**ПИЩЕВЫЕ ИНФЕКЦИИ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА**

**ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ОБ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЯХ И ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ**

Инфекционными, или заразными, называются болезни, которые вызываются болезнетворными микроорганизмами. Основное отличие их от других болезней состоит в том, что они могут передаваться от больного человека здоровому и при определенных условиях поражать большие группы людей.

Патогенные микроорганизмы, как правило, неспособны к свободному образу жизни, средой обитания для них является организм человека или животных, который принято называть хозяевами паразитов.

В процессе эволюции сложились определенные отношения между микробами и человеком. Многие микробы, обитающие в организме человека, составляют его нормальную микрофлору. Одни из них создают неблагоприятную среду для развития болезнетворных микробов, другие способствуют процессам пищеварения. Однако некоторые из этих микробов при определенных условий (например, снижение сопротивляемости организма) могут приобретать свойства болезнетворных. Такие микроорганизмы принято относить к условно-патогенным.

К патогенным относятся микроорганизмы, которые вызывают инфекционные болезни. Патогенные микроорганизмы характеризуются строгой специфичностью, т. е. каждый возбудитель может вызывать определенное заболевание, например, брюшнотифозная палочка — брюшной тиф, дизентерийная—дизентерию.

Характерной биологической особенностью патогенных микробов является способность их вырабатывать токсины и другие вредные вещества, которые оказывают болезнетворное действие на организм. Патогенные мик­робы вырабатывают токсины двух видов: ***экзотоксины*** и ***эндотоксины***. **Экзотоксины** выделяются в окружающую среду при жизни микроорганизмов, а **эндотоксины** осво­бождаются только после их гибели и разрушения.

Процесс взаимодействия болезнетворного микроорга­низма и макроорганизма (организма человека) принято называть инфекцией. Формы инфекции могут проявлять­ся по-разному и зависят от вида, степени вирулентности и количества, внедрившихся в организм микробов, от состояния реактивности организма на данном этапе.

В одном случае между человеком и попавшим в него возбудителем устанавливается такая форма взаимодей­ствия, при которой организм выводится из состояния равновесия со средой, в результате чего нарушаются его физиологические функции, и развивается инфекционное заболевание.

В другом случае процесс взаимодействия человека с микроорганизмом протекает более благоприятно, и приз­наки болезни проявляются не резко. Нередко такие забо­левания человек переносит «на ногах». Подобные формы инфекций называются атипичными, или стертыми.

Третья форма взаимодействия представляет собой бессимптомную «скрытую» инфекцию, или так называе­мое носительство. При этом внешние признаки болезни отсутствуют.

При высокой иммунобиологической реактивности ор­ганизма попавшие в него микробы не находят благопри­ятных условий для развития и погибают.

Возникновение и распространение любого инфекци­онного заболевания возможны только, когда возбудитель находит в организме благоприятные для своего сущест­вования и развития условия. Попадая во внешнюю среду, возбудитель сохраняет жизнедеятельность, способность внедряться в организм здорового человека и вызывать заболевание.

Многими заразными болезнями болеют только люди, именуются такие инфекции антропонозами (от греч. «антропос» — человек и «нозос» — болезнь). К ним от­носятся, например, дизентерия, брюшной тиф, холера, корь, дифтерия и т. д. Основным источником инфекции в данном случае является больной человек.

Инфекционные заболевания, которыми болеют только животные, принято называть зоонозами (от греч. «зоон» — животное, «нозос» — болезнь). Болезни, которыми болеют человек и животные, обозначают термином «зооантропонозы» (туберкулез, бруцеллез, сибирская язва, ящур, туляремия и др.). Основным источником этих ин­фекций является больное животное.

Процесс распространения инфекции (эпидемический процесс) — это непрерывная цепь последовательно разви­вающихся, взаимосвязанных случаев инфекции, которые возникают в коллективе людей при определенных при­родных и особенно социальных условиях.

Возникновение заболеваний в коллективе обусловли­вается тремя обязательными звеньями: наличием источ­ника инфекции, путями ее распространения и восприим­чивостью населения.

Условием возникновения единичного случая инфекци­онного заболевания или эпидемии является обязатель­ное присутствие источника инфекции.

Больной человек относится к наиболее опасным источникам инфекции, так как он выделяет в большом ко­личестве бактерии, к тому же в наиболее вирулентном состоянии, что увеличивает опасность заражения окружающих и среды.

Особую опасность представляют больные атипичными, стертыми формами заболевания, так как эти лица могут длительное время находиться в контакте с окру­жающими, заражая их и объекты внешней среды, в том числе и пищевые продукты (если они работают на пище­вых предприятиях).

Кроме больных людей и животных, источниками инфекции могут служить бактерионосители. Бактерионосительство нередко возникает после перенесения инфекционных болезней, когда и человек, и животное какое-то время выделяют в окружающую среду микроорганизмы. Это так называемые носители - реконвалесценты (пере­болевшие) .

Бактерионосительство может возникать также в ре­зультате заражения здоровых людей больными или реконвалесцентами. Таких носителей принято считать здо­ровыми.

Эпидемиологическое значение бактерионоителей как источников инфекции исключительно велико, так как их своевременно не выявляют из-за отсутствия видимых признаков болезни; особое значение приобретают бактерионосители, работающие в сфере производства и реализации пищевых продуктов.

Следовательно, наличие источника инфекции является обязательным условием возникновения инфекционных заболеваний.

Однако присутствие источника инфекции вовсе не оз­начает, что среди находящихся в сфере его действия лю­дей обязательно возникает и распространяется инфекция. Вторым необходимым условием возникновения и распро­странения инфекционных заболеваний является наличие в окружающей среде определенных факторов, посредст­вом которых происходит передача инфекции.

Элементы внешней среды, посредством которых про­исходит передача микроорганизмов от зараженного ор­ганизма к здоровому, называются факторами передачи инфекции. К ним относятся вода, почва, воздух, пищевые продукты, предметы обихода, аппаратура, оборудование, посуда, а также грызуны, насекомые и др. В зависимо­сти от факторов различают водный, пищевой, воздушно-капельный, почвенный, контактный, трансмиссивный пу­ти передачи инфекционных заболеваний.

Наиболее частый путь передачи инфекции, встречаю­щийся почти при всех инфекционных заболеваниях,— это контактный, т. е. передача через соприкосновение. Различают контакт прямой — передачу инфекции при непосредственном соприкосновении кожи и слизистых с источником инфекции и непрямой — через предметы до­машнего и производственного обихода.

При передаче инфекции через воздух возбудитель переносится с капельками слизи, выделяющимися из ды­хательных путей больного или бактерионосителя (корь, коклюш, грипп, дифтерия, туберкулез и др.). Водным путем может передаваться ряд инфекций (холера, брюш­ной тиф, дизентерия и др.) при питье зараженной воды, при купании в ней, при использовании ее для хозяйст­венных нужд, при мытье овощей, посуды, оборудования и др.

Пищевой путь распространения инфекций отличается от перечисленных выше тем, что пищевые продукты могут не только передавать инфекцию, но и служить благоприятной питательной средой для размножения и накопления микробов.

Заражение пищевых продуктов происходит различны­ми путями: непосредственно от больного животного, от которого получен этот продукт (молоко, мясо, яйца), от человека больного 'или бактерионосителя при приготов­лении или обработке продуктов, через оборудование, по­суду, воду, воздух и т. д.

Трансмиссивный — это путь передачи через насеко­мых-передатчиков (комар — при малярии, вошь — при сыпномтифе и др.).

Фактором передачи инфекции может быть почва. Для некоторых инфекций почва является лишь местом более или менее кратковременного пребывания возбудителя (кишечные инфекции), откуда он может затем проник­нуть в источники водоснабжения, пищевые продукты для других инфекций почва — место длительного пребы­вания возбудителя (спороносные микробы — сибирская язва, ботулизм, раневые инфекции и др.).

Однако для распространения инфекционных заболе­ваний еще недостаточно наличия источника инфекции (больного или бактерионосителя) и факторов передачи (вода, пища, объекты внешней среды и др.), так как не­восприимчивые лица при контакте с инфицированными объектами внешней среды, или пищей, водой, или непо­средственно с больными либо носителями могут не забо­левать. Схема механизма передачи кишечных инфекций представлена на рис. 1.

 Рис. 1 Схема механизма передачи ки­шечных инфекций

1 — зараженный организм; 11 — здоровый ор­ганизм; 1 — выведение возбудителя; 2 — пре­бывание возбудителя во внешней среде; 3 — внедрение возбудителя в организм

Обязательным третьим условием, влияющим на воз­никновение и распространение инфекционных заболева­ний, является наличие восприимчивых к данному заболеванию лиц. Восприимчивость — это способность организма человека к заболеванию при встрече с болезнетворным возбудителем.

От степени восприимчивости населения к инфекции зависят интенсивность и характер эпидемии.

Невосприимчивость организма в целом обусловлива­ется неспецифической резистентностью (общезащитные факторы) и специфическим иммунитетом. Под резистент­ностью понимают неспецифическую устойчивость орга­низма к действию различных факторов.

К неспецифической устойчивости относится, напри­мер, способность кожи и слизистых оболочек пои нали­чии бактерицидных веществ (лизоцим, интерферон, анти­тела), противостоять проникновению в организм возбу­дителей многих болезней независимо от особенностей каждого из них. Иными словами, неспецифические фак­торы не обладают выраженным избирательным действи­ем на возбудителя. К числу неспецифических факторов относится и фагоцитоз, который открыл русский ученый И. И. Мечников. Сущность этого явления связана со спо­собностью белых кровяных телец (лейкоцитов) и клеток некоторых тканей организма захватывать и перевари­вать попадающих в организм микробов. Такие клетки были названы И. И. Мечниковым фагоцитами (клетки-пожиратели).

Специфический иммунитет обусловливает защиту лишь от одной какой-либо инфекции и не влияет на сте­пень восприимчивости к другим инфекциям. Например, иммунитет, выработанный к возбудителю брюшного тифа, не предохраняет от заболевания дизентерией. Спе­цифический иммунитет может быть врожденным и при­обретенным. В свою Очередь различают врожденный им­мунитет видовой и наследственный (индивидуальный). Видовой иммунитет основан на полной невосприимчиво­сти тканей и органов человека или животных к опреде­ленным возбудителям. Например, человек невосприимчив к чуме собак и чуме свиней, животные — к холере, ди­зентерии, брюшному тифу и т. д. Иммунитет приобретен­ный формируется в течение жизни — после перенесения инфекционных заболеваний или в результате искусствен­ной иммунизации, т. е. прививок. Активный иммунитет возникает при введении в организм вакцин (живых ос­лабленных или убитых бактерий либо обезвреженных продуктов их жизнедеятельности); пассивный иммунитет вызывается введением в организм готовых иммунных сы­вороток (антител).

Следовательно, при исключении из эпидемической це­пи хотя бы одного из трех звеньев — источник инфекции, путь передачи, восприимчивый коллектив — прекращает­ся циркуляция возбудителя, и болезнь дальше не распро­страняется.

Однако восприимчивость организма к инфекционным заболеваниям, формы ее проявления во многом зависят от социальных факторов — условий труда, быта, пита­ния, климатических условий и др. Социальные условия существенно влияют на распространенность и активность источников инфекции (больных и носителей), на воз­можность передачи и распространения инфекции через различные объекты внешней среды и на степень воспри­имчивости населения к инфекции.

Следовательно, принцип единства организма и внеш­ней среды находит отражение в эпидемиологии и по­могает вскрыть и понять закономерности, которые лежат в основе инфекционного процесса, протекающего у от­дельного индивидуума и в коллективе, что важно для разработки научно обоснованных мер борьбы и профи­лактики инфекционных заболеваний.

**ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Как уже указывалось, важная роль в эпидемическом, процессе—возникновении и распространении инфекци­онных заболеваний — принадлежит социальным факто­рам.

В нашей стране много внимания уделяется мероприя­тиям, направленным на предупреждение инфекционных заболеваний.

Профилактика инфекционных заболеваний представ­ляет комплекс различных мер, среди которых наиболее важное значение имеют:

* повышение уровня санитарной культуры населения;
* проведение государственных мероприятий, направленных на устранение причин, способствующих появле­нию и распространению инфекционных болезней;
* проведение мероприятий медицинского характера.

Повышение уровня санитарной культу­ры населения. Степень санитарной культуры населения существенно влияет на уровень всех инфекционных забо­леваний, особенно резко — на распространение кишечных инфекций. Значительному снижению этих инфекций спо­собствует овладение населением гигиеническими навы­ками. Например, санитарная пропаганда в области ги­гиены питания, как среди широких масс населения, так и среди работников пищевых предприятий содействует профилактике пищевых заболеваний, т. е. болезней, кото­рые могут передаваться через пищу.

К государственным мероприятиям относятся постоянное улучшение условий труда и быта населения, подъём его материального благосостояния и культурного уровня. Снижение заболеваемости многими инфекцион­ными болезнями зависит от жилищного и жилищно-коммунального строительства, сооружения водопровода и канализации, правильного и своевременного удаления нечистот и отбросов и др. Жилищные условия могут вли­ять не только на распространение источников инфекции и возможность интенсивной ее передачи, но и на состоя­ние общей и специфической сопротивляемости населения инфекции. Так, от наличия канализации, водопроводов зависит в значительной мере распространение кишечных инфекций.

Мероприятия по борьбе с инфекционными заболева­ниями подразделяют на профилактические, или преду­предительные, и противоэпидемические, проводимые по поводу уже появившихся заболеваний.

Профилактические и противоэпидемические меро­приятия медицинского характера направлены на обез­вреживание источника инфекции, разрыв путей переда­чи инфекции и повышение уровня невосприимчивости на­селения к данной инфекции.

Условия питания и качество пищевых продуктов так­же имеют большое значение в распространении инфек­ции: употребление в пищу зараженных продуктов может повлечь за собой распространение той или иной инфек­ции; недостаточность и неполноценность питания (в частности, недостаток витаминов и белков) могут спо­собствовать распространению инфекционных заболева­ний вследствие снижения резистентности к ней плохо питающихся людей.

Обезвреживание источника инфекции (больного или бактерионосителя) — важная мера профилактики многих заболеваний. Формы обезвреживания источника различ­ны. Так, зараженный человек, как источник инфекции, изолируется в домашних условиях или госпитализиру­ется. В целях профилактики, например кишечных инфек­ций и других заболеваний (туберкулез, кожные болезни, венерические и др.), на пищевых предприятиях, в том числе общественного питания, предусмотрено обязатель­ное бактериологическое и медицинское обследование по­ступающих на работу лиц и сотрудников для своевре­менного выявления, изоляции и лечения больных и бактерионосителей.

Борьба с путями распространения инфекции заключается в оздоровлении внешней среды, объекты которой могут служить факторами передачи инфекции. Для оз­доровления внешней среды применяются общесанитарные и дезинфекционные меры, направленные на предот­вращение возможности передачи инфекций контактно-бытовым путем через воду, почву, пищевые продукты и другие объекты внешней среды, а также на улучшение всего комплекса бытовых условий для поднятия общей сопротивляемости организма (коллектива).

Среди мероприятий, направленных на разрыв путей передачи инфекции, большую роль играет санитарный контроль своевременной и рациональной очистки насе­ленных пунктов, водоснабжения и канализации, сани­тарного режима на предприятиях общественного пита­ния, в детских учреждениях, на промышленных пред­приятиях и т. д. К этой группе мероприятий относятся дезинфекционные работы в очагах инфекции и на раз­личных объектах.

Дезинфекционные мероприятия направлены непо­средственно на уничтожение инфекционного начала (воз­будителей инфекционных болезней) и по объекту воз­действия подразделяются на:

* ***дезинфекцию***—уничтожение инфекционного начала;
* ***дезинсекцию*** – уничтожение насекомых – передатчиков инфекции;
* ***дератизацию***—уничтожение вредных грызунов, являющихся носителями инфекции.

Все дезинфекционные мероприятия по времени про­ведения делятся на текущую дезинфекцию, которая осу­ществляется в Окружении больного или бактерионосителя с целью обезвреживания выделений, и на предупредительную (профилактическую), которая проводится пла­ново, независимо от наличия заболеваний; объект этой дезинфекции—преимущественно места общего пользования (пищевые предприятия, транспорт, вокзалы).

Невосприимчивость населения к инфекциям повыша­ется путем специфической профилактики и методом хи­миотерапии.

При активной иммунизации формируется невоспри­имчивость к данному инфекционному заболеванию. Про­ведение химиопрофилактики людей способствует созданию в их организме определенной концентрации анти­бактериального препарата, обеспечивающего гибель воз­будителя.

Важную роль в создании невосприимчивости населе­ния играют повышение неспецифической резистентности, улучшение питания, витаминизация пищи, закаливание организма и др. Все мероприятия, направленные на лик­видацию и профилактику инфекционных болезней, про­водятся одновременно по всем трем указанным выше направлениям—изоляция источника инфекции; разрыв пути передачи инфекции; создание невосприимчивости населения.

**КИШЕЧНЫЕ ИНФЕКЦИИ И ИХ ПРОФИЛАКТИКА**

К острым кишечным инфекциям относятся брюшной тиф, паратифы А и В, дизентерия, холера, инфекционный гепатит и др.

Этой группе заболеваний свойственны однотипная локализация возбудителя (кишечник), одинаковые ме­ханизмы и пути заражения (фекально-оральный, кон­тактно-бытовой), сходные кишечные проявления болез­ни (расстройство функции кишечного тракта), а также общие принципы борьбы и профилактики. Источниками инфекции являются только больной человек и бактерионоситель; за исключением паратифа В, источником ко­торого, кроме человека, могут быть некоторые животные (крупный рогатый скот, свиньи, птицы).

Особая роль в распространении кишечных инфекций принадлежит пищевому и водному путям, что связано с длительной выживаемостью возбудителей в воде и пище. Сроки выживания возбудителей кишечных инфекций в пищевых продуктах указаны в табл. 1. Как правило, пи­щевые продукты инфицируются возбудителями кишеч­ных инфекций через грязные руки носителей или боль­ных стертыми формами заболевания, наибольшую опас­ность представляют лица, работающие на пищевых предприятиях. Пища может загрязняться через зараженную воду, которой моют пищевые продукты, столо­вую и кухонную посуду

Заражение пищевых продуктов возможно также пу­тем переноса возбудителей кишечных инфекций мухами и грызунами. Большую опасность в передаче инфекции представляют инфицированные пищевые продукты, ко­торые перед употреблением не подвергаются термиче­ской обработке (винегреты, овощи, фрукты, ягоды и др.) или инфицируются после тепловой обработки (молоко, молочные продукты, творог, сметана, различные кули­нарные изделия).

Исходя из общих закономерностей распространения инфекционных болезней, современная система борьбы с кишечными инфекциями включает меры, направленные на обезвреживание источника инфекции, разрыв путей распространения ее и повышение невосприимчивости на­селения. В профилактике этих инфекций важнейшими мероприятиями являются:

1. санитарное благоустройство жилищ, предприятий, упорядочение водоснабжения, удаление и обезврежива­ние нечистот и отбросов;
2. своевременное выявление на пищевых предприятиях и изоляция бактерионосителей;
3. строгое соблюдение правил личной гигиены работни­ками этих предприятий, повышение их санитарной куль­туры и грамотности;
4. соблюдение санитарно-гигиенических требований к со­держанию помещений, оборудования, инвентаря, посуды, тары, систематический контроль эффективности их сани­тарной обработки;
5. соблюдение установленных гигиенических требований на всех этапах переработки, хранения, реализации пи­щевых продуктов;
6. систематическая борьба с грызунами и мухами;
7. проведение профилактических прививок против ки­шечных инфекций по эпидемическим показателям.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование продуктов | Микробы | Срок выживания (дней) |
| Овощи и фрукты | Палочка брюшного тифаПаратифозные микробыХолерный вибрион | 5 – 1014 недель и больше 4 – 20 |
| Масло сливочное | Палочка брюшного тифа Холерный вибрионПаратифозные микробы | 3 – 520 – 30 До 33 |
| Мясо, рыба горячего копченияСырое мясо и рыба | Палочка брюшного тифа Холерный вибрион Холерный вибрион | 50 – 90 2 – 52 – 4 |
| Йогурт, кефир, простокваша | Паратифозные микробы | 4 – 8  |
| Колбаса, колбасные изделия | Паратифозные микробыДизентерийная палочка Зонне | 2 –8 6 – 7 |
| Ржаной хлебКорка ржаного хлеба | Паратифозные микробыДизентерийная палочка Зонне | До 32 – 4 |
| Пшеничный хлеб и булочки | Паратифозные микробы | 15 – 60  |
| Котлеты мясные | Дизентерийная палочка Зонне | 5 – 8  |
| Студень  | Дизентерийная палочка Зонне | 1 – 1,5 – 2  |
| Паштет  | Дизентерийная палочка Зонне | 4 – 7 – 8  |
| Сметана  | Дизентерийная палочка Зонне | 11 – 86  |
| Салат  | Дизентерийная палочка Зонне | 6 |
| Вишни, яблоки, клубника | Дизентерийная палочка Зонне | 3 – 4  |
| Молоко  | Дизентерийная палочка Зонне | 17 |
| Помидоры  | Дизентерийная палочка Зонне | 6 – 7,9 – 10  |
| Мякиш хлеба | Дизентерийная палочка Зонне | 16 – 21 3 – 25 |
| Творог из пастеризованного молока | Дизентерийная палочка Зонне | 4 – 8  |
| Виноград  | Дизентерийная палочка Зонне | 1 – 3,6 – 8 |
| Сыр  | Холерный вибрион | Несколько дней |

**Брюшной тиф, паратифы А и В**

Брюшной тиф и паратифы А и В—острые инфекци­онные болезни бактериальной природы. Возбудители брюшного тифа и паратифов А и В относятся к семейст­ву кишечных бактерий рода сальмонелл. По морфологии они незначительно отличаются друг от друга, не образу­ют спор и капсул, подвижные. По типу дыхания отно­сятся к факультативным анаэробам.

Оптимальная температура развития тифопаратифозных бактерий 37° С, но они могут расти и при 25—40° С. Они выдерживают нагревание до 50° С в течение 60 мин, до 58—60° С—30 мин, при 100° С гибнут мгновенно. Растворы 5%-ного фенола и 3%-ного хлорамина убива­ют этих возбудителей в течение 2—3 мин.

Из организма больного человека возбудители этих инфекций выделяются во внешнюю среду вместе с ис­пражнениями, мочой и слюной. Наибольшую опасность в рассеивании бактерий представляет моча, в которой количество бактерий может доходить до 180 млн. мик­робных тел в 1 мл.

Для этих инфекций характерен контактно-бытовой, водный и пищевой пути заражения.

Во внешней среде тифопаратифозные бактерии мо­гут сохраняться продолжительное время. Они легко пе­реносят высушивание и низкие температуры; во льду сохраняются в течение нескольких месяцев. В проточной воде бактерии брюшного тифа и паратифов выживают в течение 5—10 дней, в стоячей воде—около месяца, в иле водоема—несколько месяцев.

Возбудители брюшного тифа и паратифов сравни­тельно долго сохраняют жизнеспособность в пищевых продуктах (см. табл.). Эти бактерии в зависимости от вида продуктов и некоторых условий могут оставаться жизнеспособными в пищевых продуктах в течение не­скольких дней, месяцев и даже лет (мороженое). Зара­жение возбудителями брюшного тифа и паратифов край­не опасно, так как в отдельных продуктах эти возбуди­тели могут не только длительно сохраняться, но и размножаться. Для тифопаратифозных заболеваний ха­рактерна сезонность: наибольшее количество случаев регистрируется в летне-осенний период. Это объясняется тем, что в этот период условия для 'выживания и размно­жения бактерий во внешней среде, в том 'числе в пище­вых продуктах, наиболее благоприятны.

Инкубационный период при брюшном тифе может продолжаться от 7 до 28 дней, а при паратифах — от 2 дней до 2 недель. Выделение возбудителя из организма больного начинается с конца инкубационного периода *в* разгар болезни. Болезнь начинается постепенно: появля­ются усталость, недомогание, головная боль. Темпера­тура повышается также постепенно и к концу первой не­дели болезни достигает 39—40° С. Начиная с четвер­той недели, температура постепенно падает, и больной начинает выздоравливать. Иногда болезнь протекает в более легкой форме (чаще при паратифах или иногда у лиц, иммунизированных против брюшного тифа). Большая часть переболевших освобождается от возбу­дителей, но 3—5% остаются носителями на длительный срок, а некоторые — на всю жизнь (хронические носи­тели).

Хронические бактерионосители являются основными источниками инфекции.

**Дизентерия**

Дизентерия—инфекционное заболевание бактериаль­ной природы.

В настоящее время известно много самостоятельных видов дизентерийных палочек, среди которых наиболее распространены возбудители Григорьева—Шига, Флекснера и Зонне.

Распространенность этих возбудителей на территории нашей страны в разные периоды времени была неодина­ковой. Так, в начале XX в. преобладала дизентерия Гри­горьева—Шига. В 30—40-е годы повсеместно возрос удельный вес возбудителя Флекснера. Начиная с 50-х годов и до настоящего времени превалирует цирку­ляция палочек Зонне.

Возбудители дизентерии относятся к роду *Shigella.* Все виды дизентерийных бактерий по биохимической ак­тивности различны, что наряду с другими признаками (токсинообразование, антигенная структура) положено в основу их дифференциации. Бактерии Григорьева — Шига продуцируют экзотоксин, остальные виды содержат эндотоксин. Дизентерийные палочки неподвижные, спор и капсул не образуют, являются факультативными ана­эробами, Оптимальная температура их развития 37° С. Однако палочки Зонне могут развиваться при темпера­туре 40—45°С.

Следует отметить, что устойчивость различных видов дизентерийных палочек во внешней среде неодинакова. К более устойчивым относится дизентерийная палочка Зонне. Так, она сохраняет жизнеспособность в речной воде в течение 6—35 дней, в колодезной — до 26, в водо­проводной — до 92 дней. На поверхности тела мухи и в ее кишечнике палочка жизнеспособна в течение 2 — 5 дней.

В отличие от других видов возбудителей дизентерии палочка Зонне может не только продолжительное время выживать, но и размножаться в пищевых продуктах (см. табл. 1). Кроме того, возбудитель дизентерии 3онне отличается меньшей патогенностью, чем другие виды, и поэтому преимущественно вызывает легкие и атипичные формы заболевания, которые нередко остаются не­выясненными и представляют опасность для окружаю­щих. Особенно опасны такие больные или бактерионосители, работающие на пищевых предприятиях.

Инкубационный период при дизентерии от 7 до 48 ч. Заболевание, вызванное дизентерийной палочкой Зонне, протекает сравнительно легко. Обычно температура по­вышается незначительно либо вовсе не повышается. При заболевании появляются боли в животе, жидкий стул (частота стула не превышает 2—5 раз), иногда с при­месью слизи и крови. При легких формах заболевание продолжается от 3 до 8 дней, при тяжелых—до несколь­ких недель.

**Пищевые токсикоинфекции**

В отличие от возбудителей кишечных инфекций воз­будители токсикоинфекций характеризуются умеренной патогенностью для человека. Поэтому обязательным ус­ловием их возникновения является потребление пищи и пищевых продуктов, обильно обсемененных указанными микроорганизмами. Иными словами, токсикоинфекций возникают только в тех случаях, когда создаются бла­гоприятные условия для размножения и обильного на­копления этих микроорганизмов в пищевом продукте и поступления с пищей в организм человека.

К пищевым токсикоинфекциям относятся сальмонеллезы (по классификации К. С. Петровского) и отравле­ния, вызываемые условно-патогенными возбудителями.

**Сальмонеллез.**

Возбудители сальмонеллезов отно­сятся к семейству кишечных бактерий рода сальмонелл. К настоящему времени род сальмонелл насчитывает свыше 2000 типов сальмонелл, из которых около 100 ти­пов патогенны для человека.

Ведущая роль в возникновении заболеваний принад­лежит *S.thyphi murium, Senteriditis, S.cholerae.* Наибо­лее часто возбудителем токсикоинфекций является *S.thyphi murium* (около 65—75% случаев пищевых от­равлений сальмонеллезной природы). Сальмонеллы — короткие бесспоровые палочки, по способу дыхания — факультативные анаэробы. Они хорошо размножаются при комнатной температуре, но наиболее интенсивно при 37°С. Некоторые виды их не погибают при заморажива­нии до —48...—82°С и хорошо переносят высушивание. Сальмонеллы устойчивы к воздействию поваренной соли и сохраняют жизнеспособность в мясном рассоле (29% соли) в течение 4—8 мес. при температуре 6—12°С. Они выживают в воде и на различных предметах при комнатной температуре до 45—90 дней.

При нагревании до 60°С Сальмонеллы выживают в течение часа, при 75°С— 5 мин, при 80°С они погибают мгновенно. Сравнительно долго сальмонеллы выживают в пищевых продуктах, причем они не только сохраняют жизнеспособность, но и размножаются, не вызывая изме­нения органолептических свойств продуктов.

В природе сальмонеллы широко распространены. Ос­новным резервуаром этих возбудителей являются живот­ные (крупный рогатый скот, свиньи, овцы, лошади), птицы, особенно водоплавающие (гуси, утки) и голуби, а также кошки, собаки, крысы, мыши. Источником саль­монелл могут служить люди больные или бактерионосители, переболевшие этой инфекцией. Носительство у пе­реболевших может продолжаться от нескольких дней до нескольких лет.

Возбудители сальмонеллезов во внешнюю среду вы­деляются с калом, мочой, молоком, слюной.

Наиболее часто причиной заболевания служит мясо, зараженное при жизни животного (эндогенно) — боль­ного или бактерионосителя. Перед убоем в результате ослабления иммунно - биологического состояния организ­ма происходит обсеменение органов и тканей сальмонеллами. При нарушении санитарно-гигиенических правил мясо может заражаться и при убое, разделке туш, тран­спортировании, хранении и кулинарной обработке.

Установлено, что в 75—80% случаев причина возникновения сальмонеллеза — употребление в пищу различ­ных мясных блюд, приготовленных в основном из мяса крупного рогатого скота, реже из свинины и мяса птиц. Часто причиной возникновения сальмонеллезов бывает мясо вынужденно забитых животных, особенно мясо, не подвергнутое надлежащему санитарно-ветеринарному контролю.

Большую опасность представляют изделия, приготов­ленные из измельченного мяса (фарша), так как в про­цессе измельчения находившиеся в лимфоузлах сальмо­неллы распространяются по всей массе фарша, а при неправильном хранении его интенсивно размножаются.

Возможно возникновение сальмонеллезов при употреблении студня. Обсеменение студня сальмонеллами обычно происходит при нарушении технологии его изго­товления: сваренные и измельченные субстраты не ки­пятятся повторно; вареное мясо измельчается на инвен­таре, использовавшемся для сырого мяса; студень мед­ленно остывает в теплом помещении; температура хра­нения студня недостаточно низкая.

Причиной возникновения пищевых сальмонеллезов может быть употребление ливерных, кровяных и других вареных колбас, макарон с мясным фаршем, приготов­ленных «по-флотски», и др.

Сальмонеллезные токсикоинфекций могут возникать также при употреблении яиц и мяса домашней птицы, особенно водоплавающей. Зараженность яиц водоплава­ющей птицы иногда составляет 30—40% (В. А. Килессо). Причиной заражения сальмонеллезами могут быть яич­ный порошок и меланж, при изготовлении которых был нарушен санитарный режим.

Большое значение как фактор передачи сальмонел­лезов имеют молоко и молочные продукты. Сальмонеллы могут попасть в молоко при загрязнении вымени коровы микробами кишечника. Описаны также заболевания, воз­никшие при употреблении таких кулинарных изделий, как салаты, винегреты и др.

Инкубационный период при сальмонеллезе продол­жается от 10 до 48 ч. Болезнь начинается остро: повыша­ется до 38—40°С температура, появляются головная боль, слабость, потеря аппетита, ломота в суставах, иногда озноб, возникают боли в животе, тошнота, рвота, жидкий стул. Продолжается болезнь от 3 до 7 дней.

**Пищевые интоксикации, вызванные условно - патогенными возбудителями.**

К микроорганизмам, способным вызывать токсикоинфекций, помимо сальмонелл, относятся кишечная и протейная палочки, стрептококки, па­лочки перфрингенс, цереус, патогенные галофилы и дру­гие малоизученные бактерии.

Согласно данным литературы, около 10% общего числа токсикоинфекций вызывается условно-патогенны­ми возбудителями. Указанные токсикоинфекции возни­кают при значительном накоплении возбудителей в пище вследствие нарушения санитарных правил обработки, хранения и сроков реализации пищевых продуктов.

***Кишечные палочки****.* Группа кишечных палочек ши­роко распространена в природе. Обитают они в кишеч­нике человека, птицы, других теплокровных животных, с экскрементами которых попадают во внешнюю среду. Кишечные палочки — бесспоровые факультативные ана­эробы, обладают высокой устойчивостью и могут дли­тельное время сохраняться в воде, почве и других объек­тах внешней среды. При температуре 55°С они погибают только через час, при температуре 600С—через 15 мин. При тепловой обработке полуфабрикатов (температура 65—70°С) они погибают через 10 мин. Наиболее интен­сивно кишечные палочки развиваются при температуре 37°С. Однако они могут размножаться и при комнатной температуре.

Основным источником токсикоинфекций, вызываемых бактериями группы кишечной палочки, является человек.

Чаще всего заболевания возникают при употреблении готовых кулинарных изделий, обсемененных этими мик­робами: мясных, рыбных и особенно фаршевых. Салаты, винегреты, картофельное пюре, молоко и молочные про­дукты также могут явиться причиной возникновения за­болевания.

Токсикоинфекции, обусловленные бактериями кишеч­ной группы, характеризуются коротким инкубационным периодом (4 ч), быстрым течением и бурным проявлением расстройства желудочно-кишечного тракта. Выздоровление наступает на 2—3-й день.

***Бактерии рода Proteus*** широко распространены в при­роде и известны как гнилостные бактерии. Протейные бактерии подвижные, бесспоровые, факультативные анаэробы. Оптимальная температура развития их от 20 до 370С, однако размножение может происходить и при температуре от 6 до 43°С. Эти микроорганизмы могут раз­множаться при рН 3,5—12; выдерживают нагревание до 65° С в течение 30 мин; устойчивы к высыханию и высо­кой концентрации поваренной соли. Органолептические свойства продукта при массивном обсеменении бактериями рода *Proteus* не изменяются. Среди многих предста­вителей протейной группы только отдельные виды спо­собны вызывать пищевые токсикоинфекции. Чаще всего возникновение пищевых отравлений вызывает *Proteus mirabitis. Proteus vulgaris* обнаруживается в основном в гниющих субстратах.

Протейная палочка длительное время сохраняет жиз­неспособность во внешней среде, в том числе и в пище­вых продуктах.

Источником обсеменения продуктов питания могут служить фекалии человека и животных. Наличие в пище протея свидетельствует о нарушении санитарного режи­ма и сроков ее хранения. Сырые продукты, полуфабри­каты и готовые изделия также могут быть заражены. По данным Г. П. Смородова (1974), на основании обсле­дования 499 больных с протейной инфекцией была уста­новлена связь заболеваний с употреблением мяса и мяс­ных продуктов у 33,4% больных, фруктов и овощей—у 18, рыбы и рыбных изделий—у 15,4, молочных продук­тов — у 7,6, салатов — у 3,2, прочих продуктов (грибы, пирожные и др.) — у 18,6% заболевших.

В возникновении токсикоинфекций протейной этио­логии большое значение имеет загрязнение готовых блюд, уже прошедших термическую обработку, или хо­лодных закусок, употребляемых в пищу без дополнитель­ной тепловой обработки. Обсеменение может происхо­дить при разделке вареного или жареного мяса, овощей и других готовых блюд на тех же столах и досках, с по­мощью тех же ножей и мясорубок, которые использова­лись для разделки сырых продуктов, особенно если ку­хонный инвентарь, оборудование содержатся в антисани­тарном состоянии.

Болезнь протекает по типу отравления, вызываемого кишечной палочкой.

***Стрептококки****.* Они широко распространены в приро­де. Стрептококки встречаются на коже, слизистых обо­лочках и кишечнике здоровых людей, а также во внеш­ней среде — воздухе, воде, почве. Стрептококки относят­ся к факультативным анаэробам, грамположительные. Известны пищевые отравления, вызываемые гемолитическими, зеленеющими и негемолитическими штаммами стрептококков.

Источником обсеменения пищевых продуктов и пищи стрептококками являются больные люди и носители стрептококков, особенно среди персонала пищевых пред­приятий. Поэтому основным в профилактике этих отравлений является улучшение санитарной режима предпри­ятий, а также предупреждение заболеваний верхних дыхательных путей и соблюдение правил личной гигие­ны работниками пищевых предприятий.

***Энтерококки****.* В эту группу включают много вариан­тов бактерий, которые обладают протеолитическими свойствами и при большом накоплении в пищевых про­дуктах могут вызывать пищевые отравления.

Энтерококки широко распространены в природе, яв­ляются постоянными обитателями кишечника человека и теплокровных животных. Отличаются большой устой­чивостью во внешней среде, могут длительное время сохраняться в пищевых продуктах. Например, после пастеризации молока энтерококки сохраняют жизнеспо­собность (до 80% всей остаточной микрофлоры).

Исследованиями (А. П. Куприна, 1967) установлено, что энтерококки могут массивно накапливаться в самых разнообразных пищевых продуктах при комнатной тем­пературе и достигать максимальной концентрации в те­чение 24 ч. В колбасных изделиях, готовых блюдах и полуфабрикатах автором обнаружены энтерококки в 31% случаев в титрах 10-1 — 10-3.

Основные меры профилактики те же, что при отрав­лениях, вызванных стрептококками.

***Палочка перфрингенс*** *—* это один из наиболее распро­страненных в природе микроорганизмов. Обнаружива­ется в почве, воде, пищевых и кормовых продуктах, исп­ражнениях людей и животных. Палочка перфрингенс— спороносная, относится к облигатным анаэробам. В на­стоящее время известно шесть патогенных типов перфрингенса: А, В, С, D, Е и F. Пищевые токсикоинфекции вызывают термоустойчивые штаммы типа А и F, споры которых выдерживают кипячение от 1 до 6 ч. Споры этих возбудителей сохраняются на кусках мяса (в 20—25%-ном солевом растворе) в течение 1,5 мес. Наиболее ак­тивно палочка перфрингенс размножается при темпера­туре 45—46°С. В пищевых продуктах она размножается при температуре не ниже 15—20°С. В кислой среде (рН ниже 4) не развивается; токсин образует при рН 5,5 и выше. При благоприятных условиях этот возбудитель может быстро размножаться, достигая сотен миллионов в 1 г продукта.

Чаще всего токсикоинфекции связаны с употреблением в пищу мяса и мясных изделий (мясо жареное, вареное, мясные консервы), долго хранившихся при комнатной температуре. При исследовании различных продуктов из торговой сети и предприятий общественного питания Cl.perfringens обнаружен в 33% образцов сырого мяса, 48% мясных полуфабрикатов, 100% котлетного фарша и 19% образцов сырого молока (Ю. И. Пивоваров).

При размножении микроорганизмов в продуктах пи­тания внешний вид пищи и органолептические свойства 'пищи изменяются незаметно. Исключениями являются молоко, которое свертывается под воздействием палочки перфрингенс, и мясной бульон, ситро, соки, которые мут­неют вследствие размножения микробов. С большой ос­торожностью следует относиться к мясным консервиро­ванным и копченым изделиям, приготовленным в домаш­них условиях, так как значительный процент пищевых токсикоинфекции, вызванных палочкой перфрингенс, приходится именно на эту категорию продуктов.

В связи с тем, что возбудитель относится к споровым формам, устойчив к термическому воздействию, интен­сивно размножается при относительно высоких темпера­турах (45—46°С), основными мерами профилактики яв­ляются строжайшее соблюдение режима технологических процессов обработки, температурных условий хра­нения (не ниже 60°С) готовых блюд и своевременная их реализация (не позже 3 ч).

Токсикоинфекции, вызванные палочкой перфрингенс типа А, обычно протекают легко; инкубационный пери­од длится 6—12 ч; болезнь сопровождается нарушения­ми со стороны желудочно-кишечного тракта и заканчи­вается в течение одного дня. Отравления, вызванные другими типами токсина, в 30—40% случаев заканчива­ются смертельным исходом.

***Бактерии цереус*** являются грамположительными па­лочками, спороносными, аэробами. Оптимальная темпе­ратура размножения их 30°С. Споровые формы цереус выдерживают нагревание до 105—125°С в течение 10 -- 13 мин. Прорастают споры уже при 3—5"С. Эти бакте­рии являются постоянным обитателем почвы, поэтому широко распространены в объектах внешней среды. В водопроводной воде палочка цереус обнаруживается в 43% случаев.

Споровые формы *Вас. cereus* выдерживают нагрева­ние до 70—80°С в течение 30 мин и кипячение при 100°С в течение 10 мин.

Палочка цереус устойчива к низким температурам, ее •споры выдерживают глубокое замораживание. Она устойчива также к высоким концентрациям поваренной соли (10—15%) и сахара (30—60%). Палочка цереус, размножаясь в пищевых продуктах животного и расти­тельного происхождения, не вызывает изменения их органолептических свойств.

Описаны отравления, вследствие употребления мяс­ных, рыбных, растительных и кондитерских изделий.

Инкубационный период при токсикоинфекции, обус­ловленной палочкой цереус, —4—16 ч. Заболевание со­провождается болями в животе, тошнотой, рвотой, жид­ким стулом. Продолжительность заболевания 1—2 суток.

***Патогенные галофилы****.* Возбудителем пищевых токси­коинфекции является вибрион — грамотрицательный, факультативный анаэроб, обсеменяющий морские породы рыб и ракообразных. Оптимальная температура роста 30—37°С, рН 7,5-8,8.

Заболевания, вызванные этим микроорганизмом, ча­ще всего связаны с употреблением в пищу продуктов мо­ря в сыром виде или недостаточно обработанных теплом. Впервые патогенный галофильный вибрион был обнару­жен в 1953 г. в Японии; в настоящее время этот микро­организм выделен из образцов морских рыб всех конти­нентов. Микробы размножаются главным образом в снулой рыбе и при благоприятных условиях быстро на­капливаются в ней.

Заболевание наступает только при обильном обсеме­нении пищи вибрионами (более 106 в "1 г). При заболе­вании наблюдается расстройство желудочно-кишечного тракта. Выздоровление наступает через 1—2 суток.

**Профилактика пищевых токсикоинфекций.**

Мероприя­тия по предупреждению микробного загрязнения пище­вых продуктов животного происхождения направлены на исключение прижизненного и посмертного инфицирования мяса и молока, а также на обеспечение необхо­димого санитарного режима при их получении и перера­ботке. С этой целью на мясоперерабатывающих пред­приятиях осуществляется постоянный ветеринарно-санитарный надзор за убойными животными, условиями убоя скота, первичной обработки и разделки туш. Проводится тщательная ветеринарно-санитарная экспертиза мяса.

На предприятиях пищевой промышленности, общест­венного питания и торговли должны строго соблюдаться гигиенические требования к содержанию помещении, оборудования, инвентаря, посуды и тары. Особое внима­ние обращают на размещение разделочных линии; долж­ны быть исключены встречные потоки сырья, полуфабри­катов, готовой продукции, пищевых отходов. Важно пре­дусмотреть самостоятельные линии по переработке мяса птицы, особенно водоплавающей, а также соблюдение санитарных требований к содержанию инвентаря и сто­лов этих линий.

Для защиты готовых изделий от заражения бак­териями необходимо выделить специальные персонал, инвентарь и оборудование. Не менее важны для защиты продуктов от инфицирования строгое соблюдение персо­налом правил личной гигиены, повышение его общей са­нитарной грамотности и культуры.

Большое значение имеют механизация и автоматиза­ция производственных процессов, что позволяет облег­чить труд, повысить качество продукции и улучшить са­нитарное состояние предприятия.

При широком использовании холода и тепла в про­цессе обработки и хранения продуктов и изделий созда­ются условия, ограничивающие жизнедеятельность воз­будителей токсикоинфекции или вызывающие их гибель.

Известно, что даже при хорошо организованном ветеринарно-санитарном контроле не исключена возмож­ность выпуска прижизненно инфицированных туш либо заражения их в процессе обработки и транспортировки. Поэтому использование холода при хранении продуктов, а также соблюдение режима тепловой обработки явля­ются наиболее действенными мерами профилактики ток­сикоинфекции. К этим же мерам можно отнести и со­блюдение сроков реализации пищевых продуктов, в ча­стности быструю реализацию готовых изделий. Особое внимание следует уделять фаршевым изделиям, в кото­рых при нарушении технологического режима обработки и сроков реализации возможно обильное развитие микро­флоры.

Яйца водоплавающих птиц в связи с возможным об­семенением их сальмонеллами на предприятия общест­венного питания поступают только круто сваренными; предназначаются для приготовления окрошек, салатов и для реализации в буфетах. Варят их на специальных варочных пунктах: утиные яйца — в течение 13 мин, гу­синые—14 мин с момента закипания воды. Срок реали­зации вареных яиц: при наличии холода — до 5 суток, а при его отсутствии — 3 суток.

**Холера**

Холера—острое инфекционное заболевание. Холеру относят к особо опасным инфекциям, так как она спо­собна в короткие сроки поражать обширные контингенты населения.

Возбудителями холеры являются две разновидности микроорганизмов—холерный вибрион Коха (классиче­ский) и вибрион Эль-Тор. По основным морфобиохимическим свойствам эти вибрионы мало чем отличаются друг от друга. Однако холера, вызванная возбудителем Эль-Тор, имеет ряд эпидемиологических особенностей, связанных с меньшей патогенностью. При холере, выз­ванной вибрионом Эль-Тор, имеют место значительное количество стертых атипичных форм и формирование более длительного носительства после перенесенного заболевания, а также здорового носительства. Кроме того, вибрион Эль-Тор более устойчив к воздействиям факторов внешней среды. Все это может влиять на свое­временные выявление и изоляцию больных.

Вибрионы имеют вид слегка изогнутых палочек, спор и капсул не образуют. По типу дыхания — облигатные аэробы. Холерные вибрионы способны размножаться при температуре 16—40° С. Оптимальная температура разви­тия 25—38° С. К высокой температуре и дезинфицирую­щим средствам неустойчивы. Во влажной среде при тем­пературе 80° С погибают через 5 мин, при нагревании до 60° С гибнут через 30 мин, а при кипячении—через ми­нуту. Быстро отмирают при концентрации активного хлора 0,3 мг на 2 л воды. Холерные вибрионы очень чув­ствительны к действию кислот, что учитывают при дезинфекции объектов в очагах и обезвреживании среды. Однако возбудители холеры способны длительно выжи­вать во внешней среде. В испражнениях они сохраняют жизнедеятельность свыше 3 дней, в почве—от 8 до 91, в проточной воде — 3—5, в водоемах или колодцах 7— 13, в морской воде—от 10 до 60 дней. Холерные виб­рионы хорошо сохраняют жизнеспособность в пищевых продуктах. В зависимости от вида продукта и условий хранения холерный вибрион может сохранять жизнедея­тельность до месяца (см. табл. 1).

Инкубационный период длится от нескольких часов до 5 суток. Заболевание обычно начинается внезапно. Появляются рвота, частый жидкий стул. Потеря жидкости в первый день может достигать 10—15 л и более. Иногда встречаются так называемые молниеносные фор­мы, протекающие без поноса и рвоты, но с быстро насту­пающим летальным исходом. Нередко встречаются лег­кие формы холеры, которые характеризуются только расстройством кишечника, при этом больной быстро по­правляется. Такие формы холеры чаще вызываются ви­брионом Эль-Тор. Сроки выделения холерных вибрионов у выздоравливающих и вибриононосителей редко превы­шают 3 недели и только в исключительных случаях вы­деление продолжается до 48—56 дней. Однако известны случаи, когда лица, перенесшие заболевание, периодиче­ски выделяли холерный вибрион в течение 1—3 лет.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проанализировав изложенное выше, невозможно не остановиться на принципах и методах предотвращения пищевых инфекций. Которые заключаются в своевременном обнаружении возбудителей, предотвращении их появления, микробиологическом и санитарном контроле в пищевой промышленности.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Задачей микробиологического контроля является возможно быстрое обнаружение и выявление путей проникновения микро­организмов-вредителей в производство, очагов и степени раз­множения их на отдельных этапах технологического процесса; предотвращение развития посторонней микрофлоры путем ис­пользования различных профилактических мероприятий; активное уничтожение ее путем дезинфекции с целью получения высококачественной готовой продукции. Микробиологический контроль должен проводиться заводскими лабораториями систематически. Он осуществляется на всех этапах технологического процесса, начиная с сырья и кон­чая готовым продуктом, на основании государственных стандар­тов (ГОСТ), технических условий (ТУ), инструкций, правил, методических указаний и другой нормативной документации, разработанной для каждой отрасли пищевой промышленности. Для отдельных пищевых производств имеются свои схемы мик­робиологического контроля, в которых определены объекты контроля, точки отбора проб, периодичность контроля, указыва­ются, какой микробиологический показатель необходимо определить, приводятся нормы допустимой общей бактериальной обсемененности.

Микробиологический контроль будет действенным и будет способствовать значительному улучшений работы предприятия,. только если он сочетается с санитарно-гигиеническим контро­лем, назначение которого — обнаружение патогенных микроор­ганизмов. Они обнаруживаются по содержанию кишечной па­лочки. Санитарно-гигиенический контроль включает проверку чистоты воды, воздуха производственных помещений, пищевых продуктов, санитарного состояния технологического оборудова­ния, инвентаря, тары, гигиенического состояния обслуживающе­го персонала (чистоты рук, одежды и т. п.). Он осуществляется как микробиологической лабораторией предприятия, так и санитарно-эпидемиологическими станциями по методикам, ут­вержденным Министерством здравоохранения СССР.

В пищевых производствах, основанных на жизнедеятельно­сти микроорганизмов, необходим систематический микробиоло­гический контроль за чистотой производственной культуры, условиями ее хранения, разведения и т. д. Посторонние микро­организмы в производственной культуре выявляют путем микроскопирования и посевов на различные питательные среды. Микробиологический контроль производственной культуры кроме проверки биологической чистоты включает также опре­деление ее физиологического состояния, биохимической актив­ности, наличия производственно-ценных свойств, скорости размножения и т. п. В тех пищевых производствах, где приме­няются ферментные препараты, также обязателен микробиоло­гический контроль их активности и биологической чистоты.

**Контроль пищевых продуктов.**

Для оценки качества сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов, готовой продук­ции в нашей стране в основном используются два показателя— общая бактериальная обсемененность (ОБО) и количество бак­терий кишечной группы (преимущественно кишечной палочки).

Общая бактериальная обсемененность. Ее определяют в основном чашечным методом. Выполнение анали­за включает четыре этапа: приготовление ряда разведении из отобранных проб (при обследовании поверхности продукта или оборудования пробу отбирают путем смыва или соскоба с опре­деленной площади); посев на стандартную плотную питатель­ную среду (для выявления бактерий — на мясопептонный агар в чашки Петри); выращивание посевов в течение 24*—*28 ч в термостате при 30 °С; подсчет выросших колоний. Число коло­ний, выросших на каждой чашке, пересчитывают на 1 г или 1 мл продукта с учетом разведения. Окончательным результа­том будет среднее арифметическое от результатов подсчета колоний в 2—3 чашках.

Полученные результаты будут меньше истинного обсемене­ния продукта, так как чашечным методом учитываются только сапрофитные мезофильные бактерии (аэробы и факультативные анаэробы). Термофильные и психрофильные бактерии не рас­тут из-за несоответствия температуры оптимальной; анаэробы не растут, поскольку выращивание проводится в аэробных ус­ловиях; другие бактерии (в частности, патогенные) не растут из-за несоответствия питательной среды и условий культивиро­вания. Не образуют колоний мертвые клетки. Однако эти микроорганизмы можно не учитывать и ошибкой анализа пре­небречь, поскольку сапрофиты являются основными возбудите­лями порчи пищевых продуктов.

В некоторых производствах (консервном, сахарном, хлебо­пекарном и др.) используются дополнительные микробио­логические показатели, например количество анаэробных, термофильных, спорообразующих и других микроорганизмов, характерных для каждого вида исследуемого объекта. Для их учета имеются специальные методические приемы, описанные в соответствующей нормативной документации. Например, для определения процентного содержания спорообразующих бакте­рий посев производят из пробирок с разведениями проб, пред­варительно прогретых несколько минут в кипящей водяной бане. При посевах из прогретых проб вырастают только спороносные бактерии, а из непрогретых—все остальные. Затем рассчиты­вают процентное содержание спорообразующих форм микро­организмов.

Чем выше показатель общей бактериальной обсемененности, тем больше вероятность попадания в исследуемый объект патогенных микроорганизмов—возбудителей инфекционных болезней и пищевых отравлений. Обычно в 1 г (или 1 мл) про­дукта, не прошедшего термической обработки, содержится не более 100 тысяч сапрофитных мезофильных бактерий. Если же их количество превышает 1 млн. клеток, то стойкость готового продукта при хранении снижается и его употребление может нанести вред здоровью человека.

Определение бактерий кишечной группы основано на спо­собности кишечной палочки сбраживать лактозу до кислоты и газа. При санитарно-гигиеническом контроле сырья, полуфаб­рикатов, готовой продукции исследование на наличие бактерий кишечной группы ограничивают проведением так называемой первой бродильной пробы.

***Бродильную пробу*** осуществляют путем посева в пробирки со специальной дифференциально-диагностической средой для кишечной палочки (среда Кесслера с лактозой) различных объемов (или навесок) исследуемого объекта—1,0; 0,1; 0,01; 0,001 мл (или г). Пробирки с посевами помещают в термостат при 37 °С на 24 ч, затем их просматривают и устанавливают бродильный титр, т. е. те пробирки, в которых наблюдается рост (помутнение среды) и образование газа в результате бро­жения. При отсутствии газообразования объект контроля счи­тают не загрязненным кишечной палочкой. При наличии газо­образования производят вычисление коли-титра для различных объектов контроля по специальным таблицам. Существуют нор­мы допустимой общей бактериальной обсемененности и содер­жания кишечной палочки в объектах контроля.

**Контроль воды.**

Для санитарно-гигиенической оценки воды используются два микробиологических показателя: общее коли­чество бактерий в воде и коли-индекс, которые определяются в соответствии с ГОСТ 18963—73 «Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа».

***Общее количество бактерий****—*это количество колоний аэроб­ных и факультативно-анаэробных мезофильных сапрофитных бактерий, вырастающих при посеве 1 мл неразбавленной воды на мясопептонном агаре (МПА) за 24 ч при 37 °С.

Для оценки качества воды наиболее важное значение имеет не „общее количество бактерий, а наличие в ней патогенных микроорганизмов. Микробиологическим показателем загрязнен­ности воды патогенными бактериями кишечной группы служит ***коли-индекс****.* В соответствии с ГОСТ 2874—82 «Вода питьевая гигиенические требования и контроль за качеством» общее ко­личество клеток бактерий в 1 мл воды должно быть не более 100, а коли-индекс—не более 3 в 1 л.

Анализ воды проводится при пользовании городским водо­проводом 1 раз в квартал, а при наличии собственных источни­ков водоснабжения — 1 раз в месяц.

Выявление патогенных микроорганизмов в воде (возбуди­телей брюшного тифа, холеры и дизентерии) осуществляется местными санитарно-эпидемиологическими станциями только по эпидемиологическим показателям.

**Контроль воздуха производственных помещений.**

Для сани­тарно-гигиенической оценки воздуха закрытых помещений определяют два показателя.

Первым является общее количество сапрофитных микроор­ганизмов в 1 м3 воздуха. Воздух производственных цехов пище­вых производств считается чистым, если в нем содержится не более 500 сапрофитных микроорганизмов в 1 м3. Вторым пока­зателем является количество в том же объеме воздуха санитарно-показательных микроорганизмов — гемолитических стрепто­кокков и стафилококков. Нормативов по этому показателю в настоящее время нет. Обнаружение их в воздухе производствен­ных помещений указывает на санитарное неблагополучие дан­ного объекта и возможность возникновения у персонала инфек­ционных заболеваний, вызываемых микрофлорой дыхательных путей, которая передается через воздух (ангины, гриппа, кок­люша, дифтерии, туберкулеза и др.). Такой воздух может стать источником обсеменения пищевых продуктов, а следовательно, представлять потенциальную опасность для здоровья людей Определение в воздухе санитарно-показательных микроорганиз­мов производят только по эпидемиологическим показаниям санитарно-эпидемиологическими станциями.

Для санитарно-гигиенического контроля воздуха применяют седиментационные и аспирационные методы анализа, описание которых имеется в нормативной документации.

**Контроль оборудования, инвентаря, тары.**

Для предотвра­щения загрязнения посторонними микроорганизмами сырья и полуфабрикатов в процессе их переработки и готовой продукции при хранении необходимым условием является поддержание чистоты на рабочем месте, в производственных помещениях, санитарная обработка оборудования, инвентаря, тары.

Под ***санитарной обработкой*** подразумевается механическая очистка рабочих поверхностей от остатков пищевых продуктов, тщательное промывание горячей водой с применением моющих средств; дезинфекция и заключительное тщательное промыва­ние горячей водой до полного удаления дезинфицирующего средства (дезинфектанта). Дезинфекция преследует цель унич­тожить оставшуюся микрофлору. Дезинфекция оборудования может осуществляться путем пропаривания его насыщенным паром, при котором гибнут как вегетативные клетки, так и споры микроорганизмов. Дезинфекцию можно проводить и хи­мическими дезинфицирующими средствами. Заключительная обработка горячей водой играет двоякую роль: с одной стороны, удаляются остатки дезинфектанта, с другой—происходит на­гревание поверхностей, что способствует их быстрому высыха­нию.

После санитарной обработки проводят санитарно-гигиенический контроль качества мойки и дезинфекции оборудования, инвентаря, тары, который включает определение общей бакте­риальной обсемененности смывов с технологического оборудо­вания; Смывы берут с помощью стерильных нержавеющих ме­таллических трафаретов с вырезанной серединой (площадь выреза 10, 25 или 100 см2). Эту площадь протирают стерильным ватным тампоном, смоченным в стерильной воде в пробирке на 10 мл. после чего тампон погружают в эту пробирку, тщательно перемешивают содержимое и высевают 1 мл смыва на мясопептонный агар. После термостатирования посевов при 30 °С в течение 24—28 ч определяют общую бактериальную обсемененность в пересчете на 1 см2 исследуемой поверхности.

В смывах с хорошо вымытого оборудования общее коли­чество микроорганизмов и коли-индекс не должны превышать их содержания в чистой воде, поступающей на мойку.

Контроль качества мойки и дезинфекции трубопроводов, рукавов, шлангов подобным образом осуществить нельзя, так как с их внутренней поверхности трудно сделать смывы с по­мощью трафарета. В этом случае общее количество микроорга­низмов и коли-индекс определяют в последней промывной воде путемее микроскопирования и посева. Общая бактериальная обсемененность и коли-индекс промывной воды не должны от­личаться от показателей воды, применяемой в производстве. Для контроля качества мойки и дезинфекции инвентаря пробы отбирают в тот момент, когда инвентарь подготовлен к работе. С мелкого инвентаря (мешалки, пробники, термометры, ножи, шприцы и т. п.) мазки берут стерильным тампоном *со* всей поверхности предмета и исследуют на общее количество микроорганизмов и на наличие кишечной палочки. Со столов, стеллажей, лотков, ведер, лопат и т. д. мазки берут стерильным тампоном при помощи обожженного трафарета и производят аналогичные анализы.

Для контроля качества мойки и дезинфекции тары (бочки, бидоны, цистерны) пробы последней промывной воды микроскопируют или высевают на плотные питательные среды. Общее-количество микроорганизмов в 1 мл и коли-индекс не должны значительно отличаться от обсемененности воды, применяемой в производстве.

**Контроль чистоты рук и одежды персонала.**

При несоблю­дении личной гигиены (чистоты рук, сан. одежды), особенно во время ручных операций, на пищевые продукты могут попадать микроорганизмы, в том числе и патогенные.

Бактериальную загрязненность рук и одежды определяют путем исследования микрофлоры смывов. В смывах, которые берут перед началом работы, обычно определяют общую бак­териальную обсемененность и наличие кишечной палочки. Чис­тоту рук оценивают по количеству микроорганизмов в 1 мл смыва:

|  |  |
| --- | --- |
| Отлично | 1000 |
| Хорошо | 1000—5000 |
| Удовлетворительно | 5000—10000 |
| Плохо | Свыше 10000 |

Наличие бактерий группы кишечной палочки в смывах с рук и одежды не допускается. Контроль за соблюдением правил личной и производственной гигиены осуществляется работни­ками санитарного надзора и санитарными постами.

ДЕЗИНФЕКЦИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Для соблюдения правильного санитарно-гигиенического ре­жима на предприятиях пищевой промышленности эффективным способом уничтожения и подавления развития посторонних мик­роорганизмов является дезинфекция.

***Дезинфекцией*** (обеззараживанием) называется уничтожение в объектах внешней среды сапрофитных микроорганизмов— вредителей данного производства, которые вызывают порчу сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также патоген­ных микроорганизмов ^возбудителей пищевых инфекций и пи­щевых отравлений. Дезинфекция оборудования, инвентаря, та­ры, производственных и бытовых помещений пищевых предприя­тий является профилактической мерой для предупреждения загрязнения продуктов микроорганизмами.Она проводится систематически в соответствии с установленными санитарными требованиями для каждой отрасли промышленности. Это так называемая ***текущая****,* или ***профилактическая,*** дезинфекция.

Кроме того, на пищевых предприятиях возможно проведение *экстренной* дезинфекции по эпидемиологическим показаниям:

при подозрении на пищевое отравление, в случае инфекционных заболеваний среди персонала, при поступлении инфицированно­го сырья, полуфабрикатов, тары и т. п.

По виду действующего агента методы дезинфекции бывают физические и химические. К физическим средствам дезинфекции относятся: кварцевое и ультрафиолетовое облучение, ультра­звук, действие высоких температур (обжигание, прокаливание, кипячение, ошпаривание посуды, тары и оборудования, обра­ботка острым паром).

К химическим средствам дезинфекции относится большое количество химических веществ, обладающих антимикробным действием.

**Влияние антимикробных химических веществ на микроорга­низмы.**

Кроме питательных химических веществ, оказывающих положительное влияние на микроорганизмы, имеется ряд хими­ческих веществ, тормозящих или полностью прекращающих их рост. Химические вещества вызывают либо ***микробоцидное***(гибель микроорганизмов), либо ***микробостатическое действие***(приостанавливаютих рост, но после удаления этого вещества рост вновь возобновляется). Характер действия (микробоцидный или микробостатический) зависит от дозы вещества, вре­мени его воздействия, также температуры и рН. Малые дозы антимикробных веществ часто стимулируют развитие микроор­ганизмов. С повышением температуры токсичность многих антимикробных веществ, как правило, возрастает. Температура влияет не только на активность самого химического вещества, но и на микроорганизмы. При температурах, превышающих мак­симальную для данного микроорганизма, даже небольшие дозы таких веществ вызывают их гибель. Аналогичное действие ока­зывает и рН среды.

К различным антимикробным веществам один и тот же микроорганизм проявляет разную степень устойчивости. Одно и то же вещество может оказывать неодинаковое действие на различные виды микроорганизмов—одни вызывают быструю гибель, другие приостанавливают их развитие, третьи могут вообще не оказывать действия. Это зависит от наличия спор и капсул, устойчивых к химическим веществам. Антимикробные вещества значительно сильнее действуют на вегетативные клет­ки, чем на споры.

Из неорганических веществ сильным антимикробным действием обладают соли тяжелых металлов (ртути, меди, се­ребра), окислители—хлор, озон, йод, пероксид водорода, хлорная известь, перманганат калия), щелочи и кислоты (едкий натр, сернистая, фтористо-водородная, борная кислоты), некоторые газы (сероводород, оксид углерода, сернистый, угле­кислый газ). Вещества органической природы (спирты, фенолы, альдегиды, особенно формальдегид) также оказывают губи­тельное действие на микроорганизмы. Механизм губительного действия антимикробных веществ различен и зависит от их химической природы. Например, спирты, эфиры растворяют липиды ЦПМ, вследствие чего они легко проникают в клетку и вступают во взаимодействие с различными ее компонентами, что нарушает нормальную жизнедеятельность клетки. Соли тяжелых металлов, формалин вызывают быструю коагуляцию «белков цитоплазмы, фенолы — инактивацию дыхательных фер­ментов, кислоты и щелочи — гидролиз белков. Хлор и озон, обладающие сильным окислительным действием, также инактивируют ферменты. Антимикробные химические вещества ис­пользуются в качестве дезинфицирующих средств и антисепти­ков.

***Дезинфицирующие*** вещества вызывают быструю (в течение нескольких минут) гибель бактерий, они более активны в сре­дах, бедных органическими веществами, уничтожают не только вегетативные клетки, но и споры. Они не вызывают появления устойчивых форм микроорганизмов. Микробоцидное действие ***антисептиков****,* в отличие от дезинфектантов, проявляется через 3 ч и более. Наибольшая активность проявляется в средах, со­держащих органические вещества. Антисептики уничтожают только вегетативные клетки и вызывают образование устойчи­вых форм микроорганизмов.

Такие антимикробные вещества, как фенолы, хлорамин, формалин, в больших концентрациях (2—5%) являются дезинфектантами, но их же растворы, разбавленные в 100—1000 раз, могут быть использованы как антисептики. Многие антисептики используют в качестве консервантов пищевых продуктов (сернистая, бензойная, сорбиновая кислоты, юглон, плюмбагин и др.).

Дезинфицирующие вещества в пищевой промышленности ис­пользуются, как правило, для обработки рабочих поверхностей аппаратов и другого технологического оборудования, инвентаря, тары, посуды и помещений. В пищевой промышленности можно применять лишь такие препараты, которые не оказывают ток­сического действия на организм человека, не имеют запаха и вкуса. Кроме того, они должны обладать антимикробным дей­ствием при минимальной концентрации, растворяться в воде и быть эффективными при небольших сроках действия. Большое .значение имеет также их стойкость при хранении. Препараты не должны оказывать разрушающего действия на материал оборудования, должны быть дешевы и удобны для транспорти­рования.

Для обработки оборудования на предприятиях пищевой про­мышленности в основном применяются хлорсодержащие вещества, дезинфицирующее действие которых обусловлено выде­лением активного хлора. Обычно для дезинфекции применяют растворы, содержащие 150—200 мг активного хлора в 1 л. Наи­более уязвимые в смысле бактериального загрязнения места обрабатывают растворами, содержащими 400 мг активного хло­ра в 1 л. Продолжительность обработки оборудования должна быть не менее 15 мин. К неорганическим хлорсодержащим де­зинфицирующим веществам относятся: хлорная известь, антиформин (смесь хлорной извести, кальцинированной и каусти­ческой соды), гипохлорит натрия; к органическим—хлорамин Б, новые синтетические препараты (дихлордиметилгидантоин) и сложные комбинации новых хлорактивных соединений с поверх­ностно-активными веществами (например, сульфохлорантин, обладающий одновременно смачивающим, моющим и высоким антимикробным эффектом). В качестве дезинфектантов приме­няют также формалин (водный раствор формальдегида), известковое молоко, кальцинированную и каустическую соду.

Высокой антимикробной активностью в малых дозах обла­дают органические синтетические дезинфектанты—так называе­мые четвертичные аммониевые соединения. Их преимущество» перед существующими антимикробными средствами заключает­ся в том, что они хорошо растворимы в воде, не имеют запаха, вкуса, малотоксичны для организма человека, не вызывают коррозии металлов, не раздражают кожи рук персонала. Среди отечественных препаратов этой группы можно назвать цетозол и катамин-АБ. Механизм действия этого класса соединений на микроорганизмы еще не совсем ясен. Предполагают, что они повреждают клеточную стенку бактерий, в результате чего рез­ко возрастает проницаемость клетки, происходит денатурация белков, инактивация ферментных систем и лизис (растворение) микроорганизмов.

Сильным бактерицидным действием обладают многие газо­образные вещества (формальдегид, сернистый ангидрид, окись этилена и в-пропиолактон).

При применении дезинфектантов для обработки оборудова­ния необходимо соблюдать следующие общие правила: приме­нять их только после тщательной механической мойки оборудования; растворы дезинфектантов должны быть свеже­приготовленными; после дезинфекции все обработанное обору­дование и коммуникации тщательно промывают до полного" удаления дезинфектанта.

Питьевую воду, а также воду промышленного назначения обычно обеззараживают разнообразными путями—с помощью сильных окислителей (большое количество воды—хлором, ма­лое—соединениями хлора, йодом, ионами тяжелых металлов), путём озонирования, облучения ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 200—295 нм, обработки гамма-излучением, ульт­развуком.

Для дезинфекции воздуха наиболее часто применяют хлорсодержащие препараты и триэтиленгликоль в виде их испарений или аэрозолей. Указанные дезинфектанты снижают общее ко­личество микроорганизмов в воздухе более чем на 90%. Хо­рошие результаты для обеззараживания воздуха производст­венных цехов и холодильных камер дает озонирование и ультрафиолетовое облучение. Периодическое применение фи­зических (вентиляция, фильтрование) и химических способов дезинфекции, очистки и обеззараживания воздуха и сочетание их с влажной уборкой помещений позволяет значительно пони­зить бактериальную обсемененность воздуха производственных и бытовых помещений.