

§1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ

Токсикология - в точном переводе с греческого означает учение о ядах, от toxon - состав для смазывания наконечников стрел или лук, а logos - учение.

Токсикология - наука, изучающая яды (токсичные вещества), пути их попадания в организмы (животные и человеческие, растительные), процессы их распределения и выведения из организма, их взаимодействие и влияние на организмы, механизмы, локализацию и последствия этого влияния. Иными словами, токсикология - наука о вредном воздействии на человека, животных и растения химических веществ, поступающих в окружающую среду в результате деятельности человека (а также естественного происхождения).

Главная цель токсикологии - распознавание, профилактика опасных для организмов воздействий химических веществ, а также лечение заболеваний, возникающих вследствие этого воздействия.

Соответственно, токсикологию условно можно разделить на несколько взаимосвязанных направлений.

Токсикокинетика - изучает процессы «движения» ядов в организме (всасывание, распределение, депонирование, биотрансформацию, элиминацию и экскрецию).

Токсикодинамика - изучает механизмы действия ядов на организмы.

Профилактическая токсикология - занимается предупреждением потенциально опасного, вредного воздействия веществ на живые организмы и экосистемы.

Клиническая токсикология - исследует заболевания, возникающие вследствие влияния на человека химических веществ окружающей среды.

Промышленная токсикология - изучает действие на человека вредных веществ, встречающихся в производственных условиях, с целью разработки санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на создание наиболее благоприятных условий труда.

Экотоксикология - раздел токсикологии, изучающий действие веществ на живые объекты, популяции, экосистемы. При этом основное внимание уделяется не отдельным организмам, а их связям, т.е. биоценозам и экосистемам, а также трансформации веществ в окружающей среде.

Яд - любое химическое вещество, которое при обязательном взаимодействии с живым организмом вызывает со стороны последнего токсический процесс (комплекс патологических реакций), иногда заканчивающийся смертью.

Помимо термина «Яд», в токсикологии используют и другие термины, характеризующие химические вещества как потенциальную или реализовавшуюся причину повреждения биологических систем.

Токсикант - более широкое понятие, употребляющееся не только для обозначения веществ, вызывающих интоксикацию, но провоцирующих и другие формы токсического процесса, и не только организма, но и биологических систем различных уровней организации: клеток (цитотоксикант), популяций (экотоксикант) [1].

Токсичность - свойство (или способность) химических веществ, действуя на биологические системы немеханическим путем, вызывать их повреждение или гибель. Применительно к организму человека - это способность вызывать нарушение работоспособности, заболевание, интоксикацию или гибель.

На проявление химическими веществами токсичности может влиять целый ряд факторов:

- видовые особенности организмов – представители различных видов живых существ по-разному как в количественном, так и в качественном отношении реагируют на действие химических веществ (межвидовые различия). Неодинаковая токсичность одного и того же соединения для различных организмов обусловлена как наследуемыми, так и приобретенными особенностями их морфо-функциональной организации, сказывающимися на токсикокинетике и токсикодинамике веществ (скорость резорбции, количество рецепторов, биотрансформация, экскреция и др.);
- индивидуальные, генетически обусловленные особенности реакций организма на действие токсикантов;
- возрастные особенности организма – чувствительность организма к токсикантам в эти периоды различны. Это обусловлено процессами развития, созревания и дифференциации тканей, возрастными особенностями морфологии, физиологии и биохимии органов и систем организма;
- масса тела – более высокая, в сравнении с нормой, масса тела как правило является следствием избыточного накопления жировой ткани. Вещества, накапливающиеся в жире, в этом случае действуют слабее. Ожирение нередко сопровождается нарушением функций печени, поэтому у тучных людей характер токсического действия некоторых ксенобиотиков может существенно изменяться;
- беременность - во время беременности изменяются многие параметры организма: масса тела, соотношение объемов интра- и экстрацеллюлярной жидкости, содержание жировой ткани, скорость эвакуации желудочного содержимого, концентрация белков плазмы крови, относительный объем сердца, кровоснабжение почек, интенсивность клубочковой фильтрации и т.д. Все это, естественно, приводит к значительному изменению чувствительности беременных к токсикантам. К тому же измененный гормональный фон сказывается на активности энзимов, участвующих в метаболизме ксенобиотиков. В большинстве случаев

практически невозможно предсказать, как изменится токсичность вещества при беременности.

Токсический процесс - формирование и развитие реакций биосистемы на действие токсиканта, приводящих к её повреждению (т.е. нарушению её функций, жизнеспособности) или гибели, называется токсическим процессом. Внешние, регистрируемые, признаки токсического процесса называются его проявлениями.

Токсический процесс на клеточном уровне проявляется обратимыми структурно-функциональными изменениями клетки (изменение формы, сродства к красителям, подвижности и т.д.); преждевременной гибелью клетки (некроз, апонтоз); мутациями (генотоксичность).

Токсический процесс со стороны органа или системы проявляется: функциональными реакциями (спазм гортани, кратковременное падение артериального давления, учащение дыхания, усиление диуреза, лейкоцитоз и т.д.), заболеваниями органа, неопластическими процессами.

Токсический процесс на уровне целостного организма проявляется: болезнями химической этиологии (интоксикации, отравления); транзиторными токсическими реакциями - быстро и самопроизвольно проходящими состояниями, сопровождающимися кратковременной утратой дееспособности (явление раздражения глаз, дыхательных путей; седативно-гипнотические состояния; психодислептические состояния и т.д.); аллобиозом - стойкими изменениями реактивности организма на воздействие физических, химических, биологических факторов окружающей среды, а также психические и физические нагрузки (аллергия, иммуносупрессия, повышенная утомляемость и т.д.); специальными токсическими процессами - развивающимися лишь у части популяции, как правило, в особых условиях (действие дополнительных веществ; и определенный период жизнедеятельности организма и т.д.) и характеризующимися продолжительным скрытым периодом (канцерогенез, эмбриотоксичность, нарушение репродуктивных функций и т.д.).

Токсическое действие веществ, регистрируемое на популяционном и биогеоэкологическом уровне, может быть обозначено как экотоксическое. Экотоксический процесс на уровне популяции проявляется:

– ростом заболеваемости, смертности, числа врожденных дефектов развития, уменьшением рождаемости;

- нарушением демографических характеристик популяции (соотношение возрастов, полов и т.д.);
- падением средней продолжительности жизни членов популяции, их культурной деградацией.

Отравление (интоксикация) - заболевание (болезнь), возникающее при воздействии яда на организм.

В зависимости от продолжительности взаимодействия химического вещества и организма, кратности воздействия, выраженности патологических процессов отравления могут быть острыми, подострыми и хроническими.

Острое отравление - развивается в результате однократного или повторного действия веществ в течение ограниченного периода времени (как правило, до нескольких суток).

Подострое отравление - развивается в результате непрерывного или прерываемого во времени (интермитирующего) действия токсиканта продолжительностью до 90 суток.

Хроническое отравление - развивается в результате продолжительного (иногда годы) действия токсиканта, как правило, в дозах, не вызывающих проявлений токсического процесса при однократном поступлении в организм.

В зависимости от локализации токсического процесса интоксикация может быть местной и общей.

Местной называется интоксикация, при которой патологический процесс развивается непосредственно на месте аппликации яда. Возможно местное поражение глаз, участков кожи, дыхательных путей и легких, различных областей желудочно-кишечного тракта. Местное действие может проявляться альтерацией тканей (формирование воспалительно-некротических изменений - действие кислот и щелочей на кожные покровы и слизистые; ипритов, люизита на глаза, кожу, слизистые желудочно-кишечного тракта, легкие и т.д.) и функциональными реакциями (без морфологических изменений - сужение зрачка при действии фосфорорганических соединений на орган зрения).

Общей называется интоксикация, при которой в патологический процесс вовлекаются многие органы и системы организма, в том числе удаленные от места аппликации токсиканта. Причинами общей интоксикации, как правило, являются: резорбция токсиканта во внутренние среды, резорбция продуктов распада пораженных покровных тканей, рефлекторные механизмы.

В большинстве случаев интоксикация носит смешанный как местный, так и общий характер.

В зависимости от интенсивности воздействия токсиканта (характеристика, определяющаяся дозо-временными особенностями действия) интоксикация может быть тяжелой, средней степени тяжести и легкой.

Тяжелая интоксикация - угрожающее жизни состояние. Крайняя форма тяжелой интоксикации - смертельное отравление.

Интоксикация средней степени тяжести - интоксикация, при которой возможны длительное течение, развитие осложнений, необратимые повреждение органов и систем, приводящее к инвалидизации или обезображиванию пострадавшего (химический ожег кожи лица).

Легкая интоксикация - заканчивается полным выздоровлением в течение нескольких суток.

Кроме того, в зависимости от способа и причины отравления различают:

- профессиональные отравления (например, на химическом производстве);
- случайные отравления (например, бытовые);
- лекарственные отравления (передозировка лекарств в результате ошибки врача или употребления наркотиков);
- суицидальные отравления.

Болезнь - сложная общая реакция организма на повреждающее воздействие факторов внешней (и внутренней) среды. Это качественно новый жизненный процесс, сопровождающийся структурными, метаболическими и функциональными изменениями разрушительного и приспособительного характера в тканях и органах, приводящими к снижению приспособляемости организма к непрерывно меняющимся условиям внешней среды.

С понятием «болезнь» неразрывно связаны такие понятия, как «норма» или «здоровье».

Норма (здоровье) - такая форма жизнедеятельности организма, которая обеспечивает ему наиболее совершенную деятельность и адекватные условия существования во внешней среде (в том числе и нормальную трудовую деятельность для человека). Таким образом, это состояние полного благополучия.

Причина болезни (этиологический фактор) – фактор, который вызывает заболевание и сообщает ему специфические черты. Различают внешние и внутренние причины болезней.

Внешние причины болезней – различные повреждающие факторы внешней среды (воздействие ядов, инфекции, механические травмы, химические и термически ожоги и т.д.).

Внутренние причины болезней - генетические факторы, пол, раса, возраст, перенесенные заболевания, физиологические состояния (беременность, голод и т.д.).