехзначная цифра, в которой закодировано полное название химического соединения.

Добавки с кодом Е-1** - это красители искусственного или натурального происхождения. Код консервантов - Е-2**, они предупреждают развитие бактерий в продуктах. Антиокислители (Е-3**) предупреждают окисление жиров, препятствуют развитию токсичных бактерий. Токоферолы и витамин Е закодированы под Е-306 и Е-309 – это безопасные добавки, чего нельзя сказать про антиокислители ВНА (Е-320) и ВНТ (Е-321). Стабилизаторы и эмульгаторы (Е-4**) улучшают текстуру и внешний вид продуктов. Широко используются подсластители (Е-4** и Е-9**), они примерно в 200 раз слаще сахара. Некоторые из них (например, Е-952 – цикламат, используемый в газированных напитках) недостаточно безопасны. Усилители вкуса и другие добавки (Е-2**, Е-3**, Е-5**, Е-9**) применяются как на стадии приготовления, так и в конечных продуктах. Добавок очень много, и они различны по своему действию. К примеру, нитраты (Е250 – нитрит натрия, Е251 – нитрат натрия и Е252 – нитрат калия) содержатся в колбасных изделиях, в копченой рыбе, шпротах, консервированной сельди. Добавляют их и в твердые сыры, для предупреждения вспучивания. Продукты, содержащие эти добавки, нельзя употреблять людям, страдающим заболеваниями печени, кишечника, дисбактериозом, холециститом. У таких людей часть нитратов, попадая в желудочно-кишечный тракт, превращается в более токсичные нитриты, которые в свою очередь, образуют довольно сильные канцерогены - нитрозоамины. А Е620 – глутаминовая кислота и Е621 – глутамат используются для усиления и сохранения вкуса. Вредными соединениями ни глутаминовую кислоту, ни ее соли называть нельзя. Напротив, в этой кислоте особенно нуждается сердечная мышца и мозг. Кстати, при нехватке наш организм сам может начать ее синтезировать. А вот при переизбытке она начинает оказывать токсическое действие, особенно на печень и поджелудочную железу. Плохо то, что на упаковке не указывается количество содержащихся добавок, поэтому трудно определить с количеством продукта, которое безопасно для потребления в сутки.

Пищевые добавки Е103, Е105, Е121, Е123, Е125, Е126, Е130, Е131, Е142, Е153 – красители содержатся они в сладкой газированной воде, леденцах,

цветном мороженом, используются в производстве конфет, шоколада с начинкой, желе, покрывающего мясные продукты, паштетов, супов и бульонов. Научно доказано, что все эти добавки могут способствовать образованию злокачественных опухолей.

E210, E211, E213-217, E240 – консерванты. Содержатся они в консервах любого вида (грибы, компоты, соки, варенья) и могут привести к образованию злокачественных опухолей.

E221-226 – консерванты. Используются при любом консервировании. Могут привести к заболеваниям желудочно-кишечного тракта.

E230-232, E239 – консерванты. Содержатся в консервах любого вида. Могут вызвать аллергические реакции.

E311-313 – антиоксиданты (антиокислители). Есть в йогуртах, кисломолочных продуктах, колбасных изделиях, сливочном масле, шоколаде.

Могут вызвать заболевания желудочно-кишечного тракта. E407, E447, E450 – стабилизаторы и загустители. Содержатся в вареньях, джемах, сгущённом молоке, шоколадном сыре. Могут вызвать заболевания печени и почек. E461-466 – стабилизаторы и загустители используются в вареньях, джемах, сгущенном молоке, шоколадном сыре. Могут вызвать заболевания желудочно-кишечного тракта.

E924a, E924b – пеногасители содержатся в газированных напитках. Могут привести к образованию злокачественных опухолей.

Существует нормирование пищевых добавок, наши нормы несколько ниже европейских стандартов. Нормируются в основном консерванты и синтетические антиокислители, красители и подсластители. Вся это устрашающая информация наводит на мысль, что лучше вообще отказаться от продуктов с пищевыми добавками, однако это вряд ли у нас полностью получится. Придется расстаться и с безалкогольными напитками, и со спиртным - пить только воду из-под крана или кипяченую и деревенское молочко. Йогурты исключаются из списка. Без загустителей и красителей их не получить.

Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья

1. Использование неразрешенных красителей, консервантов, антиокислителей или их применение в повышенных дозах.

2. Применение новых нетрадиционных технологий производства продуктов питания или отдельных пищевых веществ, в том числе полученных путем химического и микробиологического синтеза.

3. Загрязнение сельскохозяйственных культур и продуктов животноводства пестицидами, используемыми для борьбы с вредителями растений и в ветеринарной практике для профилактики заболеваний животных.

4. Нарушение гигиенических правил использования в растениеводстве удобрений, оросительных вод, твердых и жидких отходов промышленности и животноводства и других сточных вод, осадков очистных сооружений и т.д.

5.Использование в животноводстве и птицеводстве неразрешенных кормовых добавок, консервантов, стимуляторов роста, профилактических и лечебных медикаментов или применение разрешенных добавок и т.д. в повышенных дозах.

6.Миграция в продукты питания токсических веществ из пищевого оборудования, посуды, инвентаря, тары, упаковок, вследствие использования неразрешенных полимерных, резиновых и металлических материалов.

Отравления примесями, мигрирующими в продукты из оборудования, инвентаря, тары, упаковочных пленок

В современных условиях большое значение приобретают примеси веществ, переходящие в пищевые продукты из тары, упаковки, оборудования. В пищевой промышленности используются сотни наименований различных синтетических материалов, которые контактируют с продуктами питания.

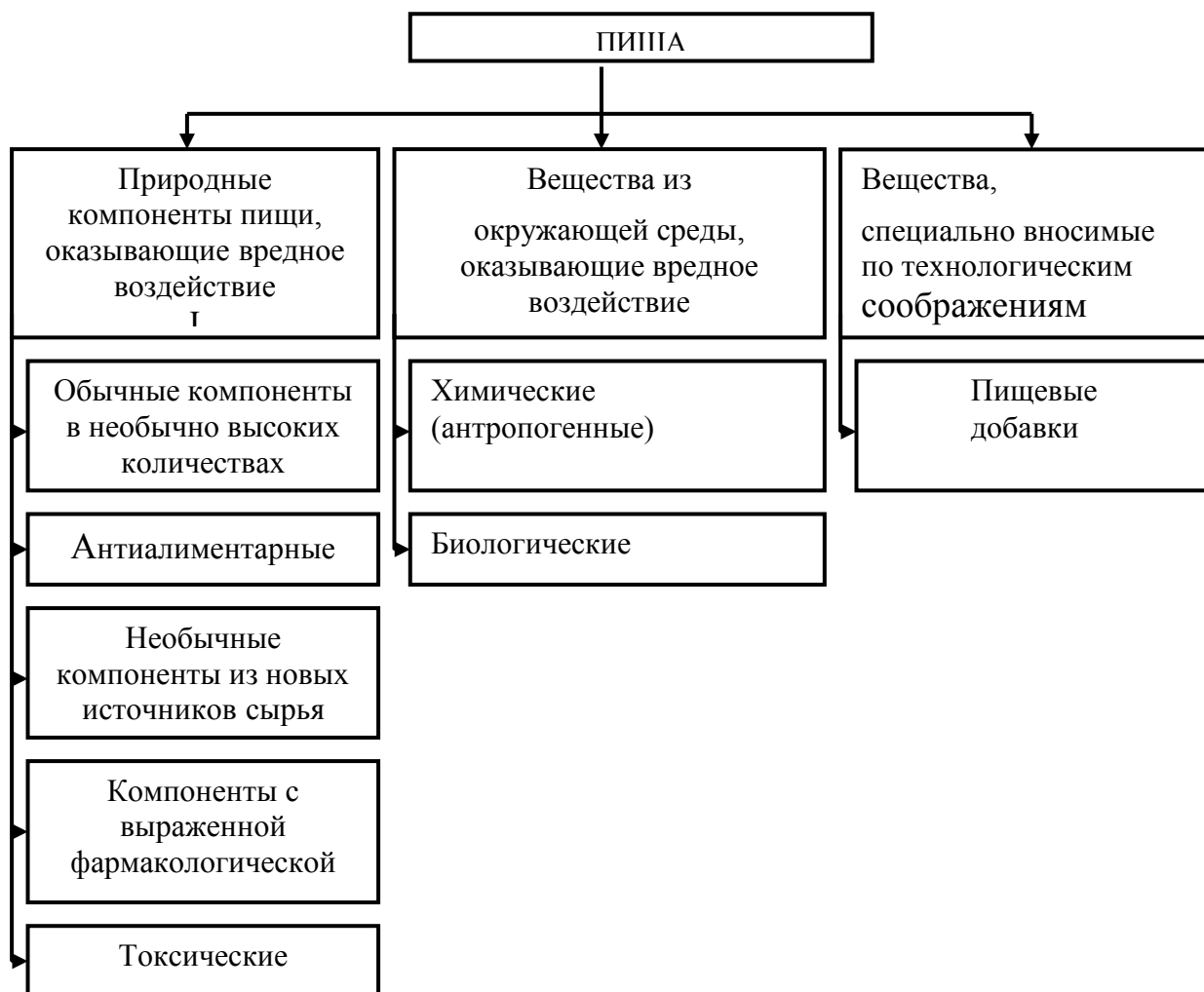


Рис. 1. Классификация вредных и посторонних веществ в сырье, питьевой воде и продуктах питания

Из кухонной посуды, аппаратуры, тары и упаковочных материалов в пищу чаще всего могут перейти соли тяжелых металлов (медь, цинк, свинец и др.) и различные органические вещества. Свинец вызывает хронические отравления, которые возникают при длительном использовании некачественной посуды (часто глазурованной) для изготовления и хранения пищи – варенья, ягод, маринадов, солений и т.д. Заболевания обычно носят семейный характер.

Явления свинцового отравления развивается очень медленно. Самочувствие человека долгое время остается удовлетворительным. Затем появляется общая слабость, головокружение, головная боль, неприятный вкус во рту, к которым присоединяются тремор конечностей, потеря аппетита, снижение массы тела, упадок сил. В более поздних стадиях у пострадавших на деснах обнаруживают голубовато-серую «свинцовую кайму», возникающую под действием сернистого свинца. Профилактика включает меры по предупреждению попадания свинца в пищу, не допускать использование эмалей, красок, глазури, содержащих свинец.

Соли меди и цинка вызывают только острые отравления, т.к. они почти не всасываются из желудочно-кишечного тракта, поэтому выраженного общего действия на организм не оказывают. Соли меди и цинка попадают в пищу из медной и оцинкованной посуды. Симптомы отравления связаны с местным раздражающим действием на слизистую желудка. Через 2-3 часа после приема пищи, содержащей цинк или медь, появляются коликообразные боли, рвота, понос. Ощущается металлический привкус во рту. Выздоровление наступает в течение суток. Меры профилактики отравлений солями меди и цинка направлены на предупреждение использования оцинкованной и медной посуды не по назначению.

Полимерные материалы находят широкое применение в пищевой промышленности, общественном питании и торговле. Пластмассы используются для изготовления посуды, тары, упаковки, деталей машин и оборудования, холодильников, термостатов и др. Опасность представляют не полимерная основа, а добавки (стабилизаторы, антиоксиданты, красители и др.) и незаполимеризованные мономеры. Остаточное количество мономеров не должно быть более 0,03-0,07%. Полимерные материалы со временем подвергаются деструкции, старению.

С целью профилактики отравлений органическими соединениями полимерных материалов, мигрирующих в пищу, необходимо соблюдать правила пользования посудой и изделиями из них. Например, нельзя хранить растительное масло в пластмассовой таре для воды. Во избежание опасных последствий посуду из пластмассы нужно использовать для хранения только тех продуктов, для которых она предназначена.

6.Образование в пищевых продуктах эндогенных токсических соединений в процессе теплового воздействия, кипячения, жарки, облучения, других способов технологической обработки.

7.Несоблюдение санитарных требований в технологии производства и хранения пищевых продуктов, что приводит к образованию бактериальных токсинов (микотоксины, батулотоксины и др.).

8. Поступление в продукты питания токсических веществ, в том числе радионуклидов, из окружающей среды – атмосферного воздуха, почвы, водоемов.

Наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности имеют следующие контаминанты.

1. **Токсины микроорганизмов** – относятся к числу наиболее опасных природных загрязнителей. Они наиболее распространены в растительном сырье. Так, в поступающем по импорту арахисе, обнаруживаются афлотоксины до 26% от объема исследуемого продукта, в кукурузе – до 2,8%, в ячмене – до 6%. Патулин, как правило, выявляется в продуктах переработки фруктов – соки, фруктовые пюре и джемы, что связано с нарушением технологий и использованием нестандартного сырья.

2. **Токсические элементы** (тяжелые металлы) основной источник загрязнения – угольная, металлургическая и химическая промышленности.

3. **Антибиотики** – получили распространение в результате нарушений их применения в ветеринарной практике. Остаточные количества антибиотиков обнаруживаются в 15 – 26% продукции животноводства и птицеводства. Проблема усугубляется тем, что методы контроля и нормативы разработаны только для трех из нескольких десятков применяемых препаратов (1994г.). Обращает внимание большой уровень загрязнения левомицетином – одним из наиболее опасных антибиотиков.

4. **Пестициды** – накапливаются в продовольственном сырье и пищевых продуктах вследствие бесконтрольного использования химических средств защиты растений. Особую опасность вызывает одновременное наличие нескольких пестицидов, уровень которых превышает предельно – допустимые концентрации (ПДК).

Отравления пестицидами

Пестициды (ядохимикаты) - синтетические, химические вещества различной степени токсичности, применяемые в сельском хозяйстве для защиты культурных растений от сорняков, вредителей и болезней, а также для стимулирования роста, развития зерен, плодов и др. специальных целей (табл.5).

Особую опасность представляют пестициды, характеризующиеся “неблагоприятной природой”:

- 1) высокой устойчивостью во внешней среде;
- 2) выраженными кумулятивными свойствами;
- 3) способностью выделяться с молоком лактирующих животных и с моментом кормящих матерей.

Группы пестицидов

Пестициды	Характерные свойства	Клинические симптомы
Хлорорганические (ХОС)	Обладают средней и высокой токсичностью, выраженными кумулятивными свойствами, способностью выделяться с молоком. Накапливаются в жировой ткани.	При поступлении через ЖКТ - тошнота, рвота, боли в животе. Общая слабость, головокружение, головная боль, повышенная возбудимость, бессонница. В тяжелых случаях - дрожание конечностей, судороги, анемия конечностей, одышка, синюшность кожных покровов. При острых отравлениях поражается нервная система, при хронических - печень, почки.
Фосфорорганические (ФОС)	Обладают малой устойчивостью и быстрым распадом, невысокой токсичностью, не проникают внутрь растительных объектов, устойчивы во внешней среде, способны проникать внутрь растения и распространяться во всех их частях.	Слезотечение и признаки поражения нервной системы (беспокойство, страх, головокружение). Далее - дрожание рук, судороги, близорукость, снижение остроты зрения, непроизвольное мочеиспускание и выделение кала, коллапс, отек легкого и паралич дыхания.
Фосфамидоктаметил	Менее устойчивы (распадаются через 2-3 дня, отсутствуют выраженные кумулятивные свойства, не выделяются с молоком).	Угнетает активность холинэстеразы, каталазы, снижает содержание аминокислоты в белках сыворотки крови и других биологических жидкостях.
Ртутьорганические (гранозан и меркуран)	Обладают высокой токсичностью, значительной устойчивостью, выраженными кумулятивными свойствами и длительной сохранностью в продуктах питания. Протравленное зерно нельзя употреблять в пищу.	Легко проникают в мозговую ткань и задерживаются в ней, поражают нервную систему, слизистую рта, ЖКТ и др. Нарушение сна, головокружения, тремор рук, слуховые и зрительные галлюцинации, жажда, слюнотечение, анемия.
Карбамат (дикрезил, авин, бетонал, карбин)	Обладают широким действием, высокой инсектицидной активностью, небольшой устойчивостью.	Блокирует холинэстеразу и др. фермент системы. Тормозящее действие на окислительные процессы в тканях, окислительное фосфорилирование, на ферменты клеточного дыхания.

Профилактика хронических отравлений пестицидами

- 1) Исключить пестициды которые обладают выраженными кумулятивными действиями и устойчивы во внешней среде.
- 2) Допускается остаточное содержание пестицидов в продуктах в количествах, не оказывающих вредного действия на организм человека.
- 3) Применять пестициды с коротким периодом полураспада, разлагающиеся ко времени зрелости и снятия урожая.
- 4) Строго выполнять инструкции по применению пестицидов.
- 5) Контроль за содержанием остаточных количеств пестицидов в продуктах питания и запретить употребления в пищу тех, в которых превышены ПДК.

5. **Нитраты, нитриты, нитрозамины.** Проблема нитратов и нитритов связана с нерациональным применением азотистых удобрений и пестицидов, что приводит к накоплению указанных контаминантов, а также аминов и амидов, усилению процессов нитрозирования в объектах окружающей среды и организме человека и, как следствие этого, образованию высокотоксичных соединений – N – нитрозоаминов.

По данным Института питания РАМН, в настоящий момент N - нитрозамины встречаются практически во всех мясных, молочных и рыбных продуктах, при этом 36% мясных и 51% рыбных продуктов содержат их в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы.

Хроническая алиментарная нитритно-нитратная метгемоглобинемия

В этиологии алиментарной хронической нитритно-нитратной метгемоглобинемии большую роль играют колбасные изделия, копчености, многие растительные пищевые продукты: свекла, картофель, морковь, шпинат, редис, капуста и др., содержащие повышенное количество нитритов, нитратов, нитрозаминов. В растительные продукты они попадают из минеральных, азотных и азотистых удобрений. Нитраты хорошо усваиваются растениями. Нитраты и нитриты попадают в колбасные изделия, копчености, сыры и другие продукты при их использовании в качестве пищевой добавки. Под влиянием кишечной флоры нитраты восстанавливаются в нитриты. Последние приводят к образованию в организме метгемоглобина. Нитрозамины – продукт реакции вторичных аминов с нитритами – обладают высокими канцерогенными свойствами.

Профилактика отрицательного влияния нитрозосоединений на организм включает мероприятия, направленные на снижение содержания нитритов в колбасных изделиях, изыскание новых безвредных средств сохранения необходимого цвета колбасных изделий, ограничение применения азотистых удобрений.

6. **Диоксины и диоксиноподобные соединения** – хлорорганические, особо опасные контаминанты, основными источниками которых являются предприятия, производящие хлорную продукцию.

7. **Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ)** – образуются в результате природных и техногенных процессов.

8. **Радионуклиды** – причиной загрязнения может быть небрежное обращение с природными и искусственными источниками.

9. **Пищевые добавки** – подсластители, ароматизаторы, красители, антиоксиданты, стабилизаторы и т.д. Их применение должно регламентироваться нормативной документацией с наличием разрешения органов здравоохранения.

Существует проблема загрязнения продовольствия фузариотоксинами – дезоксиниваленолом (ДОН) и зеараленоном, которая обусловлена вспышками фузариоза зерна.

По результатам мониторинга за последние пять лет определен перечень приоритетных загрязнителей, подлежащих контролю в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов (табл. 1). Вполне вероятно, что в дальнейшем этот перечень может быть дополнен.

Таблица 6

Загрязнители, подлежащие контролю в различных группах продовольственного сырья и пищевых продуктов

Группы пищевых продуктов	Загрязнители
Зерно и зернопродукты	Пестициды Микотоксины (афлатоксины:В ₁ , зеараленон, vomитоксин)
Мясо и мясопродукты	Токсичные элементы Антибиотики Нитрозоамины Гормональные препараты Нитриты Полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны
Молоко и молокопродукты	Пестициды Антибиотики Токсичные элементы Афлатоксин М ₁ Полихлорированные бифенилы Полихлорированные дибензодиоксины и дибензофураны
Овощи, фрукты, картофель	Пестициды Нитраты Патулин

Фальсификация пищевых продуктов и продовольственного сырья – это изготовление и реализация поддельных пищевых продуктов и продовольственного сырья, не соответствующих своему названию и этикетке.

В связи с проблемой защиты продовольственного сырья и пищевых продуктов от загрязнения немаловажный интерес представляет использование природных цеолитов, обладающих способностью сорбировать различные соединения химической и микробиологической природы.

Конкретные меры профилактики вытекают из описанных выше путей загрязнения продуктов питания. Эти меры должны быть юридически закреплены в соответствующих правовых документах, доведены до сведения населения.

В разных странах проблема чистоты продуктов питания решалась своим путем и в разное время. Первый закон, касающийся чистоты пищевых продуктов, вышел в Америке в 1906г. Поправки вносились часто, но только в последние 10 – 20 лет принят и действует закон о безопасности пищевых продуктов. Большую роль сыграла разработка и постановка новых методов исследований: ГЖХ, полярография, при помощи которых в продуктах обнаруживают следы загрязнений, которые ранее не удавалось идентифицировать. Встал вопрос о нормировании большого количества посторонних веществ. Появились новые отрасли генетической токсикологии, эпидемиологии питания, которые обеспечивают накопление банка данных. Важным этапом этой работы в нашей стране явилось принятие Закона Российской Федерации «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Меры токсичности веществ

Количественная характеристика токсичности веществ достаточно сложна и требует многостороннего подхода. Судить о ней приходится по результатам воздействия веществ на живой организм, для которого характерна индивидуальная реакция, индивидуальная вариабельность, поскольку в группе испытуемых животных всегда присутствуют более или менее восприимчивые к действию изучаемого токсина индивидуумы.

Существуют две основные характеристики токсичности – ЛД₅₀ и ЛД₁₀₀.

ЛД – аббревиатура летальной дозы, т.е. дозы вызывающей при однократном введении гибель 50% или 100% экспериментальных животных. Дозу обычно определяют в размерности концентрации. Токсичными считают все те вещества, для которых ЛД мала. Принята следующая классификация веществ по признаку острой токсичности (ЛД₅₀ для крысы при пероральном введении, мг/кг):

Чрезвычайно токсичные	менее 5
Высокотоксичные	5 – 50
Умеренно токсичные	50 – 500
Малотоксичные	500 – 5000
Практически нетоксичные	5000 – 15000
Практически безвредные	более 15000

Величина $t_{0,5}$ характеризует время полувыведения токсина и продуктов его превращения из организма. Для разных токсинов оно может составлять от нескольких часов до нескольких десятков лет.

В связи с хроническим воздействием посторонних веществ на организм человека и возникающей опасностью отдаленных последствий, важнейшее значение приобретают:

- **канцерогенное** (возникновение раковых опухолей);
- **мутагенное** (качественные и количественные изменения в генетическом аппарате клетки);
- **тератогенное** (аномалии в развитии плода, вызванные структурными, функциональными и биохимическими изменениями в организме матери и плода) действия ксенобиотиков.

На основе токсических критериев (с точки зрения гигиены питания) международными организациями – ВОЗ, ФАО и др., а также органами здравоохранения отдельных государств приняты следующие базисные (основные) показатели: ПДК, ДСД и ДСП.

ПДК (предельно-допустимая концентрация) - предельно-допустимые количества чужеродных веществ в атмосфере, воде, продуктах питания с точки зрения безопасности их для здоровья человека. ПДК в продуктах питания – установленное законом предельно-допустимое с точки зрения здоровья человека количество вредного (чужеродного) вещества. ПДК – это такие концентрации, которые при ежедневном воздействии в течение сколь угодно длительного времени не могут вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в жизни настоящего и последующего поколений.

ДСД (допустимая суточная доза) – ежедневное поступление вещества, которое не оказывает негативного влияния на здоровье человека в течение всей жизни.

ДСП (допустимое суточное потребление) – величина, рассчитываемая как произведение ДСД на среднюю величину массы тела (60 кг).

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ И ИХ МЕТАБОЛИТАМИ

Загрязнение вызывает две формы заболеваний:

- пищевые отравления (пищевая интоксикация);
- пищевые токсикоинфекции.

Пищевая интоксикация: ее вызывает токсин, продуцируемый микроорганизмом, который попадает и развивается в продуктах. Типичными примерами пищевой интоксикации является стафилококковое отравление и ботулизм.

Пищевые интоксикации можно условно подразделить на бактериальные токсикозы и микотоксикозы.

Бактериальные токсикозы. В качестве примера можно привести стафилококковое пищевое отравление. Вызывается энтеротоксином, который продуцируется *Staphylococcus aureus* в период ее роста в пищевых продуктах. Этот токсин образуется в аэробных и анаэробных условиях на различных продуктах. Идентифицировано шесть энтеротоксинов: А, В, С, D, Е и F. Выделены и получены две формы энтеротоксина С – С₁ и С₂.

Бактерия устойчива к нагреванию, сохраняет активность при 70⁰С в течение 30 минут, при 80⁰С – 10 минут. Еще более устойчивы к нагреванию

энтеротоксины *S. aureus* окончательная инактивация которых наступает только после 2,5 – 3ч кипячения. Стафилококковые энтеротоксины являются причиной 27 – 45 % всех пищевых отравлений.

Бактерицидным действием по отношению к стафилококкам обладают уксусная, лимонная, фосфорная, молочная кислоты при рН от 3,8 до 4,5.

S. aureus обладает устойчивостью к высоким концентрациям поваренной соли и сахара. Жизнедеятельность бактерии прекращается при концентрации хлорида натрия в воде более 12 %, сахара – 60 %, что необходимо учитывать при консервировании пищевых продуктов. Вакуумная упаковка также ингибирует рост бактерий.

При температуре до 4-6⁰С также прекращается размножение *S. aureus*. Оптимальная температура для размножения стафилококков – 22-37⁰С. Источником инфекции могут быть и человек и сельскохозяйственные животные. Через последних заражается в основном молоко, мясо и продукты их переработки. У человека стафилококковая инфекция локализуется на кожных покровах, в носоглотке, других органах и тканях.

Попадая в продовольственное сырье, пищевые продукты и кулинарные изделия, стафилококки продуцируют токсин с различной интенсивностью, что зависит от уровня обсеменения, времени и температуры хранения, особенностей химического состава объекта загрязнения (содержание белков, жиров, углеводов, витаминов, рН среды и т.д.). Наиболее благоприятной средой для жизнедеятельности бактерий является молоко, мясо и продукты их переработки, потому именно эти пищевые продукты чаще вызывают это отравление.

Молоко и молочная продукция. Загрязнение молока стафилококками может происходить от коров, больных маститом, при контакте с кожными покровами больных животных и человека, занятого переработкой молока. Отмечено, что стафилококки размножаются и продуцируют энтеротоксины в сыром молоке слабее, чем в пастеризованном, поскольку они являются плохим конкурентом в борьбе с другими микроорганизмами молока. Этим объясняется отсутствие энтеротоксинов и стафилококков в кисло – молочных продуктах, для закваски которых используются активные молочные культуры. Кроме того, молочная кислота, образующаяся в процессе изготовления этих продуктов, тормозит размножение этих микроорганизмов.

Попадая в молоко, стафилококк продуцирует энтеротоксин при комнатной температуре через 8 ч, при 35-37⁰С – в течение 5 ч. При обсеменении молодого сыра стафилококками, энтеротоксины выделяются на 5-й день его созревания в условиях комнатной температуры. По истечении 47-51 дня хранения сыра происходит гибель стафилококков, энтеротоксины сохраняются еще в течение 10-18 дней.

В других молочных продуктах энтеротоксины можно обнаружить, если эти продукты были изготовлены из молока и молочных смесей, обсемененных стафилококками.

Мясо и мясные продукты. Загрязнение мяса стафилококками происходит во время убоя животных и переработки сырья. Как и в сыром молоке, конкурирующая микрофлора не дает возможности быстрого размножения этих

бактерий в сыром мясе. При определенных технологических условиях, особенно при ликвидации конкурирующей микрофлоры, стафилококки могут активно размножаться в мясопродуктах и продуцировать энтеротоксины.

В мясном фарше, сыром и вареном мясе стафилококки продуцируют токсины при оптимальных условиях (22 – 37⁰С) через 14 – 26 ч. Добавление в фарш белого хлеба увеличивает скорость образования токсических метаболитов в 2 – 3 раза. Концентрация соли, используемая для посола, не ингибирует *S. aureus*; рН мяса и мясных продуктов, предотвращающая развитие бактерий, должна быть не выше 4,8. Копчение колбас при определенной температуре способствует росту стафилококков.

В готовых котлетах, после их обсеменения, энтеротоксины образуются через 3ч, в печеночном паштете – через 10 – 12 ч. Вакуумная упаковка мясопродуктов ингибирует рост стафилококков.

Для мяса птицы характерны описанные выше данные. Стафилококки не проникают и не растут в целых сырых яйцах. При тепловой обработке яиц их бактериостатические свойства уничтожаются и они могут заражаться стафилококками.

Другие пищевые продукты. Благоприятной средой для размножения *S. aureus* являются мучные кондитерские изделия с заварным кремом. При обсеменении крема в условиях благоприятной температуры (22 – 37⁰С) образование токсинов наблюдается через 4 ч. Концентрация сахара в таких изделиях составляет менее 50 %. Содержание сахара в количестве 60 % и выше ингибирует образование энтеротоксинов.

Меры профилактики:

1. Не допускать к работе с продовольственными продуктами людей – носителей стафилококков (с гнойничковыми заболеваниями, острыми катаральными явлениями верхних дыхательных путей, заболеваниями зубов, носоглотки и т.д.).

2. Обеспечение санитарного порядка на рабочих местах.

3. Соблюдение технологических режимов производства пищевых продуктов, обеспечивающих гибель стафилококков. Определяющее значение имеет тепловая обработка, температура хранения сырья и готовой продукции.

К пищевым инфекциям относят заболевания, при которых пищевой продукт является лишь передатчиком патогенных микроорганизмов; в продукте они обычно не размножаются. Пищевые токсикоинфекции вызывают микроорганизмы: вирусы, сальмонеллы, бактерии рода протеус, энтерококки и т.д., попавшие в продукт в большом количестве.

Сальмонеллез продолжает быть ведущей формой заболеваний, связанных с употреблением пищевых продуктов в мире. Так, в США он составил 71 % пищевых отравлений в стране, в Великобритании 80 %. В Германии сальмонеллез занимает 3–е место среди пищевых заболеваний. В России сальмонеллез занимает 2–е место.

Бактерии рода *Salmonella* относятся к группе патогенных кишечных бактерий. В настоящее время известно более 2200 различных типов сальмонелл.

Существуют три основные типа сальмонеллеза: брюшной тиф, гастроэнтерит и локальный тип с очагами в одном или нескольких органах.

Оптимальной температурой для роста бактерий рода сальмонелла является температура 35 – 37⁰С. Большие или меньшие температуры замедляют их рост.

Бактерии теряют свою подвижность в среде с показателем кислотности ниже 6,0. Установлено, что снижение жизнеспособности или гибель бактерий вызывают хлористый натрий (7 – 10 %), нитрит натрия (0,02 %) и сахараза.

Заражение пищевых продуктов сальмонеллами может происходить как через животных, так и через человека.

Основные пищевые продукты, передающие сальмонеллез – это продукты животного происхождения. Особую роль в этиологии сальмонеллеза играют прижизненно зараженные пищевые продукты: яйца, мясо уток, гусей, кур, индеек.

Меры профилактики:

1. Работа ветеринарно–санитарной службы непосредственно в хозяйствах по выявлению животных и птицы, больных сальмонеллезом.

2. Проведение санитарно – ветеринарной экспертизы во время первичной переработки сырья и изготовления продуктов питания.

3. Осуществление систематической борьбы с грызунами как источником обсеменения сырья и продуктов.

4. Соблюдение соответствующих санитарных требований в отношении воды, инвентаря, посуды и оборудования.

5. На предприятиях пищевой промышленности и общественного питания необходимо выявлять и направлять на лечение работников, болеющих сальмонеллезом или являющихся бактерионосителями.

Ботулизм – тяжелое заболевание, часто со смертельным исходом, возникающее при употреблении пищи, содержащей токсин, продуцируемый бактерией *Clostridium botulinum*. Ботулинический токсин рассматривается как наиболее сильноедействующий яд в мире и входит в арсенал биологического оружия. Заболевание встречается в пяти формах: пищевой ботулизм, раневой ботулизм, детский ботулизм, респираторный ботулизм и ботулизм неспецифической формы.

В природе широко распространены споры различных типов *Cl. botulinum*, которые регулярно выделяются из почвы в различных частях мира и менее часто из воды.

Факторы, влияющие на жизнедеятельность этих микроорганизмов следующие: полное разрушение спор достигается при $t = 100^{\circ}\text{C}$ через 5 – 6 ч, при 120°C – через 10 мин. Развитие микроорганизмов и их токсикообразование задерживается поваренной солью, а при концентрации соли 6 – 10 % рост их прекращается.

Признаки, отличающие ботулизм от других пищевых микробных отравлений:

- чаще возникает в зимне-весенний период;
- клинические проявления, связанные с поражением черепно-мозговых нервов, а не с поражением ЖКТ

Источником микробного загрязнения внешней среды являются дикие и

домашние животные, птицы, рыбы, ракообразные, жуки, мухи, иногда человек (*Cl. botulinum* обитают в кишечнике). Микроорганизмы в окружающей среде (в почве и воде) обитает в виде спор и вегетативных форм. Вегетативные формы слабо устойчивы к высоким температурам, при 80° погибают в течение 15'.

Споры - устойчивы к кипячению (100° - 360', 115° - 12', 120° - 4'), к низким температурам, концентрация соли 6-10 % задерживает развитие.

Для прорастания спор, размножения *Cl. Botulinum*, накопления токсина требуются:

- 1) анаэробные условия;
- 2) продолжительное время;
- 3) температура 20° - 37° .

Свойства ботулотоксина:

- 1) устойчив к действию пищеварительных ферментов (пепсину, трипсину);
- 2) устойчив к кислотам;
- 3) слабая устойчивость и быстрая инактивация щелочами;
- 4) не большая устойчивость к нагреванию (80° -50- 60');
- 5) высокая устойчивость к низким температурам;
- 6) Концентрация соли 6 - 10 % не разрушает токсин.

По своей биологической активности ботулинический токсин превосходит все известные биологические токсины, для человека при парентеральном введении 0,035 мг сухого токсина является смертельной дозой.

Пути проникновения возбудителя в пищевые продукты:

- мясо обсеменяется в процессе убоя и разделки туши животного;
- рыба через наружные покровы при хранении, в процессе ловли или через кишечник;
- овощи, фрукты, грибы обсеменяются через почву.

Ботулизм связан с употреблением:

- консервированных продуктов (рыбных, мясных, овощных, грибных и др.) герметично укупоренных;
- вяленой и копченой рыбы;
- колбас и окороков домашнего приготовления.

Клиническая картина ботулизма:

Инкубационный период 4 - 72 ч, чем короче инкубационный период, тем тяжелее протекает заболевание и выше летальность. Продолжительность болезни чаще 4-8 дней, в отдельных случаях 3-4 недели (табл.7).

Влияние экзотоксинов на состояние здоровье человека

Влияние экзотоксинов	
На стенки кишечника - первоначальные неспецифические симптомы: недомогание, общая слабость, возможно кратковременный жидкий стул, тошнота, рвота, головная боль при нормальной или пониженной температуре	На нервную систему (бульбарный участок ЦНС) - Ранние симптомы: расширение зрачков, диплопия, отсутствие реакции на свет, паралич глазных мышц, опущение века, мушки перед глазами. Дальнейшие симптомы: паралич мышц мягкого неба, языка, гортани, расстраивается речь вплоть до полной афонии, нарушается акт глотания и жевания, выражение лица изменяется до неузнаваемости вследствие паралича лицевых мышц, порезы мышц желудка и кишечника приводят к резкому нарушению моторной функции, к стойким запорам и метеоризму. Паралич центров дыхания и сердца приводит к летальному исходу

Важным диагностическим признаком является несоответствие температуры тела частоте пульса: частый пульс при нормальной или пониженной температуре тела. Смерть наступает от паралича дыхательного и сердечно-сосудистого центров при ясном сознании. Ботулизм самое тяжелое пищевое отравление микробной этиологии. Не леченые случаи ботулизма, несвоевременная диагностика дают до 60% летальности, раннее применение сыворотки снижает летальность до 13%.

Лечение специфическое, своевременное или раннее введение поливалентной сыворотки или моновалентной (в случае установления вида возбудителя). Вводят сыворотку внутривенно с соблюдением правил предупреждений анафилактических явлений. Симптоматическое лечение эффекта не дает. Из других средств спасения обязательным является принятие мер по возможно быстрому удалению из желудочно-кишечного тракта еще не всосавшегося в кров токсина.

С профилактической целью всем здоровым лицам, употреблявшим подозрительный продукт, вводят в/м 1000 - 2000 МЕ сыворотки каждого типа (табл.8).

Профилактические мероприятия при ботулизме

Защита от попадания возбудителя на сырье	Правильная тепловая обработка
контроль качества воды при консервировании; контроль качества мойки сырья и вспомогательных материалов; сортировка сырья (нельзя использовать с трещинами и дефектами); необходимо правильно подвергнуть очистке рыбу (в начале убирается кишечник, промывают, затем снимают чешую); для засолки используют живую, выпотрошенную немедленно после улова рыбу; недопущение загрязнения туш в процессе их разделки содержимым кишечника или частицами земли и навоза.	соблюдение установленных режимов стерилизации банок, крышек, сырья и работы закаточных машин. <p style="text-align: center;">Предупреждение прорастания спор</p> хранение при низкой температуре; копчение окороков в горячем виде; кислотность консервов не выше $\text{pH}=4,4$; мариновать и солить лучше в открытых емкостях без герметичного укупуоривания.

Бактерии рода *Escherichia coli*. Патогенные штаммы кишечной палочки способны размножаться в тонком кишечнике, вызывая токсикоинфекции. Источником патогенных штаммов могут быть люди и животные. Обсеменяются продукты и животного и растительного происхождения. Пути заражения такие же, как и при сальмонеллезах.

Бактерии рода *Proteus*. Род *Proteus* включает 5 видов. Оптимальные условия для развития этих бактерий – $t = 25 - 37^{\circ}\text{C}$. Выдерживают нагревание до 65°C в течение 30 минут, pH в пределах 3,5 – 12, отсутствие влаги до 1 года, высокую концентрацию поваренной соли 13 – 17 % в течение 2 суток. Все это свидетельствует об устойчивости *Proteus* к воздействию внешних факторов среды. Причиной возникновения протейных токсикоинфекций могут быть наличие больных сельскохозяйственных животных, антисанитарное состояние пищевых предприятий, нарушение принципов личной гигиены.

Основные продукты, через которые передается это заболевание – мясные и рыбные изделия, реже блюда из картофеля.

Энтерококки. Размножаются при $t = 10 - 15^{\circ}\text{C}$. Устойчивы к высушиванию, воздействию низких температур, выдерживают 30 мин. при 60°C , погибают при 85°C в течение 10 мин. Источники инфекции – человек и животные. Пути обсеменения пищевых продуктов так же, как и при других видах токсикоинфекций.

Микотоксины

Микотоксины (от греч. *mukes* – гриб и *toxicon* – яд) – это вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов, обладающие выраженными токсическими свойствами.

В настоящее время известно более 250 видов плесневых грибов, продуцирующих около 100 токсических соединений, являющихся причиной алиментарных токсикозов у человека и животных.

Плесневые грибы поражают продукты как растительного, так и животного происхождения на любом этапе их получения, транспортирования и хранения, в производственных и домашних условиях. Несвоевременная уборка урожая или недостаточная сушка его до хранения, хранение и транспортировка продуктов при недостаточной их защите от увлажнения приводят к размножению микроорганизмов и образованию в пищевых продуктах токсических веществ.

Микотоксины могут попадать в организм человека также через пищевые продукты - с мясом и молоком животных, которым скармливали корма, загрязненные плесневыми грибами.

Размножаясь на пищевых, многие плесневые грибы не только загрязняют их токсинами, но и ухудшают органолептические свойства этих продуктов, снижают пищевую ценность, приводят к порче, делают их непригодными для технологической переработки. Использование в животноводстве кормов, пораженных грибами, ведет к гибели или заболеванию скота и птицы.

Ежегодный ущерб в мире от развития плесневых грибов на сельскохозяйственных продуктах и промышленном сырье превышает 30 млрд. долларов.

Среди микотоксинов токсическими и канцерогенными свойствами выделяются афлатоксины, охратоксины, патулин, трихотецены, зеараленон.

Учитывая широкое распространение в мире микотоксинов в стране осуществляется мониторинг импортных продуктов на загрязнение микотоксинами.

Афлатоксины представляют собой одну из наиболее опасных групп микотоксинов, обладающих сильными канцерогенными свойствами.

Продуцентами афлатоксинов являются некоторые штаммы 2 видов микроскопических грибов: *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus*. Основные метаболиты этих микрогрибов – два соединения, которые испускают голубое свечение при ультрафиолетовом облучении – афлатоксины В₁ и В₂, и два соединения, которые при облучении испускают зеленое свечение – афлатоксины G₁ и G₂. Эти четыре афлатоксина составляют группу, которая обычно находится в пищевых продуктах, зараженных микрогрибами. Афлатоксины термостабильны и сохраняют токсичность при большинстве видов обработки пищевых продуктов. **Афлатоксины** впервые были обнаружены в семенах арахиса и полученных из них продуктах. Часто источником афлатоксинов является зерно кукурузы, проса, риса, пшеницы, ячменя, орехи – фисташки, миндаль и другие орехи, бобы какао и кофе, некоторые овощи и фрукты, а также семена хлопчатника и других

масличных растений. Афлатоксины обнаруживают в небольших количествах в молоке, мясе, яйцах.

Установление высокой токсичности и канцерогенности афлатоксинов и обнаружение их в значительных количествах в основных пищевых продуктах во всем мире привело к необходимости разработки эффективных методов детоксикации сырья, пищевых продуктов и кормов.

В настоящее время с этой целью применяют комплекс мероприятий, которые можно разделить на механические, физические и химические методы детоксикации афлатоксинов. Механические методы детоксикации связаны с определением загрязненности сырья вручную или с помощью электронно-колориметрических сортировщиков. Физические методы основаны на достаточно жесткой термической обработке (например, автоклавирование), а также связаны с ультрафиолетовым облучением и озонированием. Химический метод предполагает обработку материала сильными окислителями. К сожалению, каждый из названных методов имеет существенные недостатки: применение механических и физических методов не дает высокого эффекта, а химические методы приводят к разрушению не только афлатоксинов, но и полезных нутриентов и нарушают их всасывание.

Микотоксикозы

Пищевой микотоксикоз - преимущественно хроническое заболевание, возникающее в основном в результате потребления продуктов переработки зерна и зернобобовых культур, рисе, орехах арахиса, зернах какао и кофе, бобовых, содержащих токсичные метаболиты жизнедеятельности специфических форм микроскопических грибов. Злаковые культуры поражаются микроспорическими грибами на корню, зерно и др. – при неблагоприятных условиях хранения.

Заболевания вызывают микотоксины, которые проникают во всю толщу зерновых. Микотоксины устойчивы к действию высоких t° (200°C и выше), размножаются микроспорические грибки при $t^{\circ}+2^{\circ}+4^{\circ}$ и высокой влажности.

В настоящее время нет надежных способов обезвреживания продуктов, пораженных токсическими формами микроскопических грибов.

Основные клинические симптомы различных микотоксикозов представлены в таблице 11.

Классификация, клиника микотоксикозов

Микотоксикозы	Афлатоксикоз	Фузариотоксикозы	Эрготизм
Микроскопические грибы	гр. <i>Aspergillus flavus</i>	<i>Fusarium sporofrichiella</i> <i>Fusarium graminearum</i>	<i>Claviceps purpurea</i> (спорынья)
Продуцируемые токсины	афлатоксины с гепатотоксическим и гепатоконцерогенным действием	трихотиценовые микотоксины, зеараленон	Алкалоиды - эрготоксина, эрготамина, эргометрина;
Продукты	Орехи арахиса и арахисовая мука, Злаковые культуры, бобовые и масличные культуры	перезимовавшие в поле злаковые культуры; злаковые, в период роста, в снопах и в стогах в поле, в зернохранилищах	Продукты переработки зерна: хлеб, бражка, квас (в первые месяцы после сбора урожая)
Клиническая картина	<p>При остром течении: некрозы и жировая инфильтрация печени; нейроинтоксикация, судороги, парезы, нарушения координации движений; поражение почек; геморрагические симптомы; асцит-накопление жидкости в брюшной полости; диарея; нарушение ферментного статуса.</p> <p>При хроническом течении цирроз и рак печени.</p>	<p>Алиментарно-токсическая алейкия: лейкопения, эритропения, гипохромная анемия, тромбоцитопения</p> <p>Внешние признаки: недомогание, жжение во рту, боль при глотании, тошнота, понос, рвота через несколько часов после употребления хлеба испеченного из зараженного зерна.</p> <p>Вторичные признаки: полиморфная геморрагическая сыпь; буллезные пузыри; мелкие серозно-кровоянистые пузырьки на слизистой рта и языка; возможные кровотечения из носа, кишечника, матки.</p> <p>Третичные признаки: поражение миндалин с некротическими процессами (как при ангине)</p> <p>Отравление “пьяным хлебом” эйфория, психические расстройства, возбуждение сменяется упадком сил, нарушение координации движений; нередко понос, тошнота, в дальнейшем - анемия</p>	<p>Эрготизм:</p> <p>Конвульсивная форма синдром поражения желудочно-кишечного тракта: слюнотечение, тошнота, рвота, колики в животе; судорожный синдром: тонические судороги различных мышечных групп, опистотонус; поражение нервной системы: амнезия, галлюцинации, расстройство сознания, сонливость.</p> <p>Гангренозная форма: расстройство кровообращения особенно дистальных частей нижних конечностей, проявление цианоза, острые боли, чувство жжения в конечностях, развитие сухой гангрены, отторжение мягких тканей, нередко целых конечностей (чаще нижних) в местах суставных сочленений</p>

Профилактические мероприятия при микотоксикозах

Необходимо предупреждать плесневение и увлажнение зерна при хранении.

Пораженное плесенью зерно подвергать очистке. Проводить лабораторный контроль за зерном, оставленным на хранение. Допускается плесневение от 2 до 15 % зерна (*As.flavus*) и 1 % зерна, пораженного грибами рода *Fusarium*, спорыньи в муке допускается 0,05%. Постоянный контроль за содержанием микотоксинов в зерне и муке, не превышение ПДК содержания микотоксинов в продуктах. Нельзя употреблять в пищу перезимовавшие в поле злаковые культуры, продукты с запахом плесени. Детское питание не должно содержать микотоксинов. Подвергать обязательному лабораторному контролю на наличие микроскопических грибов зерно, поздно убранное с полей.

Профилактика отравлений ядовитыми растениями

1. Ограждение детей от возможности поедания ими ядовитых растений. Для этого места прогулок должны быть свободными от них и 2-3 раза в неделю осматривать участки и очищать от ядовитых растений.
2. Просветительная работа среди школьников и населения с целью обучения распознаванию ядовитых растений.

Таблица 9

Ядовитые семена сорняковых растений злаковых культур

Название	Ядовитое начало	Клинические проявления	Меры профилактики
Гелиотроп Опушеноплодный	Алкалоиды-циноглоссин, гелиотропин, лазиокрин	Тошнота, боли в животе, параличи, увеличение печени на 8-10 дн., желтуха, асцит. Летальность 20-30%	Полное освобождение зерна от семян. Созревание семян не совпадает с созреванием культурных злаков, необходимо своевременная уборка урожая
Седая триходесма	Алкалоиды-Инканин, триходесмин, оксид инканина	Энцефалит или менингоэнцефалит, понос, рвота, гипохромная анемия. Летальность 35%.	Очистка зерна от семян и удаление водой путем промывания
Плевел опьяняющий	Алкалоид - темулин	Тошнота, рвота, изменение координации движений (как при опьянении)	Мука из зерна пораженная семенами, имеющими неприятный вкус не должна использоваться в пищу, очистка зерна
Софора	Алкалоиды - пахикарпин, софокорпин	Тошнота, рвота, головокружение, слабость, судороги, парезы	Мука, имеющая горький вкус, не должна использоваться в пищу. ПДУ - 0,04 % в зерне

Куколь	Агростемма, сопонин, сапотоксин	Гемолитический синдром	Разрушаются при выпечки хлеба. ПДУ - 0,01 % в зерна
Вязель	Глюкозид - коронилин	-	Мука, имеющая горький вкус, должна подвергаться исследованию. ПДУ - 0,04 % в зерне

Таблица 10

Отравления ядовитыми растениями

Название	Клинические проявления	Части ядовитых растений, ошибочно принимаемые за съедобные
Белена черная	Симптомы отравления наступают через 15' - 60'. Спутанность сознания, возбуждение, галлюцинации	Корень принимается за петрушку, турнепс. Молодые его листья принимают за щавель, лебеду.
Вех ядовитый	Начинается через 1-2 ч. Рвота, синюшность слизистых, общее тяжелое состояние, ступор, расширение зрачков и потеря сознания	Корнивицу принимают за свеклу, турнепс, "дикую морковь", т. к. имеет сладковатый вкус и запах сушеных яблок
Болиголов пятнистый	Судороги, нарушение чувствительности, смерть от асфиксии, параличи мелких групп мышц	Листья и корни принимают за петрушку
Белладонна (красавка)	Быстрое начало (через 30'-60'), появляется возбуждение, бред, спутанное сознание, падение сердечной деятельности, расширение зрачков, расстройство зрения	Крупные ягоды, схожие с вишней, обладающие сладковатым вкусом
Клещевина	Быстрое начало, через несколько часов, иногда через 18-24 ч. Гастроэнтерит с коликой, болями в животе	Семена клещевины принимают за орешки
Хлопчатник	Тяжелые поражения желудочно-кишечного тракта, почек, кровавые поносы и гематурия	В семенах содержится госсипол (обладающие токсическими свойствами). Поэтому хлопковое масло употреблять после рафинации
Собачья петрушка	Симптомы отравления (далее не изучено)	Кокарыш, вместо петрушки (у кокарыша неприятный запах)

Охратоксины – соединения высокой токсичности с ярко выраженным тератогенным эффектом.

Продуцентами охратоксинов являются микроскопические грибы рода *Aspergillus* и *Penicillium*. Основными продуцентами являются *A. ochraceus* и *P. viridicatum*. Многочисленными исследованиями показано, что природным загрязнителем чаще всего является охратоксин А, в редких случаях охратоксин В.

Основными растительными субстратами, в которых обнаруживаются охратоксины, являются зерновые культуры и среди них кукуруза, пшеница, ячмень. С сожалением приходится констатировать тот факт, что уровень загрязнения кормового зерна и комбикормов выше среднего во многих странах (Канада, Польша, Австрия), в связи с чем охратоксин А был обнаружен в животноводческой продукции (ветчина, бекон, колбаса). Охратоксины являются стабильными соединениями. Так, например, при длительном прогревании пшеницы, загрязненной охратоксином А, его содержание снизилось лишь на 32 % (при $t = 250 - 300^{\circ}\text{C}$).

Трихотецены. Этот класс микотоксинов вырабатывается различными видами микроскопических грибов *Fusarium* и др. Известно более 40 трихотеценовых метаболитов, одни из них биологически активны, а другие являются чрезвычайно сильнодействующими токсинами.

В настоящее время у нас в стране и за рубежом отмечается увеличение заболевания посевов пшеницы, ячменя и других колосовых культур фузариозом. Наиболее сильное поражение посевов этих культур было в 1988г. в Краснодарском крае, ряде областях Украины и Молдавии, чему способствовало дождливое лето, высокая температура и влажность.

По степени зараженности различают зерно фузариозное, зерно с признаками фузариев и зерно, обсемененное с поверхности спорами и мицелием фузариев без изменения его свойств.

Грибы рода *Fusarium* образуют на зерне фузариотоксины. Наиболее часто встречающимся фузариотоксином является vomitоксин.

С зерновыми продуктами, зараженными грибами *Fusarium* связаны два известных заболевания людей. Одно из них получившее название «пьяный хлеб», возникает при использовании в пищу фузариозного зерна. Заболевание сопровождается пищеварительными расстройствами и нервными явлениями – человек теряет координацию движений. Отравлению «пьяным хлебом», подвержены и сельскохозяйственные животные.

Второе заболевание – алиментарная токсическая алейкия – отмечалось в СССР во время второй мировой войны при использовании в пищу перезимовавшего под снегом зерна. Болезнь вызывалась токсическими штаммами микрогрибов, выделявшими в зерно ядовитые липиды. Наиболее токсичны перезимовавшие под снегом просо и гречиха, менее опасны пшеница, рожь и ячмень.

В соответствии с установленными Министерством здравоохранения нормами, принятое зерно пшеницы может быть использовано на продовольственные цели при содержании vomитоксина не более 1 мг/кг в сильной и твердой пшенице и до 0,5 мг/кг в мягкой пшенице. На кормовые цели зерно может быть использовано при концентрациях vomитоксина не более 2 мг/кг.

Зеараленон и его производные продуцируются микроскопическими грибами рода *Fusarium*. Он впервые был выделен из заплесневелой кукурузы. Основными продуцентами зеараленона являются *Fusarium graminearum* и *F.roseum*. Зеараленон обладает выраженными гармональными свойствами, что отличает его от других микотоксинов.

Основным природным субстратом, в котором наиболее часто обнаруживается зеараленон является кукуруза. Поражение происходит как в поле, на корню, так и при ее хранении. Высока частота обнаружения зеараленона в комбикормах, а также пшенице и ячмене, овсе. Среди пищевых продуктов этот токсин был обнаружен в кукурузной муке, хлопьях и кукурузном пиве.

Патулин и некоторые другие микотоксины

Микотоксины, продуцируемые микроскопическими грибами рода *Penicillium*, распространены повсеместно и представляют реальную опасность для здоровья человека. Патулин особо опасный микотоксин, обладающий канцерогенными и мутагенными свойствами. Основными продуцентами патулина являются микроскопические грибы рода *Penicillium patulum* и *Penicillium expansu*.

Продуценты патулина поражают в основном фрукты и некоторые овощи, вызывая их гниение. Патулин обнаружен в яблоках, грушах, абрикосах, персиках, вишне, винограде, бананах, клубнике, голубике, бруснике, облепихе, айве, томатах. Наиболее часто патулином поражаются яблоки, где содержание токсина может достигать до 17,5 мг/кг. Интересно, что патулин концентрируется в основном в подгнившей части яблока, в отличие от томатов, где он распределяется равномерно по всей ткани.

Патулин в высоких концентрациях обнаруживается и в продуктах переработки фруктов и овощей: соках, компотах, пюре и джемах. Особенно часто его находят в яблочном соке (0,02 – 0,4 мг/л). Содержание патулина в других видах соков: грушевом, айвовом, виноградном, сливовом, манго – колеблется от 0,005 до 4,5 мг/л. Интересным представляется тот факт, что цитрусовые и некоторые овощные культуры, такие как картофель, лук, редис, редька, баклажаны, цветная капуста, тыква и хрен обладают естественной устойчивостью к заражению грибами – продуцентами патулина.

Среди микотоксинов, продуцируемых микроскопическими грибами рода *Penicillium* и представляющих серьезную опасность для здоровья человека, необходимо выделить лютеоскирин, циклохлоротин, цитреовиридин и цитринин.

ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ НЕУСТАНОВЛЕННОЙ ЭТИОЛОГИИ

Этиологическая картина ряда заболеваний, несомненно связанных с потреблением определенных видов пищи и обоснованно относимых к пищевым отравлениям, недостаточно выяснена. К числу таких алиментарных заболеваний с неустановленной этиологией относятся алиментарная пароксизмально-токсическая миоглобинурия (гаффская болезнь) и уровская (Кашина-Бека) болезнь.

Гаффская болезнь встречается только среди прибрежного населения определенных водоемов, поэтому это отравление связывают с потреблением рыбы. Установлена несомненная связь гаффской болезни с употреблением щуки, судака, окуня и др., которые по неизвестным причинам периодически приобретают токсические свойства.

Заболевание проявляется внезапно наступающими приступами острых

мышечных болей, настолько сильных, что больной полностью теряет подвижность. Продолжительность приступа 2-4 суток. Приступы могут повторяться у одних и тех же лиц до 3-7 раз через неопределенные сроки. Во время приступа нарушается функция почек, возникает миоглобинурия, отмечается изменение окраски мочи в бурый и коричневый цвет.

Летальность при некоторых вспышках гаффской болезни достигала 2%. Смерть во время приступа наступает от асфиксии вследствие поражения мышц диафрагмы и межреберных мышц. Заболевание протекает при нормальной температуре и отсутствии каких-либо воспалительных явлений. В основе заболевания лежат дистрофические и некротические процессы в мышцах, а также нарушение функций почек и поражение центральной нервной системы.

Химический состав и структура ядовитого начала не установлена, однако известны его липотропные свойства (содержится в жире рыб), не разрушается при нагревании в автоклаве при температуре 1200С в течение часа и устойчив в процессе хранения (ядовитые свойства исчезают по истечении шестимесячного хранения рыбы). Приобретение ядовитых свойств неядовитыми рыбами связывается с изменением свойств и характера фитопланктона.

Уровская болезнь встречается на Дальнем Востоке, Восточной Сибири, Забайкалье. Поражаются чаще дети и подростки. Проявляется заболевание в виде нарушений нормального развития костного скелета, задержки роста костей голени и бедра, укорочение конечностей и общей деформации скелета.

Некоторые исследователи рассматривают уровскую болезнь как проявление стронциевого рахита, другие – говорят об алиментарно-токсической этиологии данной болезни. Наиболее вероятным фактором в этиологии

Методы определения микотоксинов и контроль за загрязнением пищевых продуктов

Современные методы обнаружения и определения содержания микотоксинов в пищевых продуктах и кормах включают скрининг – методы, количественные аналитические и биологические методы.

Скрининг – методы отличаются быстротой и удобны для проведения серийных анализов, позволяют быстро и надежно разделять загрязненные и незагрязненные образцы. К ним относятся такие широко распространенные методы как методы тонкослойной хроматографии для одновременного определения до 30 различных микотоксинов, флуоресцентный метод определения зерна, загрязненного афлотоксинами и некоторые другие.

Количественные аналитические методы определения микотоксинов представлены химическими, радиоиммунологическими и иммуноферментными методами.

Биологические методы обычно не отличаются высокой специфичностью и чувствительностью и применяются, главным образом, в тех случаях, когда отсутствуют химические методы выявления микотоксинов или в дополнение к ним в качестве подтверждающих тестов. В качестве тест – объектов используют

различные микроорганизмы, куриные эмбрионы, различные лабораторные животные, культуры клеток и тканей.

В настоящее время вопросы контроля за загрязнением продовольственного сырья, пищевых продуктов и кормов микотоксинами решаются не только в рамках определенных государств, но и на международном уровне, под эгидой ВОЗ и ФАО.

В системе организации контроля за загрязнением продовольственного сырья и пищевых продуктов можно выделить два уровня: инспектирование и мониторинг, которые включают регулярные количественные анализы продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Мониторинг позволяет установить уровень загрязнения, оценить степень реальной нагрузки и опасности, выявить пищевые продукты, являющиеся наиболее благоприятным субстратом для микроскопических грибов – продуцентов микотоксинов, а также подтвердить эффективность проводимых мероприятий по снижению загрязнения микотоксинами. Особое значение имеет контроль за загрязнением микотоксинами при характеристике качества сырья и продуктов импортируемых из других стран.

С целью профилактики алиментарных токсикозов основное внимание следует уделять зерновым культурам. В связи с этим необходимо соблюдать следующие меры по предупреждению загрязнения зерновых культур и зернопродуктов.

1. Своевременная уборка урожая с полей, его правильная агротехническая обработка и хранение.
2. Санитарно – гигиеническая обработка помещений и емкостей для хранения.
3. Закладка на хранение только кондиционного сырья.
4. Определение степени загрязнения сырья и готовых продуктов.
5. Выбор способа технологической обработки в зависимости от вида и степени загрязнения сырья.

Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов включают следующие группы микроорганизмов:

- санитарно-показательные микроорганизмы, к которым относятся: количество мезофильных аэробных и факультативно – анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), что выражается количеством колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1г. или 1см³ продукта. Показатель «бактерии группы кишечных палочек» (БГКП) практически идентичен показателю «колиформные бактерии». К этой группе относят граммотрицательные, не образующие спор палочки с учетом как цитратотрицательных, так и цитратположительных вариантов БГКП, включая роды: эшерихия, клебсиела, энтеробактер, цитрабактер, серрация.

- условно – патогенные микроорганизмы: коагулазоположительный стафилококк, бациллуос церус, сульфитредуцирующие клостридии, бактерии рода протей, парагемолитические галофильные вибрионы.

- патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы.

- показатели микробиологической стабильности продукта включают дрожжи и плесневые грибы.

- микроорганизмы заквасочной микрофлоры и пробиотические микроорганизмы (молочнокислые и пропионово-кислые микроорганизмы, дрожжи, бифидобактерии, ацидофильные бактерии и др.) – в продуктах с нормируемым уровнем биотехнологической микрофлоры и в пробиотических продуктах.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ХИМИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Токсичные элементы (в частности, некоторые тяжелые металлы) составляют обширную и весьма опасную в токсикологическом отношении группу веществ. К ним относятся: ртуть, свинец, кадмий, цинк, мышьяк, алюминий, медь, железо, стронций и др.

Разумеется, не все перечисленные элементы являются ядовитыми, некоторые из них необходимы для нормальной жизнедеятельности человека и животных. Поэтому часто трудно провести четкую границу между биологически необходимыми и вредными для здоровья человека веществами.

В большинстве случаев реализация того или иного эффекта зависит от концентрации. При повышении оптимальной физиологической концентрации элемента в организме может наступить интоксикация, а дефицит многих элементов в пище и воде может привести к достаточно тяжелым и трудно распознаваемым явлениям недостаточности.

Загрязнение водоемов, атмосферы, почвы, сельскохозяйственных растений и пищевых продуктов токсичными металлами происходит за счет:

- выбросов промышленных предприятий (особенно угольной, металлургической и химической промышленности);
- выбросов городского транспорта (имеется в виду загрязнение свинцом от сгорания этилированного бензина);
- применения в консервном производстве некачественных внутренних покрытий, технологии припоев;
- контакта с оборудованием (для пищевых целей допускается весьма ограниченное число сталей и других сплавов).

Для большинства продуктов установлены предельно – допустимые концентрации (ПДК) токсичных элементов, к детским и диетическим продуктам предъявляются более жесткие требования.

Наибольшую опасность из вышеназванных элементов представляют ртуть, свинец, кадмий.

Ртуть – один из самых опасных и высокотоксичных элементов, обладающих способностью накапливаться в растениях и в организме животных и человека, т. е. является ядом кумулятивного действия.

Токсичность ртути зависит от вида ее соединений, которые по-разному всасываются, метаболизируются и выводятся из организма.

Наиболее токсичны алкилртутные соединения с короткой цепью – метилртуть, этилртуть, диметилртуть. Механизм токсичного действия ртути связан с ее взаимодействием с сульфгидрильными группами белков. Блокируя их,

ртуть изменяет свойства или инактивирует ряд жизненно важных ферментов. Неорганические соединения ртути нарушают обмен аскорбиновой кислоты, пиридоксина, кальция меди, цинка, селена; органические – обмен белков, цистеина, аскорбиновой кислоты, токоферолов, железа, меди, марганца, селена. Защитным эффектом при воздействии ртути на организм человека обладают цинк и, особенно, селен. Предполагают, что защитное действие селена обусловлено деметилированием ртути и образованием нетоксичного соединения – селено – ртутного комплекса. О высокой токсичности ртути свидетельствуют и очень низкие значения ПДК: $0,0003 \text{ мг/м}^3$ в воздухе и $0,0005 \text{ мг/л}$ в воде.

В организм человека ртуть поступает в наибольшей степени с рыбопродуктами ($80 - 600 \text{ мкг/кг}$), в которых ее содержание может многократно превышать ПДК. Мясо рыбы отличается наибольшей концентрацией ртути и ее соединений, поскольку активно аккумулирует их из воды и корма, в который входят различные гидробионты, богатые ртутью. Организм рыб способен синтезировать метилртуть, которая накапливается в печени. У некоторых рыб в мышцах содержится белок – металлотионеин, который с различными металлами, в том числе и с ртутью, образует комплексные соединения, способствуя тем самым накоплению ртути в организме и передаче ее по пищевым цепям.

Из других пищевых продуктов характерно содержание ртути: в продуктах животноводства: мясо, печень, почки, молоко, сливочное масло, яйца (от 2 до 20 мкг/кг); в съедобных частях сельскохозяйственных растений: овощи, фрукты, бобовые, зерновые в шляпочных грибах ($6-447 \text{ мкг/кг}$), причем в отличие от растений в грибах может синтезироваться метилртуть. При варке рыбы и мяса концентрация ртути в них снижается, при аналогичной обработке *грибов остается неизменной*. Это различие объясняется тем, что в грибах ртуть связана с аминогруппами азотсодержащих соединений, в рыбе и мясе – с серосодержащими аминокислотами.

Свинец - один из самых распространенных и опасных токсикантов. История его применения очень древняя, что связано с относительной простотой его получения и большой распространенностью в земной коре ($1,6 \times 10^{-3} \%$). Соединения свинца - Pb_3O_4 и PbSO_4 – основа широко применяемых пигментов: сурика и свинцовых белил. Глазури, которые используются для покрытия керамической посуды, также содержат соединения Pb. Металлический свинец со времен Древнего Рима применяют при прокладке водопроводов. В настоящее время перечень областей его применения очень широк: производство аккумуляторов, электрических кабелей, химическое машиностроение, атомная промышленность, производство эмалей, лаков, хрусталя, пиротехнических изделий, спичек, пластмасс и т.п. Мировое производство свинца составляет более $3,5 \times 10^6 \text{ т}$ в год. В результате производственной деятельности человека в природные воды ежегодно попадает $500 - 600 \text{ тыс. т}$, а в атмосферу в переработанном и мелкодисперсном состоянии выбрасывается около 450 тыс. тонн , подавляющее большинство которого оседает на поверхности Земли. Основными источниками загрязнения атмосферы свинцом являются выхлопные газы автотранспорта (260 тыс. тонн) и сжигание каменного угля (около 30 тыс. тонн). В тех странах, где использование бензина с добавлением тетраэтилсвинца

сведено к минимуму, содержание свинца в воздухе удалось многократно снизить. Следует подчеркнуть, что многие растения накапливают свинец, который передается по пищевым цепям и обнаруживается в мясе и молоке сельскохозяйственных животных, особенно активное накопление свинца происходит вблизи промышленных центров и крупных автомагистралей.

Ежедневное поступление свинца в организм человека с пищей – 0,1 – 0,5 мг; с водой – 0,02 мг. Содержание свинца в мг/кг в различных продуктах составляет от 0,01 до 3,0.

В организме человека усваивается в среднем 10 % поступившего свинца, у детей – 30 – 40 %. Из крови свинец поступает в мягкие ткани и кости, где депонируется в виде трифосфата. Механизм токсического действия свинца имеет двойную направленность. Во-первых, блокада SH – групп белков и, как следствие, - инактивация ферментов, во – вторых, проникновение Pb в нервные и мышечные клетки, образование лактата свинца, затем фосфата свинца, которые создают клеточный барьер для проникновения ионов Ca^{2+} .

Основными мишенями при воздействии свинца являются кроветворная, нервная и пищеварительная системы, а также почки. Свинцовая интоксикация может приводить к серьезным нарушениям здоровья, проявляющихся в частых головных болях, головокружениях, повышенной утомляемости, раздражительности, ухудшениях сна, гипотонии, а наиболее тяжелых случаях к параличам, умственной отсталости. Неполноценное питание, дефицит в рационе кальция, фосфора, железа, пектинов, белков, увеличивает усвоение свинца а следовательно – его токсичность. Допустимая суточная доза (ДСД) свинца составляет 0,007 мг/кг; величина ПДК в питьевой воде – 0,05 мг/л.

Мероприятия по профилактике загрязнения свинцом сырья и пищевых продуктов должны включать государственный и ведомственный контроль за промышленными выбросами свинца в атмосферу, водоемы и почву. Необходимо существенно снизить или полностью исключить применение тетраэтилсвинца в бензине, красителях, упаковочных материалах и т.п.

Кадмий широко применяется в различных отраслях промышленности. В воздух кадмий поступает вместе со свинцом при сжигании топлива на ТЭЦ, с газовыми выбросами предприятий, производящих или использующих кадмий. Загрязнение почвы кадмием происходит при оседании кадмий – аэрозолей из воздуха и дополняется внесением минеральных удобрений (суперфосфата, фосфата калия, селитры).

В некоторых странах соли кадмия применяют в качестве антисептических и антигельминтных препаратов в ветеринарии. Все это определяет основные пути загрязнения кадмием окружающей среды, а следовательно, продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Содержание кадмия (в мкг/кг) в различных продуктах следующее. Растительные продукты: зерновые – 28-95; горох – 15–19; картофель – 12–50; капуста – 2–26; фрукты – 9–42; грибы – 100–500; в продуктах животноводства: молоко – 2,4; творог – 6,0; яйца – 23-250.

Установлено, что приблизительно 80 % кадмия поступает в организм человека с пищей, 20 % - через легкие из атмосферы и при курении. С рационом

взрослый человек получает до 150 мкг/кг и выше кадмия в сутки. В одной сигарете содержится 1,5 – 2,0 мкг Cd.

Подобно ртути и свинцу, кадмий не является жизненно необходимым металлом. Попадая в организм, кадмий проявляет сильное токсическое действие, главной мишенью которого являются почки.

Механизм токсического действия кадмия связан с блокадой сульфгидрильных групп белков; кроме того он является антагонистом цинка, кобальта, селена, ингибирует активность ферментов, содержащих указанные металлы.

Известна способность кадмия нарушать обмен железа и кальция. Все это может привести к широкому спектру заболеваний: гипертоническая болезнь, анемия, ишемическая болезнь сердца, почечная недостаточность и другие.

Отмечены канцерогенный, мутагенный и тератогенный эффекты кадмия. По рекомендациям ВОЗ допустимая суточная доза (ДСД) кадмия – 1 мкг/кг массы тела.

Большое значение в профилактике интоксикации кадмием имеет правильное питание (включение в рацион белков, богатых серосодержащими аминокислотами, аскорбиновой кислоты, железа, цинка, селена, кальция), контроль за содержанием кадмия и исключение из рациона продуктов, богатых кадмием.

Алюминий. Первые данные о токсичности алюминия были получены в 70–х годах прошлого века, и это явилось неожиданностью для человечества. Будучи третьим, по распространенности элементом земной коры и обладая ценными качествами, Al нашел широкое применение в технике и быту. Поставщиками алюминия в организм человека является алюминиевая посуда, если она контактирует с кислой или щелочной средой, вода которая обогащается ионами Al^{3+} при обработке ее сульфатом алюминия на водоочистительных станциях.

Существенную роль в загрязнении окружающей среды ионами Al^{3+} играют и кислотные дожди. Не следует злоупотреблять содержащими гидроксид алюминия лекарствами: противогеморроидальными, противоартритными, понижающими кислотность желудочного сока. Как буферную добавку вводят гидроксид алюминия и в губную помаду. Среди пищевых продуктов наивысшей концентрацией алюминия (до 20 мг/г) обладает чай.

Поступающие в организм человека ионы Al^{3+} в форме нерастворимого фосфата выводятся с фекалиями, частично всасываются в кровь и выводятся почками. При нарушении деятельности почек происходит накопление алюминия, которое приводит к нарушению метаболизма Ca, Mg, P, F, сопровождающееся ростом хрупкости костей, развитием различных форм анемии. Кроме того, были обнаружены: нарушение речи, ориентации, провалы в памяти, нарушение ориентации и т.п. Все это позволяет приблизить «безобидный», считавшийся нетоксичным до недавнего времени алюминий к «мрачной тройке» супертоксикантов: ртуть, свинец, кадмий.

Мышьяк как элемент в чистом виде ядовит только в высоких концентрациях. Он принадлежит к тем микроэлементам, необходимость которых для жизнедеятельности организма человека не доказана, за исключением его

стимулирующего действия на процесс кроветворения. Соединения же мышьяка, такие как мышьяковистый ангидрид, арсениды и арсенаты, сильно токсичны. Мышьяк содержится во всех объектах биосферы (в земной коре – 2 мг/кг, в морской воде – 5 мкг/кг).

Известными источниками загрязнения окружающей среды мышьяком являются электростанции, использующие бурый уголь, медеплавильные заводы. Мышьяк используется при производстве полупроводников, стекла, красителей, инсектицидов, фунгицидов и т.д.

Нормальный уровень содержания мышьяка в продуктах питания не должен превышать 1 мг/кг. Так, например, фоновое содержание мышьяка (мг/кг): в овощах и фруктах 0,01-0,2; в зерновых 0,006-1,2; в говядине 0,005-0,05; в печени 2,0; яйцах 0,003-0,03.

Повышенное содержание мышьяка отмечается в рыбе и других гидробионтах, в частности в ракообразных и моллюсках. По данным FAO/ВОЗ, в организм человека с суточным рационом поступает в среднем 0,05 – 0,45 мг мышьяка. ДСД – 0,05 мг/кг массы тела. В зависимости от дозы мышьяк может вызывать острое и хроническое отравление. Разовая доза мышьяка 30 мг – смертельна для человека. Механизм токсического действия мышьяка связан с блокированием SH – групп белков и ферментов, выполняющих в организме самые разнообразные функции.

Медь. Содержание в земной коре составляет 4,5 мг/кг, морской воде – 1-25 мкг/кг, в организме взрослого человека – около 100 мг/кг.

Медь, в отличие от ртути и мышьяка, принимает активное участие в процессах жизнедеятельности, входя в состав ряда ферментных систем. Суточная потребность – 4-5 мг. Дефицит меди приводит к анемии, недостаточности роста, ряду других заболеваний, в отдельных случаях – к смертельному исходу.

В организме присутствуют механизмы биотрансформации меди. При длительном воздействии высоких доз меди наступает «поломка» механизмов адаптации, переходящая в интоксикацию и специфическое заболевание. В этой связи является актуальной проблема охраны окружающей среды и пищевой продукции от загрязнения медью и ее соединениями. Основная опасность исходит от промышленных выбросов, передозировки инсектицидами, другими токсичными солями меди, потребления напитков, пищевых продуктов, соприкасающихся в процессе производства с медными деталями оборудования или медной тары.

Цинк. Содержится в земной коре в количестве 65 мг/кг, морской воде – 9-21 мкг/кг, организме взрослого человека – 1,4-2,3 г/кг.

Цинк как кофактор входит в состав около 80 ферментов, участвуя тем самым в многочисленных реакциях обмена веществ. Типичными симптомами недостаточности цинка являются замедление роста у детей, половой инфантилизм у подростков, нарушения вкуса (гипогезия) и обоняния (гипосмия) и др.

Суточная потребность в цинке взрослого человека составляет 15 мг, при беременности и лактации – 20-25 мг. Цинк, содержащийся в растительных продуктах, менее доступен для организма, поскольку фитин растений и овощей связывает цинк (10% усвояемости). Цинк из продуктов животного происхождения

усваивается на 40%. Содержание цинка в пищевых продуктах составляет, мг/кг: мясо – 20-40, рыбопродукты – 15-30, устрицы – 60-1000, яйца – 15-20, фрукты и овощи – 5, картофель, морковь – около 10, орехи, зерновые – 25-30, мука высшего сорта – 5-8, молоко – 2-6 мг/л. В суточном рационе взрослого человека содержание цинка составляет 13-25 мг. Цинк и его соединения малотоксичны. Содержание цинка в воде в концентрации 40 мг/л безвредно для человека.

Вместе с тем возможны случаи интоксикации при нарушении использования пестицидов, небрежного терапевтического применения препаратов цинка. Признаками интоксикации являются тошнота, рвота, боль в животе, диарея. Отмечено, что цинк в присутствии сопутствующих мышьяка, кадмия, марганца, свинца в воздухе на цинковых предприятиях вызывает у рабочих «металлургическую» лихорадку.

Известны случаи отравлений пищей или напитками, хранившимися в железной оцинкованной посуде. Такие продукты содержали 200-600 мг/кг и более цинка. В этой связи приготовление и хранение пищевых продуктов в оцинкованной посуде запрещено. ПДК цинка в питьевой воде – 5 мг/л, для водоемов рыбохозяйственного назначения – 0,01 мг/л.

Олово. Необходимость олово для организма человека не доказана. Вместе с тем пищевые продукты содержат этот элемент до 1-2 мг/кг, организм взрослого человека – около 17 мг олова, что указывает на возможность его участия в обменных процессах.

Количество олова в земной коре относительно невелико. При поступлении олова с пищей всасывается около 1%. Олово выводится из организма с мочой и желчью.

Неорганические соединения олова малотоксичны, органические – более токсичны, находят применение в сельском хозяйстве в качестве фунгицидов, в химической промышленности – как стабилизаторы поливинилхлоридных полимеров. Основным источником загрязнения пищевых продуктов оловом являются консервные банки, фляги, железные и медные кухонные котлы, другая тара и оборудование, которые изготавливаются с применением лужения и гальванизации. Активность перехода олова в пищевой продукт возрастает при температуре хранения выше 20⁰С, высоком содержании в продукте органических кислот, нитратов и окислителей, которые усиливают растворимость олова.

Опасность отравления оловом увеличивается при постоянном присутствии его спутника – свинца. Не исключено взаимодействие олова с отдельными веществами пищи и образование более токсичных органических соединений. Повышенная концентрация олова в продуктах придает им неприятный металлический привкус, изменяет цвет. Имеются данные, что токсичная доза олова при его однократном поступлении – 5-7 мг/кг массы тела, т.е. 300-500 мг. Отравление оловом может вызвать признаки острого гастрита (тошнота, рвота и др.), отрицательно влияет на активность пищеварительных ферментов.

Действенной мерой предупреждения загрязнения пищи оловом является покрытие внутренней поверхности тары и оборудования стойким, гигиенически безопасным лаком или полимерным материалом, соблюдение сроков хранения баночных консервов, особенно продуктов детского питания, использование для

некоторых консервов (в зависимости от рецептуры и физико-химических свойств) стеклянной тары.

Железо. Занимает четвертое место среди наиболее распространенных в земной коре элементов (5% земной коры по массе).

Этот элемент необходим для жизнедеятельности как растительного, так и животного организма. У растений дефицит железа проявляется в желтизне листьев и называется хлорозом, у человека вызывает железодефицитную анемию, поскольку двухвалентное железо – кофактор в гемсодержащих ферментах, участвует в образовании гемоглобина. Железо выполняет целый ряд других жизненно важных функций: перенос кислорода, образование эритроцитов, обеспечивает активность негемовых ферментов – альдолазы, триптофаноксигеназы и т.д.

В организме взрослого человека содержится около 4,5 г железа. Содержание железа в пищевых продуктах колеблется в пределах 0,07-4 мг/100г. Основным источником железа в питании являются печень, почки, бобовые культуры (6-20 мг/100 г). потребность взрослого человека в железе составляет около 14 мг/сут, у женщин в период беременности и лактации она возрастает.

Железо из мясных продуктов усваивается организмом на 30%, из растений – 10%. Последнее объясняется тем, что растительные продукты содержат фосфаты и фитин, которые образуют с железом труднорастворимые соли, что препятствует его усвояемости. Чай также снижает усвояемость железа в результате связывания его с дубильными веществами в труднорастворимый комплекс.

Несмотря на активное участие железа в обмене веществ, этот элемент может оказывать токсическое действие при поступлении в организм в больших количествах. Так, у детей после случайного приема 0,5 г железа или 2,5 г сульфата железа наблюдали состояние шока. Широкое промышленное применение железа, распространение его в окружающей среде повышает вероятность хронической интоксикации. Загрязнение пищевых продуктов железом может происходить через сырье, при контакте с металлическим оборудованием и тарой, что определяет соответствующие меры профилактики.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВЕЩЕСТВАМИ И СОЕДИНЕНИЯМИ, ПРИМЕНЯЕМЫМИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Остатки сельскохозяйственных ядохимикатов представляют наиболее значительную группу загрязнителей, так как присутствуют почти во всех пищевых продуктах. В эту группу загрязнителей входят:

- 1) пестициды;
- 2) удобрения;
- 3) регуляторы роста растений;
- 4) средства против прорастания;
- 5) средства, ускоряющие созревание плодов.

К числу наиболее опасных химических средств, с точки зрения загрязнения продуктов питания, относят пестициды.

Пестициды – вещества различной химической природы, применяемые в сельском хозяйстве для защиты культурных растений от сорняков, вредителей и болезней, т.е. химические средства защиты растений.

Пестициды различаются по сферам применения: инсектициды – против насекомых – вредителей; фунгициды – против микрогрибов; бактерициды – против бактерий; акарициды – против клещей; ротентициды – против грызунов.

Особую группу составляют дефолианты – средства для удаления листьев и ботвы.

Мировое производство пестицидов (в пересчете на активные вещества) составляет более 2 млн. т. в год, при чем эта цифра непрерывно растет. В настоящее время в мировой практике используют около 10 тыс. наименований пестицидных препаратов на основе 1500 действующих веществ, которые относят к различным химическим группам. Наиболее распространены следующие: хлорорганические, фосфорорганические, карбаматы, ртутьорганические, синтетические пиретроиды и медьсодержащие фунгициды.

С гигиенических позиций принята следующая классификация пестицидов:

- **по токсичности** при однократном поступлении через желудочно-кишечный тракт пестициды делятся на сильнодействующие ядовитые вещества (ЛД₅₀ до 50 мг/кг), высокотоксичные (ЛД₅₀ от 50 до 200 мг/ кг), среднетоксичные (ЛД₅₀ от 200 до 1000 мг/кг) и малотоксичные (ЛД₅₀ более 1000 мг/кг);

- **по кумулятивным свойствам** пестициды делятся на вещества, обладающие: сверхкумуляцией (коэффициент кумуляции меньше 1). Коэффициент кумуляции – отношение суммарной дозы препарата при многократном введении к дозе, вызывающей гибель животного при однократном введении; выраженной кумуляцией (коэффициент кумуляции от 1 до 3); умеренной кумуляцией (коэффициент кумуляции от 3 до 5); слабовыраженной кумуляцией (коэффициент кумуляции более 5);

- **по стойкости** пестициды делятся на очень стойкие (время разложения на нетоксичные компоненты свыше 2 лет), стойкие (от 0,5 до 1 года), умеренно стойкие (от 1 до 6 месяцев), малостойкие (1 месяц).

Нарушения гигиенических норм хранения, транспортировки и применения пестицидов, низкая культура работы с ними приводят к их накоплению в кормах, продовольственном сырье и пищевых продуктах, а способность аккумулироваться и передаваться по пищевым цепям – к их широкому распространению и негативному влиянию на здоровье человека. Применение пестицидов и их роль в борьбе с различными вредителями в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, их влиянии на окружающую среду и здоровье человека вызывают неоднозначные оценки различных специалистов.

Интересна судьба открытого в 1939 году швейцарцем Паулем Мюллером инсектицида известного как ДДТ.

Препарат токсичен, ЛД₅₀ – 200 мг/кг, ПДК в воздухе - 0,1 мг/м³, ПДК в воде – 0,1 мг/л, допустимые остатки в почве – 1,0 мг/кг, в овощах и фруктах – 0,5 мг/кг, в других продуктах не допускается.

ДДТ сыграл огромную роль в борьбе с малярией, и в 1948 году Пауль Мюллер был удостоен Нобелевской премии в области медицины за свое открытие.

Однако уже начиная с 1950 г. начали поступать сообщения о токсических свойствах ДДТ и реальной угрозе с его стороны для здоровья человека. Благодаря своей стойкости и летучести (период обращения вокруг Земли составлял всего 3-4 недели), ДДТ оказался одним из первых глобальных загрязнителей. Он был обнаружен на всех континентах, в том числе и в Антарктиде. Его способность аккумулироваться и передаваться по пищевым цепям привела к тому, что он был обнаружен в жировом слое пингвинов и в грудном молоке женщин. Все это способствовало тому, что уже в 60 – х гг. в большинстве стран препарат был запрещен (в СССР с 1970 г.).

В настоящее время споры о применении или же полном запрете пестицидов продолжаются. Ученые разных областей науки (химии, аграрии, медики) – каждый со своих позиций, приводят убедительные доводы как за, так и против. Очевидно, что лишь общие усилия помогут найти правильное решение этой сложнейшей проблемы.

С 1986 г. в нашей стране действует автоматизированный мониторинг, обеспечивающий информацию об уровнях пестицидов и других хлорорганических соединений в продуктах питания. В частности, при мониторинге определяются остаточные количества 154 пестицидов, относящиеся к 45 группам в 262 видах пищевых продуктов, принадлежащих к 23 классам.

Результаты мониторинга последних лет показывают возрастание общего содержания пестицидов в продуктах растительного и животного происхождения. Особенно это касается таких продуктов, как картофель, репчатый лук, капуста, помидоры, огурцы, морковь, свекла, яблоки, виноград, пшеница, ячмень, рыба прудов и водохранилищ, молоко. В них обнаруживается наиболее широкий спектр пестицидов. Причем повышение допустимого уровня содержания пестицидов в 5 и более раз следует понимать как экстремальное загрязнение, а оно наблюдается, к сожалению, в широком ассортименте продуктов питания.

Данные мониторинга свидетельствуют о реальной опасности комбинированного воздействия на организм человека множества высокотоксичных пестицидов; позволяют оценить степень такой нагрузки и определить необходимость первоочередных мер по испытанию и профилактике.

Очевидно, что полностью отказаться от применения пестицидов невозможно, поэтому очень важен контроль за производством и применением пестицидов со стороны различных ведомств и организаций, а также информация населения о неблагоприятном воздействии этих соединений на организм человека.

Однако в решении проблемы, связанной с негативным влиянием пестицидов на организм человека, существуют свои объективные трудности. Пестициды, поступающие в организм с пищевыми продуктами, подвергаются биотрансформации, и это затрудняет их обнаружение и осложняет раскрытие механизмов воздействия на человека. Кроме того, промежуточные продукты биотрансформации ксенобиотиков бывают более токсичны, чем первоначальный

ксенобиотик, и в связи с этим, огромное значение приобретает опасность отдаленных последствий.

Нитраты, нитриты, нитрозоамины

Нитраты широко распространены в природе, они являются нормальными метаболитами любого живого организма, как растительного так и животного, даже в организме человека в сутки образуется и используется в обменных процессах более 100 мг нитратов.

В чем же опасность нитратов?

При потреблении в повышенном количестве нитраты (NO_3^-) в пищеварительном тракте частично восстанавливается до нитритов (NO_2^-). Механизм токсического действия нитритов в организме заключается в их взаимодействии с гемоглобином крови и в образовании метгемоглобина, неспособного связывать и переносить кислород, 1 мг нитрита натрия (NaNO_2) может перевести в метгемоглобин около 2000 мг гемоглобина.

Согласно данным ФАО/ВОЗ, ДСД нитрита составляет 0,2 мг/кг массы тела, исключая грудных детей. Острая интоксикация отмечается при однократной дозе с 200-300 мг, летальный исход при 300-2500 мг.

Токсичность нитритов будет зависеть от пищевого рациона, индивидуальных особенностей организма, в частности от активности фермента метгемоглобинредуктазы, способного восстанавливать метгемоглобин в гемоглобин.

Хроническое воздействие нитритов приводит к снижению в организме витаминов А, Е, С, В₁, В₆, что в свою очередь сказывается на снижении устойчивости организма к воздействию различных негативных факторов, в том числе и онкогенных.

Нитраты сами по себе не обладают выраженной токсичностью, однако однократный прием 1-4 г нитратов вызывает у людей острое отравление, а доза 8-14г может оказаться смертельной. ДСД в пересчете на нитрат ион, составляет 5 мг/кг массы тела, ПДК нитратов в питьевой воде – 45 мг/л.

Кроме того, из нитритов в присутствии различных аминов могут образовываться N-нитрозоамины. В зависимости от природы радикала могут образовываться разнообразные нитрозоамины, 80% из которых обладают канцерогенным, мутагенным, тератогенным действием, причем канцерогенное действие этих соединений определяющее.

Нитрозоамины могут образовываться в окружающей среде, так с суточным рационом человек получает примерно 1 мкг нитрозосоединений, с питьевой водой – 0,01 мкг, с вдыхаемым воздухом – 0,3 мкг, но эти значения могут значительно колебаться в зависимости от степени загрязнения окружающей среды. В результате технологической обработке сырья, полуфабрикатов (интенсивная термическая обработка, копчение, соление, длительное хранение и т.п.), образуется широкий спектр нитрозосоединений. Кроме этого, нитрозоамины образуются в организме человека в результате эндогенного синтеза из предшественников (нитраты, нитриты).

Наибольшее распространение получили такие нитрозосоединения как N-нитрозодиметиламин (НДМА), N-нитрозодиэтиламин (НДЗА), N-нитрозодипропиламин (НДПА), N-нитрозодибутиламин (НДБА), N-нитрозопиперидин (НПиП), N-нитрозопирролидин (НПиР).

Основными источниками поступления нитратов и нитритов в организм человека являются, в первую очередь, растительные продукты. И поскольку нитраты, как отмечалось выше, являются нормальным продуктом обмена азота в растениях, нетрудно предположить, что их содержание зависит от следующих факторов:

- индивидуальные особенности растений; существуют так называемые «растения накопители нитратов», это в первую очередь, листовые овощи, а также корнеплоды, например свекла и др.;

- степень зрелости плодов; незрелые овощи, картофель, а также овощи ранних сроков созревания могут содержать нитратов больше, чем достигшие нормальной уборочной зрелости;

- возрастающее и часто бесконтрольное применение азотистых удобрений (имеется ввиду неправильная дозировка и сроки внесения удобрений);

- использование некоторых гербицидов и дефицит молибдена в почве нарушают обмен веществ в растениях, что приводит к накоплению нитратов.

Помимо растений, источниками нитратов и нитритов для человека являются мясные продукты, а также колбасы, рыба, сыры, в которые добавляют нитрит натрия или калия в качестве пищевой добавки – как консервант или для сохранения привычной окраски мясопродуктов, т.к. образующийся при этом NO-миоглобин сохраняет красную окраску даже после тепловой денатурации, что существенно улучшает внешний вид и товарные качества мясопродуктов.

Для предотвращения образования N-нитрозосоединений в организме человека реально лишь снизить содержащиеся нитратов и нитритов, так как спектр нитрозируемых аминов и амидов слишком обширен. Существенное снижение синтеза нитрозосоединений может быть достигнуто путем добавления к пищевым продуктам аскорбиновой или изоаскорбиновой кислоты или их натриевых солей.

Регуляторы роста растений (PPP) – это соединения различной химической природы, оказывающие влияние на процессы роста и развития растений и применяемые в сельском хозяйстве с целью увеличения урожайности, улучшения качества растениеводческой продукции, облегчения уборки урожая, а в некоторых случаях для увеличения сроков хранения растительных продуктов. К этой группе можно отнести и некоторые гербициды, которые в зависимости от концентрации могут проявлять и стимулирующее действие.

Регуляторы роста растений можно разделить на две группы: природные и синтетические.

Природные PPP – это естественные компоненты растительных организмов, которые выполняют функцию фитогормонов: ауксины, гибберелины, цитокинины, эндогенный этилен и др. В процессе эволюции в организме человека выработались соответствующие механизмы биотрансформации, и поэтому природные PPP не представляют какой-либо опасности для организма человека.

Синтетические РРР – это соединения, являющиеся с физиологической точки зрения аналогами эндогенных фитогормонов, либо соединения, способные влиять на гормональный статус растений. Их получают химическим или микробиологическим путем. Наиболее важные РРР, выпускаемые промышленно под различными коммерческими названиями, в своей основе являются производными арил – или арилоксиалифатических карбоновых кислот, индола, пиримидина, пиридазина, пирадола. Например, широко используются препараты – производные сульфаниламочевины.

Синтетические РРР, в отличие от природных оказывают негативное влияние на организм человека как ксенобиотики. Однако степень опасности большинства РРР до конца не изучена, предполагается возможность их отрицательного влияния на внутриклеточный обмен за счет образования токсичных промежуточных соединений. Кроме того, некоторые синтетические РРР сами могут проявлять токсические свойства. Они обладают повышенной стойкостью в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции, где обнаруживаются в остаточных количествах. Это, в свою очередь, увеличивает их потенциальную опасность для здоровья человека.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВЕЩЕСТВАМИ, ПРИМЕНЯЕМЫМИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

С целью повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, профилактики заболеваний, сохранения качества кормов в животноводстве широко применяются различные лекарственные и химические препараты. Это антибактериальные вещества (антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны), гормональные препараты, транквилизаторы, антиоксиданты и другие.

Антибиотики. Встречающиеся в пищевых продуктах антибиотики могут иметь следующее происхождение:

- 1) естественные антибиотики;
- 2) образующиеся в результате производства пищевых продуктов;
- 3) попадающие в пищевые продукты в результате лечебно-ветеринарных мероприятий;
- 4) попадающие в пищевые продукты при использовании их в качестве биостимуляторов;
- 5) применяемые в качестве консервирующих веществ.

К первой группе относятся природные компоненты некоторых пищевых продуктов с выраженным антибиотическим действием. Например, яичный белок, молоко, мед, лук, чеснок, фрукты, пряности содержат естественные антибиотики. Эти вещества могут быть выделены, очищены и использованы для консервирования пищевых продуктов и для лечебных целей.

Ко второй группе относятся вещества с антибиотическим действием, образующиеся при микробно-ферментативных процессах. Например, при ферментации некоторых видов сыра.

Третья группа – антибиотики, попадающие в пищевые продукты в результате лечебно-ветеринарных мероприятий. В настоящее время около половины производимых в мире антибиотиков применяются в животноводстве.

Антибиотики способны переходить в мясо животных, яйца птиц, другие продукты и оказывать токсическое действие на организм человека. Особое значение имеет загрязнение молока пенициллином, который очень широко используется для терапевтических целей в борьбе со стафилококковой инфекцией.

Четвертая группа - антибиотики-биостимуляторы, которые добавляют в корм для улучшения усвояемости кормов и стимуляции роста.

При этом улучшается баланс азота и выравнивается дефицит витаминов группы В.

В качестве биостимуляторов чаще всего используют хлортетрациклин и окситетрациклин.

Действие антибиотиков заключается не в прямой стимуляции роста, а в снижении различных факторов, препятствующих росту, например, в подавлении бактерий, мешающих усвоению кормов.

К пятой группе относятся антибиотики - консерванты, которые добавляют в пищевые продукты с целью предупреждения порчи последних. Для этой цели наиболее приемлемы антибиотики из группы тетрациклинов. Кроме того, предлагается использовать пенициллин, стрептомицин, левомицетин, грамицидин при следующих видах обработки:

- орошение или погружение мяса в раствор антибиотика (так называемая акрионизация);
- инъекции (внутривенно и внутримышечно);
- использование льда, содержащего антибиотик – при транспортировке и хранении (используется в основном для рыбной продукции);
- добавка растворов антибиотиков к различным пищевым продуктам (молоку, сыру, овощным консервам, сокам, пиву);
- опрыскивание свежих овощей.

Сульфаниламиды. Антимикробное действие сульфаниламидов менее эффективно, чем действие антибиотиков, но они дешевы и более доступны для борьбы с инфекционными заболеваниями животных. Сульфаниламиды способны накапливаться в организме животных и птицы и загрязнять животноводческую продукцию: мясо, молоко, яйца.

Наиболее часто обнаруживаются следующие сульфаниламиды: сульфадиметоксин, сульфаметозин. Допустимый уровень загрязнения мясных продуктов препаратами этого класса – менее 0,1 мг/кг, молока и молочных продуктов – 0,01 мг/кг.

Нитрофураны. Наибольшую антибактериальную активность проявляют 5-нитро-2-замещенные фураны. Считается, что остатки этих лекарственных препаратов не должны содержаться в пище человека. В связи с этим отсутствуют ПДК этих препаратов. Однако имеются данные о загрязнении продуктов животноводства такими препаратами.

Гормональные препараты используют в ветеринарии и животноводстве для улучшения усвояемости кормов, стимуляции роста животных, ускорения полового созревания. Естественным следствием применения гормонов в животноводстве является проблема загрязнения ими продовольственного сырья и пищевых продуктов.

В настоящее время созданы синтетические гормональные препараты, которые по анаболическому действию значительно эффективнее природных гормонов. Этот факт, а также дешевизна их синтеза определили интенсивное внедрение этих препаратов в практику животноводства. Однако, в отличие от природных аналогов, многие синтетические гормоны оказались более устойчивыми, они плохо метаболизируются, накапливаются в организме животных в больших количествах и передаются по пищевым цепям.

Следует особо отметить, что синтетические гормональные препараты стабильны при приготовлении пищи и способны вызывать дисбаланс в обмене веществ и физиологических функций организма человека.

Медико-биологическими требованиями определены следующие допустимые уровни содержания гормональных препаратов в продуктах питания (мг/кг, не более): мясо сельскохозяйственных животных, птицы (продукты их переработки) – эстрадиол 17β -0,0005; тестостерон – 0,015; молоко, молочные продукты, казеин – эстрадиол 17β -0,0002; масло коровье – эстрадиол 17β -0,0005.

Транквилизаторы. Успокаивающие средства, бензгидрильные и бензгидроловые транквилизаторы, седативные и гипнотические препараты применяются с целью предупреждения стрессовых состояний у животных, например, при транспортировке или перед забоем. Их применение должно проводиться под строгим контролем, т.к. они способны оказывать негативное воздействие на организм человека.

Для того, чтобы мясо не содержало остатков этих препаратов, они должны быть отменены не менее, чем за 6 дней до забоя животного.

Антиоксиданты в пище животных. Различные синтетические вещества добавляют в корм животных для защиты окисляемых компонентов, причем в каждом конкретном случае их выбирают специально в зависимости от особенностей корма и степени окислительных процессов. Например, бутилогидроксианизол является наиболее применяемым антиоксидантом в неевропейских странах. Так, 50% производимого в США свиного жира содержит это вещество; его используют в качестве пропитывающего вещества упаковочных материалов для хлопьев из зерновых, шоколадных изделий, кексов и др. (0,5 г на 1 кг упаковочного материала). Нередко бутилгидрооксианизол применяют в смеси с другими антиокислителями: бутилгидроокситолуолом, пропилгаллатом, лимонной кислотой. Экспертный комитет ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам установил ДСП (для группы из 4 антиоксидантов) – 3 г/кг массы тела.

Систематическое употребление продуктов питания, загрязненных антибиотиками, сульфамиламидами, гормональными препаратами, транквилизаторами и другими препаратами, ухудшает их качество, затрудняет проведение санитарно-ветеринарной экспертизы этих продуктов, приводит к возникновению резистентных форм микроорганизмов, является причиной

дисбактериозов. Поэтому очень важно обеспечить необходимый контроль остаточных количеств этих загрязнителей в продуктах питания, используя для этого быстрые и надежные методы.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ДИОКСИНАМИ И ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИМИ АРОМАТИЧЕСКИМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ

Диоксины – высокотоксичные соединения, обладающие мутагенными, канцерогенными и тератогенными свойствами. Они представляют реальную угрозу загрязнения пищевых продуктов, включая воду.

Диоксины являются побочными продуктами производства пластмасс, пестицидов, бумаги, дефолиантов. В ходе вьетнамской войны (1962-1971 гг.) самолетами американских ВВС было распылено на территории Южного Вьетнама 57 тысяч тонн дефолианта – «оранжевого реагента», в котором в виде примеси содержалось 170 кг диоксина (т.е. 0,0003%); в результате у участников этих событий были отмечены многочисленные заболевания, в том числе и онкологические. Именно последствия этой войны привели к пониманию этой грозной опасности, какой являются диоксины для всего человечества.

Диоксины обнаружены в составе отходов металлургии, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности. Они образуются при уничтожении отходов в мусоросжигательных печах, на тепловых электростанциях; присутствуют в выхлопных газах автомобилей, при горении синтетических покрытий и масла, на городских свалках, т.е. практически везде, где ионы хлора (брома) или их сочетания взаимодействуют с активным углеродом в кислой среде.

Группа диоксинов объединяет сотни веществ, каждое из которых содержит специфическую гетероциклическую структуру с атомами хлора (брома) в качестве заместителей. Структура 2, 3, 7, 8 – тетрахлордibenзопара – диоксина (ТХДД) включает два ароматических кольца, связанных между собой двумя кислородными мостиками.

ТХДД – так называемый классический диоксин, действие которого сильнее цианидов, стрихнина, зомана, зарина.

ТХДД выбран за эталон онкотоксичности, отличается высокой стабильностью, не поддается гидролизу и окислению, устойчив к высокой температуре (разлагается лишь при 750°C), устойчив к действию кислот и щелочей, не воспламеняем, хорошо растворим в органических растворителях.

Под диоксинами следует понимать не какое-либо конкретное вещество, а несколько десятков семейств, включающих трициклические кислородсодержащие ксенобиотики, а также семейство бифенилов, не содержащих атомы кислорода. Это 75 полихлорированных дибензодиоксинов, 135 полихлорированных дибензофуранов, 210 веществ из броморганических семейств, несколько тысяч смешанных бром- и хлорсодержащих соединений.

Нельзя забывать и об изомерии: наряду с ТХДД существует 22 изомера, для ТХДФ – 38 изомеров.

При попадании в окружающую среду диоксины интенсивно накапливаются в почве, водоемах, активно мигрируют по пищевым цепям. В организм человека диоксины попадают в основном с пищей. Среди основных продуктов опасные концентрации диоксинов обнаруживают в животных жирах, в мясе, молочных продуктах, рыбе (содержание диоксина будет определяться жирностью этих продуктов, так как диоксины – жирорастворимые соединения).

В коровьем молоке содержание диоксинов в 40-200 раз превышает их наличие в тканях животного. Источниками диоксинов могут быть и картофель и корнеплоды.

Для диоксинов не существует таких норм как ПДК – эти вещества токсичны при любых концентрациях, меняются лишь формы ее проявления. Диоксины обладают широким спектром биологического действия на человека и животного. В малых дозах вызывают мутагенный эффект, отличаются кумулятивными свойствами, ингибирующим действием на различные ферментные системы организма. Их опасность очень велика и не случайно диоксины и диоксиноподобные соединения относят к группе супертоксикантов.

В целом, установление санитарных норм по диоксину в различных странах базируется на разных критериях. В Европе как основной принят показатель онкогенности (т.е. за основу берут возможность возникновения раковых опухолей), в США – показатель иммунотоксичности (т.е. угнетение иммунной системы).

Расчет ДСД (допустимой суточной дозы) ведется таким образом, чтобы за 70 лет жизни в организм человека поступило не больше 10^{-11} г/кг в день.

В борьбе с диоксинами уже достигнуты определенные успехи. Это произошло благодаря тому, что не только ученые, но и правительства многих стран осознали опасность общепланетарного отравления среды диоксинами.

Во многих странах мира (и в России с том числе) проводится экологический мониторинг по диоксинам в различных отраслях промышленности. В соответствии с полученными данными решаются вопросы совершенствования тех или иных технологических процессов. В США и в странах Западной Европы ведется кампания за сортировку бытовых отходов, отделение пластмассовых изделий (в Швеции, например, это практикуется уже многие годы). Кроме того, шведам удалось найти способ получения бездиоксиновой бумаги. В ФРГ, США, Нидерландах, Японии после реконструкции мусоросжигательных заводов удалось свести образование диоксинов до минимума, во Франции разработаны антидиоксиновые фильтры.

Нельзя не отметить явления синергизма – эффекта воздействия, превышающего сумму эффектов воздействия каждого из факторов.

Синергистами по отношению к диоксину могут быть: радиация, свинец, кадмий, ртуть, нитраты, хлорфенолы, соединения серы.

Полициклические ароматические углеводороды

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – насчитывают более 200 представителей, которые являются сильными канцерогенами.

К наиболее активным канцерогенам относят 3, 4 – бенз(а)пирен, который был идентифицирован в 1933 году как канцерогенный компонент сажи и смолы, а также холантрен, перилен и дибенз(а)пирен.

К малотоксичным ПАУ относят антрацен, фенантрен, пирен, флуорантен.

Канцерогенная активность реальных сочетаний полициклических ароматических углеводородов на 70-80% обусловлена бенз(а)пиреном. Поэтому по присутствию бенз(а)пирена в пищевых продуктах и других объектах можно судить об уровне их загрязнения ПАУ и степени онкогенной опасности для человека.

Канцерогенные ПАУ образуются в природе путем абиогенных процессов: ежегодно в биосферу поступают тысячи тонн бенз(а)пирена природного происхождения. Еще больше – за счет техногенных источников. Образуются ПАУ в процессах сгорания нефтепродуктов, угля, дерева, мусора, пищи, табака, причем, чем ниже температура, тем больше образуется ПАУ.

В пищевом сырье, полученном из экологически чистых растений, концентрация бенз(а)пирена 0,03-1,0 мкг/кг. Условия термической обработки значительно увеличивают его содержание до 50 мкг/кг и более. Полимерные упаковочные материалы могут играть немаловажную роль в загрязнении пищевых продуктов ПАУ, например, жир молока экстрагирует до 95% бенз(а)пирена из парафино-бумажных пакетов или стаканчиков.

Высока концентрация бенз(а)пирена и в табачном дыме.

С пищей взрослый человек получает бенз(а)пирена 0,006 мг/год. В интенсивно загрязненных районах эта доза возрастает в 5 и более раз.

ПДК бенз(а)пирена в атмосферном воздухе – 0,1 мкг/100м³, в воде водоемов – 0,005 мг/л, в почве – 0,2 мг/кг.

Бенз(а)пирен обнаружен в хлебе, овощах, фруктах, маргарине, растительных маслах, в обжаренных зернах кофе, копченостях, жареных мясных продуктах. Причем его содержание значительно колеблется в зависимости от способа технологической и кулинарной обработки или от степени загрязнения окружающей среды.

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Источники радиоактивности, как и другие загрязнители, являются компонентами пищевых цепей: атмосфера – ветер – дождь – почва – растения – животные – человек.

Анализируя данные о взаимодействии радионуклидов с компонентами природной среды и организмом человека, необходимо отметить следующее. Радионуклиды естественного происхождения постоянно присутствуют во всех объектах неживой и живой природы, начиная с момента образования нашей

планеты. При этом радиационный фон в различных регионах Земли может отличаться в 10 и более раз.

К радионуклидам естественного происхождения относят, во-первых: космогенные радионуклиды, во-вторых, радионуклиды, присутствующие в объектах окружающей среды.

Радон – один из первых открытых человеком радионуклидов. Этот благородный газ образуется при распаде изотопа радона (^{226}Ra) и поступает в организм ингаляционным путем. Человек контактирует с радоном везде, но главным образом в каменных и кирпичных жилых зданиях (особенно в подвальных помещениях и на первых этажах), поскольку главным источником является почва под зданием и строительные материалы. Высокое содержание радона может быть в подземных водах. Доступным и эффективным способом удаления радона из воды является ее аэрация.

В результате производственной деятельности человека, связанной с добычей полезных ископаемых, сжиганием органического топлива, созданием минеральных удобрений и т.п., произошло обогащение атмосферы естественными радионуклидами, причем естественный радиационный фон постоянно меняется.

С момента овладения человеком ядерной энергией в биосферу начали поступать радионуклиды, образующиеся на АЭС, при производстве ядерного топлива и испытаниях ядерного оружия. Таким образом, встал вопрос об искусственных радионуклидах и особенностях их влияния на организм человека. Среди радионуклидов искусственного происхождения выделяют 21 наиболее распространенный, 8 из которых составляют основную дозу внутреннего облучения населения: ^{14}C , ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{89}Sr , ^{106}Ru , ^{144}Ce , ^{131}I , ^{95}Zr .

Существуют три пути попадания радиоактивных веществ в организм человека:

- 1) при вдыхании воздуха, загрязненного радиоактивными веществами;
- 2) через желудочно-кишечный тракт – с пищей и водой;
- 3) через кожу.

Для наиболее опасных искусственных радионуклидов, к которым следует отнести долгоживущие стронций-90 (^{90}Sr), цезий-137 (^{137}Cs) и короткоживущий йод-131 (^{131}I), в настоящее время выявлены закономерности всасывания, распределения, накопления и выделения, а также механизмы их связи с различными биологическими структурами. Одной из главных задач по профилактике и снижению степени внутреннего облучения следует считать уменьшение всасывания радиоактивных элементов при их длительном поступлении в организм человека с пищевыми продуктами.

Эффект действия ионизирующих излучений на клетку и организм в целом можно понять, проследив изменения, происходящие на всех этапах следующей цепи: биомолекулы - клеточный компартмент-клетка-ткани-организм, и установив взаимосвязь между ними.

Принято рассматривать три этапа радиационного поражения клетки.

I этап можно назвать физическим. На этом этапе происходит ионизация и возбуждение макромолекул; при этом поглощенная энергия реализуется в слабых

местах (в белках – SH-группы, в ДНК – хромофорные группы тимина, в липидах – ненасыщенные связи).

II этап – химические преобразования. На этом этапе происходит взаимодействие радикалов белков, нуклеиновых кислот, липидов с водой, кислородом, с радикалами воды и т.п. Это в свою очередь приводит к образованию гидроперекисей, ускоряет процесс окисления, вызывает множественные изменения молекул. В результате этого начальный эффект многократно усиливается. Разрушается структура биологических мембран, усиливаются другие процессы деструкции, высвобождаются ферменты, наблюдается изменение их активности.

III этап – биохимический. На этом этапе происходят нарушения, которые связаны с высвобождением ферментов и изменением их активности. Различные ферментные системы реагируют на облучение неоднозначно. Активность одних ферментов после облучения возрастает, других – снижается, третьих – остается неизменной. К числу наиболее радиочувствительных процессов в клетке относится окислительное фосфорилирование. Нарушение этого процесса отмечается через 20-30 минут при дозе облучения 100 рад. Оно проявляется в повреждении системы генерирования АТФ, без которой не обходится на один процесс жизнедеятельности.

Высокой чувствительностью обладают ДНК-комплексы (ДНК клеточного ядра в комплексе со щелочными белками, РНК, ферментами). Предполагается, что в этом случае в первую очередь поражаются связи белок – белок и белок – ДНК.

Облучение целостного организма приводит к снижению гликогена в скелетных мышцах, печени и ряде других тканей в результате нейрогуморальной реакции на облучение. Кроме этого обнаруживаются нарушения процессов распада глюкозы и высокополимерных полисахаридов.

При действии ионизирующих излучений на липиды происходит образование перекисей.

В организме при его облучении наблюдается снижение общего содержания липидов, их перераспределение между различными тканями с увеличением уровня в крови и печени. Кроме того, наблюдается угнетение ряда антиоксидантов, что в свою очередь, также способствует образованию токсичных гидроперекисей.

По характеру распределения в организме человека радиоактивные вещества можно условно разделить на следующие три группы.

1. Отлагающиеся преимущественно в скелете (так называемые остеотропные изотопы – стронций, барий, радий и другие).
2. Концентрирующиеся в печени (церий, лантан, плутоний и др.).
3. Равномерно распределяющиеся по системам (водород, углерод, инертные газы, железо и другие). Причем одни имеют тенденцию к накоплению в мышцах (калий, рубидий, цезий), а другие – в селезенке, лимфатических узлах, надпочечниках (ниобий, рутений).

Особое место занимает радиоактивный йод – он селективно аккумулируется щитовидной железой.

Если принять в качестве критерия чувствительности к тонизирующему излучению морфологические изменения, то клетки и ткани организма человека по степени возрастания чувствительности можно расположить в следующем порядке: нервная ткань, хрящевая и костная ткани, мышечная ткань, соединительная ткань, щитовидная железа, пищеварительные органы, легкие, кожа, слизистые оболочки, половые железы, лимфоидная ткань, костный мозг.

Из вышесказанного вытекают следующие направления по профилактике радиоактивного загрязнения окружающей среды:

- охрана атмосферы Земли как природного экрана, предохраняющего от губительного космического воздействия радиоактивных частиц;
- соблюдение глобальной техники безопасности при добыче, использовании и хранении радиоактивных элементов, применяемых человеком в процессе его жизнедеятельности.

Важнейшим фактором предотвращения накопления радионуклидов в организме людей является питание. Это и употребление в пищу определенных продуктов и их отдельных компонентов. Особенно это касается защиты организма от долгоживущих радионуклидов, которые способны мигрировать по пищевым цепям, накапливаться в органах и тканях, подвергать хроническому облучению костный мозг, костную ткань и т.п.

Установлено, что обогащение рациона рыбой, кальцием, фтором, витаминами А, Е, С, которые являются антиоксидантами, а также неусвояемыми углеводами (пектин) способствует снижению риска онкологических заболеваний, играет большую роль в профилактике радиоактивного воздействия наряду с радиопротекторами, к которым относятся вещества различной химической природы, в том числе и серосодержащие соединения, также как цистеин и глутатион.

Ситуационные задачи №1

Дайте анализ описанной ситуации.

1. Какое пищевое отравление имело место в данном случае?
2. На основании каких данных Вы пришли к такому заключению?
3. Какой продукт послужил причиной отравления?
4. Какие нарушения наблюдались в данном случае?
5. Какие исследования необходимо провести для уточнения диагноза?
6. Укажите профилактические мероприятия.
7. Какова должна быть тактика врача при подозрении на пищевое отравление?

1. В Бугульме зарегистрирован случай пищевого отравления. Первым заболел учащийся 9 класса, который был госпитализирован. При поступлении больной жаловался на двоение в глазах, шаткую походку, затруднение глотания, при приеме жидкости, она падала в нос. При осмотре кожные покровы без видимых изменений, язык сухой, обложен белым налетом, язычок отклонен влево, речь невнятная с гнусавым оттенком. Отмечен птоз верхних век, зрачки расширены, не реагируют на свет. Стул отсутствует 2 суток, живот мягкий.

На следующий день была госпитализирована сестра больного с жалобами на головокружение, слабость, двоение в глазах, затрудненное дыхание. При поступлении состояние больной тяжелое: положение в постели пассивное, речь невнятная, сознание сохранено, зрачки расширены, не реагируют на свет, птоз век выражен больше справа, носогубная складка сглажена. Пульс 100 ударов в минуту, тоны сердца глухие, живот при пальпации болезненный в области пупка и сигмовидной кишки, температура тела 36 градусов. Состояние все время ухудшалось, пульс участился до 150 ударов в минуту, дыхание становилось затрудненным, поверхностным, появился цианоз губ, кожа влажная, непроизвольное мочеиспускание. Было начато симптоматическое лечение, но, несмотря на принятые меры больная при полном сознании умерла на следующий день после госпитализации. При расследовании выяснено, что в семье за 2 до госпитализации сына, отмечали день рождения матери. В пищу употребляли холодное из курицы, колбасу, салат из капусты, помидоры и кабачки домашнего приготовления, которые хранились 2 года, торт, фрукты, купленные на центральном рынке.

Ситуационные задачи №2

В августе была госпитализирована семья, состоявшая из 5 человек с жалобами на изнуряющую рвоту до 10 раз в сутки, сильные боли в животе, жидкий стул, сильную жажду, однако выпитая вода извергалась тут же при рвоте обратно, головную боль, головокружение. У бабушки отмечались судороги икроножных мышц. К вечеру следующего после госпитализации дня явления гастроэнтерита прекратились и наступила сонливость.

Объективно: желтушный цвет кожи, при пальпации боли в подложечной области усиливаются, печень увеличена, температура тела 36,6°C. К утру 3 дня

при явлениях сердечной недостаточности погибла девочка 7 лет, а спустя 5 часов мальчик 9 лет. Бабушка находилась в коматозном состоянии, к вечеру она скончалась. У родителей заболевание протекало также тяжело, но к концу 3 дня после госпитализации наметилось улучшение состояния и они через две недели были выписаны из больницы.

При вскрытии погибших обнаружено жировое перерождение печени, в слабой степени сердца и почек.

При сборе анамнеза было установлено, что за 10 часов до заболевания семья собралась за обедом. На обед были приготовлены щи из свежей капусты, пироги с яблоками, грибы жаренные со сметаной, отварной картофель и чай с конфетами. Капуста, картофель, грибы были куплены на колхозном рынке.

Ситуационные задачи №3

В течение двух дней в больницу города было госпитализировано 16 человек. У больных заболевание протекало с тошнотой, обильной рвотой, жидким стулом, отмечалась резкая слабость, бледность кожных покровов, цианоз губ, у некоторых больных пульс был 96-120 ударов в минуту, у пятерых температура повышалась до 37-38 градусов, у остальных температура тела была нормальной. Выздоровление наступило на следующий день после госпитализации.

Как показало расследование, все пострадавшие питались в разных местах. Общим продуктом для всех были торты с заварным кремом, реализованные местной кондитерской фабрикой. Изготовление партии общим количеством 118 штук продолжалось 12 часов, а продажа началась через сутки после их приготовления.

При обследовании установлено: санитарное состояние кондитерской фабрики удовлетворительное. Молочные продукты завозились с местного молочного комбината, сырье сертифицировано, хорошего качества. Все работники фабрики своевременно проходят медицинский осмотр, что отмечено в санитарных медицинских книжках. Однако к работе в бисквитном цехе допущены два кондитера, больных ангиной.

Ситуационные задачи №4

В населенном пункте А весной зарегистрированы 12 случаев заболеваний, которые протекали со следующими симптомами: недомогание, жжение во рту, боли при глотании, тошнота, рвота, понос, повышенная температура тела. У 7 больных наблюдалось кровотечение из носа.

При обследовании выявлено поражение миндалин, мягкого неба и задней стенки глотки с развитием некротических процессов, мелкие кровоизлияния в виде геморрагической сыпи на различных участках кожи, выраженная анемия.

Установлено, что все заболевшие в течение двух недель питались хлебом, испеченным в домашних условиях из муки, которую получили со склада, где в течение последних двух лет протекает крыша. Мука была получена в качестве оплаты за выполненную работу. Хлеб, испеченный из такой муки, имел запах, характерный для плесени.

Ситуационные задачи №5

5. В течение года в городе Н. и сельской местности имели место случаи пищевых отравлений. Постановка правильного диагноза этих заболеваний была связана с большими трудностями в связи с тем, что медицинские работники редко сталкивались с такими заболеваниями. Все больные поступили в тяжелом состоянии с жалобами на резкие схваткообразные боли в животе, запор, общую слабость, головокружение, боли в конечностях, пояснице. Некоторые из них жаловались на металлический привкус во рту

Объективно: кожные покровы бледные, с зеленоватым оттенком, склеры желтушные, наблюдалась выраженная темно-серая кайма на деснах, при пальпации резкая болезненность в области живота, печень выступала из-под края реберной дуги, кровяное давление у большинства больных повышено (максимальное 160-200, минимальное 70-120 мм. рт. ст.), пульс 64-80 ударов в минуту, слегка напряжен, количество эритроцитов в крови понижено (2750000-850000), эритроциты имели базофильную зернистость. Были изменения и со стороны почек.

При расследовании установлено, что все пострадавшие питались в домашних условиях, употребляли различную пищу, в том числе катык, квашенную капусту, варенье из черной смородины, временно хранившееся в глиняной посуде, покрытой изнутри глазурью.

Ситуационные задачи №6

В одном маленьком городке произошло массовое заболевание среди жителей Авиастроительного района. При обследовании было выявлено, что все заболевшие употребляли хлеб из пшеничной муки со слабым запахом плесени.

Первые симптомы заболевания у одних больных появились через сутки, у других - через 10-12 часов, а у третьих - через несколько дней после употребления хлеба. Они выражались в отсутствии аппетита, нарушении координации движений, судорогах и парезах конечностей. В больнице были установлены также нарушения функции почек и геморрагии. Печень у всех больных сильно выступала из-под края реберной дуги.

При дальнейшем расследовании установлено, что зерно, из которого испекли хлеб, хранилось на складе в условиях повышенной температуры и влажности. Обнаружив заплесневение зерна, работники зернохранилища попытались в срочном порядке это зерно смешать с незараженным зерном и пустить в реализацию. Муку из этого зерна доставили на хлебозавод Авиастроительного района.

Среди детей подобное заболевание не выявлено. При обследовании детских учреждений этого района выяснилось, что медицинские работники детских учреждений, обнаружив неприятный запах, запретили выдачу этого хлеба детям и вернули его на хлебозавод. В отдельных семьях родители рассказали, что их дети не стали есть такой хлеб.

Ситуационные задачи №7

20 мая в клинику был доставлен больной А. 35 лет с жалобами на общую слабость, головокружение, двоение в глазах, пошатывание при ходьбе, затруднение при проглатывании твердой пищи, осиплость голоса, периодические умеренные боли в области затылка, неоднократную рвоту.

Из анамнеза установлено, что больной вечером 18 мая ел баночные грибы домашнего консервирования. Заболевание началось утром, когда появились тошнота, рвота и двоение в глазах. Консультировавший больного окулист поставил диагноз «синдром Меньера» и назначил лечение дома. Состояние не улучшалось, усилилось затруднение глотания, присоединились изжога, метеоризм, осиплость голоса. Машиной скорой помощи пациент был доставлен в клинику, где ему двукратно была введена поливалентная сыворотка, и состояние больного улучшилось.

1. Можно ли в данном случае говорить о пищевом отравлении, почему?
2. О каком пищевом отравлении может идти речь, почему?
3. Какова профилактика данного заболевания

Ситуационные задачи №8

Заболело 7 человек после ужина в городском кафе. Сами пострадавшие связывали свое заболевание с пищей и скорее всего с салатом «Оливье», который показался им несвежим. Через 9-13 ч у заболевших температура тела повысилась до 37,5-37,8 °С, появились ощущение дискомфорта в желудке и ломота в теле, затем присоединились тошнота, рвота и мучительный понос. Заболевшие вынуждены были прибегнуть к медицинской помощи, вызвав скорую помощь, которая доставила их в приемный покой городской больницы, где они и были госпитализированы. После промывания желудка было назначено медикаментозное лечение, а промывные воды, рвотные, каловые массы были отправлены в лабораторию. Из всех материалов был высеян микроб рода протей. Аналогичная флора была высеяна из смывов со столов и приборов кафе.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических данных? Перечислите признаки, характерные для такого диагноза. Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №9

Ранней весной группа отдыхающих в санатории собрала грибы и попросила повара пищеблока санатория поджарить их на ужин. Грибы жарились с луком на подсолнечном масле и были по вкусовым качествам удовлетворительные. Однако через 6-8 ч после ужина у грибников и повара появились боли в области желудка, тошнота, кратковременная рвота. Утром у всех заболевших появилась желтушность склер, а затем и кожи. Все больные (5 человек) были помещены в изолятор санатория с предварительным диагнозом «инфекционный гепатит», так

как при пальпации живота отмечались боли в правом подреберье, была общая слабость, разбитость во всем теле, резкая головная боль. Заболевшие были госпитализированы в городскую инфекционную больницу, где диагноз не подтвердился.

После установления правильного диагноза и соответствующего лечения больные были выписаны в удовлетворительном состоянии.

1. Могли ли отравиться отдыхающие грибами, какими?
2. Каким действием обладают токсины этих грибов?
3. В чем была непосредственная причина отравления данными грибами?
4. Перечислите меры профилактики отравления грибами.

Ситуационные задачи №10

В августе в Люберецком районе Московской области отмечена внезапная вспышка заболевания (38 детей и взрослых в детских садах), возникшая спустя 5-6 ч после завтрака, на который был подан творог, приготовленный из сырого коровьего молока, створоженного на солнце, так как молоко было подозрительной свежести и свернулось при кипячении. Клиническая картина заболевания: резкая слабость, боли в животе, тошнота, многократная рвота, понос до 3 раз, у некоторых температура повысилась до 37,2-37,6 °С. Через 1-1,5 сут все были здоровы.

1. Может ли в данном случае идти речь о пищевом отравлении, чем?
2. К какой группе пищевых отравлений его можно отнести?
3. Какова профилактика данного заболевания?

Ситуационные задачи №10

В конце июля в городе Н. произошло массовое заболевание 52 человек учащихся школы-интерната в результате, как было установлено, употребления в обед вареной колбасы местной колбасной фабрики. Ночью, а также утром следующего дня были заболевшие, жаловавшиеся на тошноту, рвоту, боли в области живота, понос, повышение температуры до 37,5-39,2 °С. Все больные были госпитализированы. В процессе расследования причин данного заболевания было установлено, что вареная колбаса хранилась 2 дня в холодильнике, но электроэнергия в эти дни отключалась и почти сутки колбаса находилась при комнатной температуре +30 °С. В другом учреждении, где хранения колбасы не было, вспышки заболевания не наблюдалось. При лабораторном исследовании остатков колбасы, промывных вод, испражнений и смывов с рук персонала и столового инвентаря выявили наличие кишечной палочки. Оказалась положительной реакция агглютинации сыворотки переболевших с выделенной культурой E. coli в разведении 1:50-1:200.

1. Могло ли это быть пищевое отравление, каким продуктом, какой микроб был причиной?
2. Какова профилактика данного заболевания?

Ситуационные задачи №11

В терапевтическом отделении больницы стали возникать случаи острого кишечного заболевания со следующей клинической картиной: повышение температуры тела до 38 °С, тошнота, рвота, жидкий стул с примесью крови. Заболевание возникло сначала в одной палате у двух больных, которые не сообщили врачу о своем состоянии, а самостоятельно лечились антибиотиками в течение 1 суток, на следующий день почувствовали себя почти здоровыми и пришли в общую столовую. На следующий день заболело еще 6 человек, которые сидели за одним столом с двумя ранее заболевшими. При расспросе выяснилось, что все пострадавшие получали разные диеты, кроме них, эти диеты употребляли еще 50 человек. Однако первые два заболевших связали свое заболевание с употреблением вареной курицы, которую принесли одному из них из дома. Курица была пониженной упитанности и, как выяснилось, вынужденного убоя.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических данных? Перечислите признаки, характерные для такого диагноза. Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №12

Гражданка Н. приобрела в магазине вареную севрюгу, часть которой употребили на ужин все члены семьи. Оставшаяся часть рыбы хранилась при комнатной температуре в течение 48 часов. Затем, она без тепловой обработки вновь употреблялась в пищу всеми членами семьи. На следующий день заболела дочь 17 лет. Симптомы: головокружение, боли в животе, тошнота, рвота, неравномерное расширение зрачков, опущение век, изменение голоса, при питье вода выливается через нос, тахикардия, температура тела 35,0С.

Врач поликлиники поставил диагноз «бульбарная форма полиомиелита» и госпитализировал больную. Вечером того же дня она умерла.

При бактериологическом исследовании остатков рыбы и смывов посуды, в которой она хранилась, патогенной и условно-патогенной флоры не обнаружили. Судебно-медицинское исследование трупа не установило наличия солей тяжелых металлов, ядовитых и сильно действующих веществ.

Вопросы:

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических данных? Перечислите признаки, характерные для такого диагноза.

Какую помощь необходимо было немедленно оказать больной?

Каковы должны быть действия врача, прибывшего для оказания помощи больным с подозрением на пищевое отравление.

Опишите, какие обстоятельства способствовали возникновению данного пищевого отравления - причина отравления, источник, факторы заражения, основные причины, способствующие вспышке и почему заболел только один член семьи?

Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №13

В детском саду на обед в качестве закуски была выдана икра баклажанная консервированная, закупленная на колхозном оптовом рынке. Спустя 7 часов у двоих детей появились рвота, боли в животе, слабость, затрудненное глотание, неравномерное расширение зрачков. Позднее появились симптомы опущения век, охриплость голоса, гнусавая речь. Отмечалась тахикардия на фоне нормальной температуры тела.

Был вызван невропатолог поликлиники, который госпитализировал детей с диагнозом «бульбарная форма полиомиелита» и «дифтерийный полиневрит». Несмотря на лечение, дети скончались через сутки.

Еще у 5 детей этого детского сада спустя 12-48 часов развились аналогичные жалобы. Была создана врачебная комиссия с участием врача-инфекциониста, невропатолога и педиатра. Поставлен диагноз «пищевое отравление микробной природы». Установлено, что все заболевшие дети получили баклажанную икру из одной консервной банки с признаками проржавления крышки. В результате лечения оставшиеся дети выжили.

Вопросы:

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических данных? Перечислите признаки, характерные для такого диагноза.

Какие конкретно симптомы позволили Вам заподозрить данное отравление?

Какую помощь необходимо было немедленно оказать пострадавшим?

Опишите, какие обстоятельства способствовали возникновению данного пищевого отравления - причина отравления, источник, факторы заражения, основные причины, способствующие вспышке?

Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №14

Две подруги употребляли в воскресенье 1 июня на обед в качестве закуски соленые грибы домашнего консервирования. Спустя 6 часов у обеих женщин появились следующие симптомы: рвота, боли в животе, слабость, расстройство зрения (двоение в глазах, туман, сетка перед глазами). Позднее появились симптомы затруднения глотания, изменение голоса (с носовым оттенком). Отмечалась тахикардия на фоне нормальной температуры тела. Состояние больной Н. резко ухудшалось, спустя 5 часов отмечалась многократная рвота, сухость во рту, адинамия, спутанность сознания, что послужило поводом родным вызвать скорую помощь.

Врач скорой помощи констатировал у больной Н. тяжелое состояние (резкое снижение реакции зрачков на свет и отсутствие глоточного рефлекса). Состояние больной Р. расценил как средней тяжести. Обе женщины были госпитализированы в клиническую больницу им. С.П. Боткина 2 июня с предварительным диагнозом «пищевое отравление микробной природы».

Установлено, что за последние 48 часов до отравления, кроме грибных консервов, употреблялись в пищу бифштекс жареный с картофелем, колбаса вареная, котлеты мясные, которые ели все члены семьи. Родственники пострадавших не употребляли соленые грибы. При осмотре банки грибных консервов выявлено, что они пластинчатые, домашнего консервирования, с герметично укупоренной крышкой, были законсервированы в прошлом летом и хранились в тепле при температуре 26- 28°C . При этом не было отмечено какое-либо изменение органолептических свойств грибных консервов.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических данных? Перечислите признаки, характерные для такого диагноза.

Каковы должны быть действия врача, прибывшего для оказания помощи больным с подозрением на пищевое отравление. Перечислите необходимые объекты для лабораторного анализа?

Какую помощь необходимо было немедленно оказать пострадавшим?

Опишите, какие обстоятельства способствовали возникновению данного пищевого отравления - причина отравления, источник, факторы заражения, основные причины, способствующие вспышке?

Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №15

В школе №1 заболели 40 детей в возрасте 12-15 лет. Завтрак проходит в школе в 3 смены. Первые симптомы заболевания начались сразу же после завтрака, состоявшего из порции картофельного пюре с сосиской, брусничного киселя и булочки. После завтрака появились неприятный вкус во рту, тошнота, а у некоторых сразу же сильная рвота. Симптомы отравления протекали более тяжело у тех детей, которые завтракали в 3-ю смену. Взрослые, употреблявшие кисель, также ощутили неприятный вкус во рту и тошноту. Рвота у них отсутствовала. Температура тела у всех заболевших была нормальной.

При обследовании было выявлено, что и кисель, и сосиски были куплены в магазине накануне. Сосиски были тщательно проварены, картофель варился вечером, а утром был подогрет.

Для бактериологического анализа в лабораторию были направлены картофельное пюре с сосисками и кисель. Из картофеля были высеяны кишечная палочка и протей. В киселе микрофлора не обнаружена. Из сосисок также были выделены кишечная палочка.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических данных? Перечислите признаки, характерные для такого диагноза. Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №16

В городе N. произошло массовое пищевое отравление (60 человека) среди учащихся одного из учебных заведений города. Все они ели на завтрак вареную колбасу, вечером появились первые симптомы заболевания: тошнота, рвота, боли в области живота, частый понос цвета мясных помоев до 10 раз в сутки, общая слабость, температура тела колебалась от 37,5 до 39,2 °С. Все больные были госпитализированы. Выздоровление наступило через 3-4 дня. При обследовании оказалось, что вареная колбаса после изготовления хранилась в столовой 2 дня при комнатной температуре.

На лабораторное исследование были направлены остатки колбасы, рвотные массы, испражнения и смывы со столового инвентаря. Химический анализ на свежесть колбасы показал, что из четырех проб в одной обнаружен аммиак, сероводород обнаружен не был. При бактериологическом анализе из всех проб колбасы был выделен протей и кишечная палочка. Протей и кишечная палочка были также обнаружены в рвотных и каловых массах и в смывах со столового инвентаря.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических и лабораторных данных? Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №17

Среди сотрудников технического университета, их детей, а также студентов с 12 часов дня 22 марта начались массовые заболевания. Всего заболело 40 человек. Заболевание выражалось резко выраженным гастроэнтеритом, сильной многократной рвотой, поносом, головной болью, у некоторых были судороги, наблюдалось ослабление сердечной деятельности. Температура тела у большинства заболевших была нормальной, лишь у троих детей поднялась до 37,2 - 37,6°С. Выздоровление наступило через 1 - 2 дня. У детей заболевание протекало тяжелее, чем у взрослых. Летальных исходов не наблюдалось.

Из опроса заболевших, было выяснено, что они употребляли в пищу продукты, купленные в магазине, размещенном рядом с университетом. Среди купленных продуктов были колбаса, студень, консервы рыбные в масле, торты с кремом и др. Заболели только те, кто ел торт.

При санитарно-эпидемиологическом расследовании вспышки было установлено, что торты изготавливались в кондитерской при магазине. Для приготовления крема использовались молочные продукты (молоко, масло, сливки), которые хранились при комнатной температуре в одном помещении с личной одеждой персонала. Для подкрашивания крема использовалась свекольная краска, изготовленная из свеклы одной из работниц путем измельчения свеклы на тарелке и отжима руками. Кондитерский цех располагался в темном помещении, работал с большой перегрузкой, имелись лишь холодильные шкафы, охлаждаемые льдом, холодильных установок не было.

В лабораторию для исследования были направлены пробы тортов, изъятые из различных семей, свекольная краска, крем, молоко, сливочное масло из кондитерской, а также другие продукты, купленные пострадавшими в магазине и употребленные ими в день заболевания. Кроме того, от больных были доставлены рвотные массы, промывные воды и пробы кала. Анализ показал отсутствие неорганических ядов (мышьяка и солей тяжелых металлов). При бактериологическом исследовании в продуктах не было найдено дизентерийных бактерий, группы сальмонелл, бактерий условно-патогенной группы и анаэробов. Все пробы кремов, тортов из кондитерской и из семей заболевших содержали большое количество золотистого стафилококка. Золотистый стафилококк был выделен также из свекольной краски, рвотных масс и кала некоторых больных. В кале двух заболевших были найдены *Sal. enteritidis*. Все остальные продукты содержали сапрофитную микрофлору. Реакция Видалья с сыворотками заболевших и *Sal. enteritidis* на 7-й день в 8 случаях дала положительный результат в разведении 1:500, при постановке реакции на 14 день титр агглютинации не изменился.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических и лабораторных данных? Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №18

Случай пищевого отравления произошел в селе К. Семья Л., состоявшая из 5 человек (муж 43 года, жена 40 лет, девочка 7 лет, мальчик 10 лет и бабушка 67 лет), съела на обедом грибы, жареные в сметане. Грибы были приобретены у неизвестной женщины, которая принесла их на дом. Среди грибов матерью были обнаружены шампиньоны. Весь день после обеда и за ужином все члены семьи чувствовали себя вполне удовлетворительно. Ночью, примерно во втором часу, первыми заболели дети, а несколько позднее - отец, мать и бабушка.

Отравление началось рвотой, болями в животе и поносом. Рвота и понос были частые. Рвотные массы и кал содержали не переваренные части грибов. У заболевших появилась сильная жажда, утолить которую было трудно, ибо сразу же наступала рвота. У детей и бабушки отмечались судороги икроножных мышц. Утром все больные были госпитализированы. К вечеру этого дня дети значительно ослабели. Рвота и понос у детей прекратились, наступила сонливость. У взрослых рвота и понос продолжались еще и на следующий день. Пульс у детей и бабушки был частый, слабого наполнения. Отмечались сильные боли в животе, особенно в области печени, однако печень не была увеличена и не пальпировалась. К утру следующего дня при явлениях сердечной слабости умерла девочка, часом позднее умер мальчик, а вечером скончалась бабушка, которая часа два до смерти была в бессознательном состоянии. У отца и матери отравление протекало хотя и в тяжелой форме (отмечались боли в животе, желтушное окрашивание лица, пальпировалась увеличенная печень, несколько раз больные впадали в бессознательное состояние и др.), однако к концу 7-го дня наметилось улучшение: рвота и понос прекратились, печень стала уменьшаться,

появился аппетит и т.д. Через две с половиной недели мать и отец выписались из больницы по собственному желанию, хотя у них отмечались еще явления общей слабости.

При вскрытии трупов погибших детей и бабушки было обнаружено жировое перерождение печени и в слабой степени - сердца и почек.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических и лабораторных данных? Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №19

В мае на рынке в районном центре Ж. семьей, состоящей из отца, матери и дочери 5 лет, были приобретены строчки в количестве 800г. Хозяйка, купившая грибы, поджарила их на растительном масле, причем во время приготовления она пила выстуженный из грибов сок, находя его очень вкусным. Жареные грибы были съедены всей семьей.

Через 7 ч у хозяйки появилась тошнота, неприятное ощущение в области живота и головокружение. Несколько позднее, приблизительно через час, появилась рвота, сначала пищевыми массами, а затем слизью, частая, сопровождающаяся болью в области желудка. Рвота продолжалась целый день. Поноса не было. При внешнем осмотре отмечалась бледность кожи, желтушное окрашивание кожи и склер не наблюдалось. Пульс слабый, редкий.

Больной было сделано промывание желудка, даны слабительное, сердечные средства и положена грелка на живот. После этих процедур состояние больной стало быстро улучшаться. На следующий день отмечалось только сильная слабость. У мужа признаков отравления не наблюдалось. У девочки клиническая была резко выражена: тошнота, частая рвота, боли в животе, головная боль, головокружение и сильная слабость. Понос не наблюдался. Девочка была госпитализирована. На 2-й день у девочки появились желтушное окрашивание склер, кожи лица и всего тела, сильная головная боль. На 3-й день девочке стало лучше: голова болеть перестала, однако желтушность кожи и склер оставалась еще 5 дней. На 17-й день болезни она была выписана здоровой. Аналогичные заболевания были отмечены еще в 3 семьях.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических и лабораторных данных? Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №20

В один из крупных рыбных магазинов города поступила большая партия соленой белуги. После того как была распродана большая часть этой рыбы, в одной семье заболели три человека, употребившие ее. Территориальный отдел Роспотребнадзора запретил продажу рыбы до получения результатов лабораторного исследования. В доставленных образцах лаборатория ничего подозрительного не обнаружила, и рыба вновь была пущена в продажу.

Через некоторое время произошел второй случай отравления. Заболевший купил в магазине 100г. соленой белуги, около 50г ее он съел во время обеда. Через 15 ч у него началась рвота и появилась слабость. К этим явлениям присоединилась одышка, сухость во рту, головокружение. Стула не было. На следующий день больной был доставлен в больницу в тяжелом состоянии. Температура тела оставалась нормальной, пульс частил. Больной жаловался на плохое зрение и двоение в глазах. В больнице было сделано промывание желудка, введены подкожно изотонический раствор хлорида натрия и сердечные средства. Состояние больного ухудшилось, и на следующий день он умер при явлениях сердечной слабости.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических и лабораторных данных? Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №21

В одном из институтов города О. заболело 50 человек из 120. При опросе и обследовании больных было выяснено: инкубационный период длился от 4 до 39 ч. Заболевание сопровождалось следующими симптомами: поносом, болью в животе, рвотой и болями в суставах, пояснице и икроножных мышцах. Все больные жаловались на тошноту, общую слабость и головную боль. Температура тела повышалась до 38-40°C. У четырех больных в кале была обнаружена кровь. Заболевание длилось 3-5 дней. В результате лабораторных исследований у 30% больных из кала были выделены *S typhimurium*.

Из опроса заболевших выяснено, что общим блюдом для всех являлась макаронная запеканка с мясным фаршем, залитая яичной смесью. Яичная смесь была приготовлена из утиных яиц. Мясной фарш был приготовлен из вареного мяса, которое одновременно давалось и в виде отдельных порций. Никто из получивших порционное мясо не заболел. Мясной фарш до приготовления из него запеканки, был подвергнут вторично термической обработке. При исследовании утиных яиц оказалось, что на внутренней стороне белковой оболочки имелись "черные пятна", которые являются плесневыми грибами, проникшими с поверхности скорлупы.

Макаронная запеканка, залитая яичной смесью, была в двух противнях поставлена в духовку. Однако вследствие технической неисправности духовки в одном противне запеканка не зарумянилась.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических и лабораторных данных? Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №22

Случай пищевого отравления имел место в одной из семей, проживавших в поселке З. Поздно вечером все члены семьи (отец, мать и двое детей) почувствовали себя плохо. Температура тела повысилась до 38-39°C, у детей - до 39-40°C, появились боли в животе, рвота, понос. Участковый врач констатировал случай пищевого отравления и направил всех скорой помощью в больницу. Он предположил, что заболевание было вызвано употреблением в пищу жареных котлет из телятины во время обеда, так как ему стало известно следующее обстоятельство: теленок неделю болел и был вынужденно забит без проведения ветеринарного осмотра. Однако эта же телятина, употреблявшаяся семьей и соседями по квартире в вареном виде и в виде студня из ноги и головы три дня тому назад, заболеваний не вызвала.

Жареные котлеты были немедленно направлены для лабораторного исследования на доброкачественность. Из лаборатории пришел ответ, что присланные образцы котлет не имеют изменений органолептических свойств. Внутри котлет мясо розового цвета. Реакция на аммиак и сероводород отрицательная.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических данных? Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

Ситуационные задачи №23

Летом в одном из районных центров был зарегистрирован случай пищевого отравления почти одновременно в 2 семьях. Всего заболело 8 человек, из них 3 детей. Заболевание началось через 10-12ч. после приема пищи. Больные жаловались на сильные боли в животе, рвоту, понос, упадок сил; некоторые из них отмечали боль в икроножных мышцах. Заболевание протекало с повышением температуры тела до 37,5-38,5°C. Все больные немедленно были госпитализированы в ближайшую больницу. Длительность заболевания была от 3 до 5 дней.

При внимательном расспросе заболевших выяснилось, что из обеих семей заболели только те, кто ел за обедом в одном случае вареное телячье легкое, а в другом - вареную телятину. Телятина и субпродукты этого животного были куплены на рынке. Как затем выяснилось, теленок был вынужденно забит из-за перелома ноги и перед забоем болел в течение трех дней. Мясо, субпродукты хранились вместе в помещении без всякого охлаждения. Легкое варилось целиком и разрезалось на отдельные порции во время обеда. В другой семье телятина варилась около часа также большим куском, примерно в 2 кг. Перед обедом телятина была вынута из бульона нарезана на отдельные порции и подана обедающим без повторного проваривания.

В лабораторию на бактериологическое исследование были посланы кал заболевших и остатки сырой телятины: из всех образцов мяса и кала были выделены *Sal. enteritidis*. Сыворотка крови заболевших, взятая на 6-й и 15-й дни

болезни, дала положительную реакцию агглютинации со штаммом, выделенным из мяса и каловых масс заболевших в возрастающем титре.

Какое пищевое отравление можно заподозрить на основании клинических и анамнестических и лабораторных данных? Укажите конкретные меры профилактики данного вида пищевого отравления.

«Публикация осуществлена при финансовой поддержке РГНФ и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта № 15-16-16008 а(р) 06».

ЛИТЕРАТУРА

1. ГН 1.2.2701-10. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень), Консультант Плюс.
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ № 120 от 30.01.2010). – URL: <http://www.rg.ru/2010/02/03/prod-dok.html> (дата обращения: 19.01.2014).
3. ВОЗ. Комиссия «Кодекс Алиментариус». Руководство по процедуре. 2013. – 236с.
4. СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» (Утвержден главным государственным санитарным врачом РФ 6 ноября 2001 г.).
5. Королев А.А. Гигиена питания: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / М.: Издательский центр «Академия», 2008 – 528 с..

Экстренное извещение о пищевом отравлении

1. Населенный пункт.
2. Дата отправления.
3. Место потребления пищи (указать номер столовой, пищеблока, название предприятия, его ведомственную принадлежность).
4. Количество пострадавших, из них детей до 14 лет. Количество госпитализированных.
5. Тяжесть заболевания.
6. Количество летальных случаев.
7. Подозреваемый продукт.
8. Предполагаемая причина, обусловившая возникновение отравления.
9. Принятые меры.
10. Подпись (с указанием занимаемой должности)

Извещение предварительно передают телефонограммой, после чего, подтверждают письменно, либо отправляют с нарочным, либо по телеграфу в тот же день.

Кроме этого, лечащий врач (или средний медицинский работник) должен собрать в стерильную посуду и направить в лабораторию или сохранить на холоде до прихода санитарного врача пробы подозреваемой пищи, рвотные и каловые массы заболевших, промывные воды желудка, мочу и кровь.

Если позволяют обстоятельства и время, лечащий врач или его помощник должен дожидаться представителей органов санэпиднадзора, чтобы совместными усилиями продолжить расследование и разработку мероприятий по локализации и ликвидации вспышки пищевого отравления.

Расследование единичных случаев заболеваний в быту с диагнозом “пищевое отравление”, “пищевая интоксикация”, “пищевая токсикоинфекция”, поставленным лечащим врачом лишь по клиническим симптомам (не связанными с подозрением на ботулизм или с летальным исходом), проводятся врачами-эпидемиологами наравне со случаями инфекционных кишечных заболеваний. В случае надобности, выявившейся в процессе эпидемиологического обследования, к расследованию единичных случаев привлекается санитарный врач по гигиене питания. Если при этом диагноз пищевого отравления подтверждается, случай подлежит учету как пищевое отравление.

При различных пищевых отравлениях проводятся следующие микробиологические исследования:

I. При токсикоинфекциях:

1. Выделение возбудителя, изучение его морфологических и биологических свойств.
2. Серологическая характеристика возбудителя.
3. Реакция агглютинации возбудителя с сывороткой пострадавших (реакция

становится в динамике на 1-3 день, 7-8 день, 10-12 дни от начала заболевания. Возможна постановка реакции и в такие сроки: 7-8 день, 12-15 день, 20-21 день от начала заболевания).

4. Определение фаготипа.

II. При стафилококковой интоксикации:

1. Бактериологический анализ и установление наличия патогенных свойств выделенного стафилококка (обязательное исследование на плазмокоагуляцию).
2. Определение количества плазмокоагулирующих стафилококков в 1 г пищи, заподозренной в отравлении.
3. Определение энтеротоксических свойств путем биологической пробы на котятках и кошках (животным скармливают заподозренный продукт или внутривенно вводит фильтрат продукта).

III. При ботулизме:

1. Обнаружение токсина *Cl. botulinum* в биологической пробе на мышках или морских свинках.
2. Установление типа токсина в биологической пробе путем развернутой реакции нейтрализации с сыворотками типа А, В, С, Е.
3. Обнаружение возбудителя: посев на питательных средах, установление типа, выделение возбудителя из заподозренных продуктов и материалов от больных.

**Лабораторная диагностика пищевых отравлений
Продукты и материалы, подлежащие исследованию при пищевых
отравлениях и порядок направления их в лабораторию**

Наименование материала	Количество материала	Время забора материала
ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ		
Остатки подозреваемой пищи	50-500 г	1-й день
Пробы жидких или полужидких блюд или продуктов (супы, соусы, кремы, молочные продукты)	После тщательного перемешивания 200 мл	1-й день
Рассол из бочек с солеными продуктами	100-200 мл	-''-
Вторые блюда	1-2 порции	-''-
Мясопродукты из различных мест	500 гр	-''-
Мясо из различных мест туши (обязательные лимфатические узлы и участок трубчатой кости)	500 гр	-''-
Птица (целая тушка, остатки, включая анальное отверстие)	1-2 экз.	-''-
Рыба	500-600 г	-''-
Консервы: вскрытые банки	все	-''-
невскрытые банки той же автоклавоварки	5-10 шт.	-''-
Смывы и соскобы с инвентаря, оборудования, тары. Смывы с рук, мазки из зева и носа персонала, занятого изготовлением пищи		-''-
Исследование персонала на бактерионосительство		Первые дни после пищевого отравления
МАТЕРИАЛ ОТ ЗАБОЛЕВШИХ		
Рвотные и фекальные массы	50-100 г	Первый день
Первые промывные воды	100-200 мл	-''-
Моча	20-30 мл	-''-
Кровь для посева	6-10 мл из вены	Первые часы или сутки заболевания
Кровь для серологических реакций	2-3 мл из пальца	На первый-третий день и на 7-10 день или на 7-10 15-20 дни заболевания
СЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ		
Содержимое желудка, отрезок толстой и тонкой кишок, печень, селезенка, кровь из сердца	по 30-60 г	Первые часы после секции

Образец протокола лабораторного исследования

I. В присланных на исследование материалах обнаружено:

Категория исследования	Обнаружено
1. Пищевые продукты	
2. Выделения больных	
3. Исследование крови	
4. Смывы с инвентаря	

II. Схема анализа симптомов заболевания

Дата, час начала заболевания, дата госпитализации	
Тошнота	
Рвота	
Понос	
Запор	
Боли в области живота	
Боль под ложечкой	
Температура тела	
Озноб	
Головная боль	
Общая слабость	
Головокружение	
Расстройство зрения (двоение и др.)	
Опущение век	
Расширение зрачка	
Сухость во рту	
Затруднение глотания	
Изменение голоса	
Судороги	
Цианоз	
Сердечная слабость	
Кишечные боли	
Боли в суставах	
Гриппозные явления	
Кровь в испражнениях	
Легкое течение заболевания	
Среднее	
Тяжелое	

Отпечатано с готового оригинал-макета
в ООО ПК «Астор и Я»
420021, г. Казань, ул. Ахтямова, 4-3
тел.: 212-21-40, 260-44-40

Заказ № 375 от 26.11.15 г.
Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 5.
Бумага офсет 80 г. Печать ризографическая.
Тираж 100 экз.