## Содержание

1. Классификация ядов

2. Методы детоксикации

3. Законодательство в области ГО и ЧС

Список литературы

Понятийный аппарат

## 1. Классификация ядов

Количество химических соединений, используемых в настоящее время настолько велико, а характер биологического действия настолько разнообразен, что применяют несколько видов классификаций. В основу существующих классификаций вредных химических веществ положены различные принципы, учитывающие агрегатное состояние веществ, характер воздействия на организм, степень токсичности, опасности и другие признаки.

По агрегатному состоянию в воздушной среде вредные вещества могут быть классифицированы как газы, пары и аэрозоли (жидкие или твердые).

По химическому строению вредные химические вещества делят на органические, неорганические и элементоорганические. Исходя из принятой химической номенклатуры, определяют класс и группу этих веществ.

По пути проникновения в организм выделяют вещества, действующие через дыхательные пути, пищеварительную систему и кожу[[1]](#footnote-1).

По цели применения различают следующие вещества.

Ксенобиотики пищи, к ним относятся неалиментарные (не имеющие пищевой ценности) компоненты пищи и антиалиментарные вещества, включающие, в частности, различные эссенции (сложные эфиры), нитриты и нитраты, кофеин, алкоголи, дубильные вещества (танниды), катехины и ряд других веществ.

Промышленные вещества — наиболее разнообразная группа. Среди выбросов в атмосферу, почву, воду имеется группа неорганических веществ, содержащих практически все элементы периодической системы, а также все классы органических соединений, начиная с простейших алифатических углеводородов и кончая синтетическими высокомолекулярными соединениями, а также веществами, сравнимыми по степени токсичности с боевыми отравляющими веществами.

Агрохимикаты (пестициды и химические средства защиты растений), которые включают в себя гербициды, инсектицидов, фунгициды, репелленты, протравители семян. Без использования этих веществ сегодня представляется немыслимым получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Лекарственные средства, имеющие свою фармакологическую классификацию.

Косметические средства, которые также включают некоторые биологически активные соединения, чужеродные для организма и способные в определенных концентрациях вызывать токсический эффект, например аллергические реакции.

Отравляющие вещества (ОВ), которые применяются в качестве токсического оружия для массового уничтожения людей.

По виду токсического действия химические вещества разделяют по характеру их токсического действия на организм (табл. 1).

Таблица 1

Токсикологическая классификация ядов

|  |  |
| --- | --- |
| Общий характер токсического воздействия | Характерный представитель |
| Нервно-паралитическое действие (бронхоспазм, удушье, судороги и параличи) | Фосфорорганические инсектициды (хлорофос, карбофос), никотин, анабазин, БОВ |
| Кожно-резорбтивное действие (местные воспалительные и некротические изменения в сочетании с общетоксическими резорбтивными явлениями) | Дихлорэтан, гексахлоран, БОВ, уксусная эссенция, мышьяк и его соединения, ртуть (сулема) |
| Общетоксическое действие (гипоксические судороги, кома, отек мозга, параличи) | Синильная кислота и ее производные, угарный газ, алкоголь и его суррогаты, БОВ |
| Удушающее действие (токсический отек легких) | Оксиды азота, БОВ (фосген, дифосген) |
| Слезоточивое и раздражающее действие (раздражение наружных слизистых оболочек) | Хлорпикрин, пары крепких кислот и щелочей |
| Психотропное действие (нарушение психической активности сознания) | Наркотики (кокаин, опий), атропин |

Эта классификация имеет общий характер и обычно детализируется использованием дополнительной информации об «избирательной токсичности» веществ (табл. 2).

Таблица 2

Классификация вредных веществ по «избирательной токсичности»

|  |  |
| --- | --- |
| Характер избирательной токсичности | Характерные представители |
| «Сердечные» яды Кардиотоксическое действие — нарушение ритма и проводимости сердца, токсическая дистрофия миокарда | 1. Сердечные гликозиды (дигиталис, дигоксин, лантозид); 2. трициклические антидепрессанты (имипрамин); 3. растительные яды (аконит, чемерица, заманиха, хинин); 4. животные яды (тетрадотоксин);   соли бария, калия |
| «Нервные» яды Нейротоксическое действие — нарушение психической активности, токсическая кома, токсические гиперкинезы и параличи | 1. Психофармакологические средства (наркотические анальгетики, транквилизаторы, снотворные средства); 2. фосфорорганические соединения; 3. угарный газ;   углеводороды, спирты жирного ряда, анилин, тетраэтилсвинец, сероводород, алкоголь и его суррогаты |
| «Печеночные» яды Гепатотоксическое действие — вызывают структурные изменения печени | 1. Хлорированные углеводороды (дихлорэтан); бромбензол; 2. фосфор; 3. селен; 4. ядовитые грибы (бледная поганка);   фенолы и альдегиды |
| «Почечные» яды Нефротоксическое действие — токсическая нефропатия | 1. Соединения тяжелых металлов;  2. этиленгликоль;  3. щавелевая кислота |
| «Кровяные» яды Гематотоксическое действие — взаимодействуют с гемоглобином крови, метгемоглобинемия | 1. Анилин и его производные; 2. нитриты;   мышьяковистый водород, оксиды углерода, гомологи бензола, ароматические смолы, свинец и его неорганические производные |
| «Желудочно-кишечные» яды Гастроэнтеротоксическое действие — токсический гастроэнтерит | 1. Крепкие кислоты и щелочи;  2. соединения тяжелых металлов и мышьяка |
| «Аллергенные яды» — вызывают изменения в реактивной способности организма | 1. Некоторые соединения никеля, 2. многие производные пиридина,   алкалоиды |
| «Канцерогенные яды» — вызывают образование злокачественных опухолей | 1. Каменноугольная смола,  2. ароматические амины,  3. азо- и диазосоединения |

Следует иметь в виду, что «избирательное» токсическое действие яда не исчерпывает всего многообразия проявления интоксикации, а лишь указывает на непосредственную опасность, которая грозит определенному органу или системе организма как основному месту токсического поражения.

По степени токсичности — гигиеническая классификация, в основу которой положена количественная оценка токсической опасности химических веществ, согласно экспериментальным данным по определению их ПДК, параметров токсикометрии (табл. 3)[[2]](#footnote-2).

Таблица 3

Параметры токсикометрии

|  |  |
| --- | --- |
| Первичный (устанавливаемый в эксперименте) параметр | Производный параметр |
| Смертельная доза, или концентрация (CL50, DL50, ЛД50) | Зона смертельного действия  Z=CL84/ CL16 или DL84/ DL16 |
| Коэффициент межвидовой чувствительности (КМЧ) | Коэффициент возможности ингаляционного отравления КВИО=С20мах/СL50 |
| Порог острого действия (Lim) | Зона специфического действия  Zsp = Lim / Limsp |
| Коэффициент кумуляции (Ккум) |  |
| Порог хронического действия (Limch) | Зона биологического действия  Zb = СL50/ Limch |
| Безопасные уровни воздействия (ОБУВ, ПД и др.) | Коэффициент запаса  К = Limch / ПДК |

По специфике биологического последствия отравления организма выделяют следующие группы веществ:

* раздражающего действия, которые обладают указанным воздействием, попадая на покровы, слизистые оболочки и, прежде всего на орган зрения, верхние дыхательные пути;
* сенсибилизирующего (аллергического) действия, которые вызывают возникновение аллергических заболеваний — бронхиальной астмы, астматических бронхита, конъюнктивита, дерматита; мутагенного действия, которые повреждают генетическую наследственную функцию организма;
* тератогенного действия, которое приводит к отклонениям в (развитии эмбриона, находящегося в чреве матери;
* канцерогенного действия, которые приводят, в конечном счете, к возникновению раковых заболеваний;
* репродуктивного действия, которые снижают детородную функцию у мужчин и женщин[[3]](#footnote-3).

## 2. Методы детоксикации

Детоксикация — это процесс обезвреживания ядов и ускорения их выделения из организма. Различные методы детоксикации способствуют освобождению желудка и кишечника от еще невсосавшегося в кровь яда, а также освобождению крови и тканей организма от находящихся в них токсического вещества и его метаболитов.

Освобождение организма от ядов производится усилением определенных естественных физиологических процессов (вызывание рвоты, промывание желудка, очищение кишок, форсированный диурез, гипервентиляция), искусственной детоксикации (гемодиализ, перитониальный диализ, гемосорбция, обменное переливание крови и др.) или методом антидотной терапии. Указанные выше методы освобождения организма от ядов производятся врачами. Однако специалисты в области безопасности жизнедеятельности должны знать принципы указанных выше мероприятий и процедур, направленных на удаление из организма ядов и их метаболитов.

Вызывание рвоты. После поступления ядов в желудок может наступить рефлекторная рвота, как самопроизвольный акт. При этом часть яда удаляется из желудка с рвотными массами. Однако не всегда после поступления яда в желудок наступает рвота. Ее можно вызвать механическим раздражением глотки и корня языка, а также применением некоторых лекарственных средств. При отравлении сильными кислотами и концентрированными растворами едких щелочей удаление яда из желудка с рвотными массами является нежелательным. Выделяясь во время рвоты наружу, эти вещества усиливают степень повреждения пищевода. Кроме того, рвотные массы, содержащие сильные кислоты и щелочи, могут попадать в дыхательные пути и вызывать их ожог.

Промывание желудка. Для детоксикации широко применяется промывание желудка с помощью зонда. При отравлении хлорорганическими и фосфорсодержащими ядохимикатами желудок промывают несколько раз через 3 — 4ч. Больные, отравленные наркотическими веществами, в течение нескольких суток могут находиться в бессознательном состоянии. Таким больным желудок промывают несколько раз (через 4 —6 ч). При однократном промывании из желудка удаляется основная часть невсосавшегося яда. Однако после этого, в результате обратной перистальтики, из кишок в желудок может поступать определенное количество яда, для удаления которого необходимо проводить повторное промывание желудка. Желудок промывают также тем больным, у которых наступила рвота, но нет уверенности в том, что ее следствием было полное опорожнение желудка. Промывают желудок и при отравлении сильными кислотами. В этих случаях для промывания желудка нельзя применять раствор гидрокарбоната натрия. При взаимодействии кислот и гидрокарбоната натрия выделяется большой объем оксида углерода (ГУ), который значительно расширяет стенки желудка. В результате этого усиливаются боли в области желудка, и может возникнуть кровотечение. Промывание желудка противопоказано при отравлении ядами, вызывающими судороги. Введение зонда таким больным увеличивает их частоту и тяжесть. Чтобы воспрепятствовать всасыванию яда, оставшегося в желудке после промывания, больным назначают суспензию активированного угля в воде или другие сорбенты, поглощающие яды и препятствующие проникновению их в кровь. Затем с помощью слабительных средств кишки освобождаются не только от находящегося в них яда, но и от ядов, уже всосавшихся в кровь, а затем выделившихся в пищевой канал через слизистую кишок или с желчью.

Форсированное мочеиспускание (диурез). Это один из способов ускоренного удаления токсических веществ из организма, выделяющихся с мочой. Оно позволяет удалять уже всосавшийся яд из кровеносного русла (был предложен в 1948 г. для лечения острых отравлений снотворными средствами). С этой целью назначают мочегонные средства. Скорость выделения некоторых ядов из организма зависит от рН мочи. От рН мочи зависит диссоциация в ней веществ, являющихся слабыми кислотами или слабыми основаниями. Чем лучше диссоциируют ядовитые вещества, тем в больших количествах они выделяются с мочой. Метод форсированного мочеиспускания в основном применяется при отравлении веществами, которые легко выводятся из организма почками. Этот метод является малоэффективным в тех случаях, если токсические вещества связаны с белками прочными связями, а также, если яды относятся к числу жирорастворимых веществ.

Форсированное дыхание (гипервентиляция) в отдельных случаях является эффективным методом ускоренного выведения некоторых ядов из организма. Этот метод применяется только при отравлении летучими ядами, которые в определенной степени выделяются из организма легкими с выдыхаемым воздухом. Для гипервентиляции применяется аппарат искусственного дыхания. Этот метод показан при отравлении трихлорэтиленом, органическими растворителями, оксидом углерода.

Гемодиализ — один из эффективных методов ускорения выведения токсических веществ из организма. Он основан на явлении диализа, используемого для освобождения крови от токсических веществ. Гемодиализ проводится с помощью аппарата, известного под названием «искусственная почка». Этот аппарат снабжен полупроницаемой мембраной, через которую в процессе гемодиализа из крови выводятся токсические вещества. Он применяется при отравлении веществами, которые имеют небольшую молекулярную массу и проходят через полупроницаемую мембрану. Метод гемодиализа применяется для выведения из организма барбитуратов, изониазида, дифенилгидантоина, этиленгликоля, метилового спирта, четыреххлористого углерода, анилина, хинина, уксусной кислоты, производных фенотназина, растворимых солей ртути, мышьяка, кадмия, свинца, фторидов и других веществ, вызвавших отравление. Гемодиализ особенно эффективен в тех случаях, когда его применяют в ранней стадии острого отравления (в первые 24 часа после поступления токсического вещества в организм).

Гемосорбция (гемоперфузия) является одним из способов искусственной детоксикации организма. Этот метод основан на поглощении сорбентами ядовитых веществ, находящихся в крови. При гемосорбции в качестве сорбентов в основном применяются активированный уголь и ионообменники (иониты). Гемосорбцию проводят с помощью прибора (детоксикатора), снабженного насосом для перекачивания крови и набором колонок (капсул), содержащих указанные выше сорбенты. Этот аппарат с помощью специального приспособления подключают к кровотоку больного. Кровь, проходящая через сорбенты, освобождается от токсических веществ, которые поглощаются этими сорбентами.

## 3. Законодательство в области ГО и ЧС

Здоровье населения — основа национальной безопасности, о чем сказано в «Концепции национальной безопасности РФ», утвержденной указом Президента РФ 17 декабря 1997 г. № 1300.

Охрана здоровья человека закреплена в «Основах законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан», подписанных Президентом РФ 28 июля 1993 г. № 5487-1. Под нею подразумевается совокупность мер политического, экономического, правового, социального, культурного, научного, медицинского санитарно-гигиенического и противоэпидемического характера, направленных на сохранение и укрепление физического и психического здоровья каждого человека, поддержание его долголетней активной жизни, предоставление ему медицинской помощи в случае утраты здоровья.

В статьях Конституции Российской Федерации — основном законе нашей страны кратко и емко изложены важнейшие требования по обеспечению здоровья населения. В статье 41 сказано, что «каждый имеет право на охрану здоровья и медицинскую помощь». Это право обеспечивается такими мерами, как развитие физической культуры, экологическими и санитарно-эпидемиологическим мероприятиями. Содержание статьи 42 жестко указывает на то, что «каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением». Что касается трудовой деятельности человека, то требования к ней изложены в статье 37: «каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены». Наконец, в статье 38 особо выделено требование о том, что «материнство и детство, семья находятся под зашитой государства»[[4]](#footnote-4).

Из нормативных документов, регламентирующих требования к среде обитания человека для обеспечения оптимального уровня его жизнедеятельности, включая сохранение и укрепление здоровья, снижения заболеваемости и повышения творческого долголетия, назовем только самые главные. Это федеральные законы:

* «Об охране атмосферного воздуха», подписан Президентом РФ 4 мая 1999 г. № 97-ФЗ, «Об охране окружающей среды», утвержден указом Президента РФ 10 января 2002 г. № 7-ФЗ;
* «Водный кодекс Российской Федерации», утвержден указом Президента РФ 16 ноября 1995 г. № 167-ФЗ;
* «О недрах», утвержден Верховным советом РФ 21 февраля 1992 г. № 2396 — 1 с изменениями и дополнениями подписан Президентом РФ 3 марта 1995 г. № 272-ФЗ;
* «О качестве и безопасности пищевых продуктов», утвержден указом Президента РФ 2 января 2000 г. № 39-ФЗ;
* «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», утвержден указом Президента РФ 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ;
* «О радиационной безопасности населения», утвержден указом Президента РФ 9 января 1996 г. № 3-ФЗ;
* «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», утвержден указом Президента РФ 27 июля 1997 г. № 116-ФЗ;
* «Об отходах производства и потребления», утвержден указом Президента РФ 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ[[5]](#footnote-5).

## Список литературы

1. Конституция РФ. – М.: АСТ: Астрель, 2005.
2. Вредные химические вещества. / Под ред. Филова В.А. и др. – М.: Медицина, 1999.
3. Занько Н.Г., Ретнев В.М. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – М.: Академия, 2004.
4. Нормативное обеспечение ЧС. – М.: Инфра – М, 2004.
5. Токсикология. / Под ред. Савицкого А.А. – М.: Медицина, 2002.

## Понятийный аппарат

Абиотический фактор — фактор, включающий компоненты и явления неживой неорганической природы (климат, свет, давление и т.д.), прямо или косвенно воздействующие на организмы.

Антропогенное факторы — факторы окружающей среды (среды обитания), возникновение которых обусловлено деятельностью человека, вызывающей изменение природных комплексов.

Биотический фактор — совокупность влияний жизнедеятельности организмов на жизнедеятельность других и на неживую природу.

Болезнь — нарушение нормальной жизнедеятельности организма, которое характеризуется ограничением приспособляемости и понижением трудоспособности.

Вакцинация — метод создания активного иммунитета против инфекционной болезни путем введения вакцины в организм.

Гигиена — наука, изучающая влияние факторов окружающей среды (среды обитания) на здоровье человека, его работоспособность и продолжительность жизни, разрабатывающая нормативы, требования и санитарные мероприятия по оздоровлению населенных мест, улучшению условий жизни и деятельности человека.

ДУ (ПДК) — допустимый уровень (предельно допустимая концентрация) токсичных элементов, соединений и ядохимикатов в продуктах, мг/кг, не представляющий опасность для здоровья.

Загрязненность окружающей среды — гигиеническая характеристика окружающей среды (среды обитания), определяемая уровнями содержания в ней различных веществ, попадающих в нее в результате деятельности человека и способных представить угрозу здоровью населению.

Интоксикация — отравление, вызванное общим действием на организм ядовитых (токсических) веществ внешнего или внутреннего происхождения.

Канцерогенное (онкогенное) вещество — фактор, обладающий способностью вызвать возникновение онкологического заболевания (рака).

Лимитирующий признак вредности — признак вредности загрязняющих воздух, воду и почву веществ, определяющий преимущественный характер неблагоприятного воздействия и характеризующийся наименьшей безвредной концентрацией вещества в среде.

Лимитирующий фактор — экологический фактор, наиболее удаленный от своего оптимального значения и ограничивающий жизнедеятельность организма.

Мониторинг — постоянное наблюдение за каким-либо процессом, в частности за оценкой состояния окружающей среды и состояния здоровья населения.

Нормирование гигиеническое — процесс установления безвредных (безопасных) для человека уровней воздействия вредных факторов среды обитания.

ОБУВ (ВДК) — ориентировочный безопасный уровень воздействия (временно допустимая концентрация) в воздухе, установленный расчетным путем.

ОДУ (ВДК) — ориентировочно допустимый уровень (временно допустимая концентрация) в воде, установленный расчетным путем.

Окружающая среда — совокупность оппонентов природной среды, природных и природно-антропогенных и антропогенных (созданных человеком) объектов.

Природная среда (природа) — совокупность природных (земли, недр, почвы, вод, воздуха, растений, животных и других организмов) и природно-антропогенных (созданных человеком) объектов.

Производственная среда — совокупность физических, химических, биологических, психофизиологических вредных и опасных факторов, воздействующих на человека в процессе его трудовой деятельности.

Реабилитация — комплекс медицинских и социальных мероприятий, направленных на восстановление или компенсацию нарушенных функций организма, а также социальных функций и трудоспособности больных и инвалидов.

Риск — вероятность возникновения какого-либо события, в частности, ущерба здоровью человека.

Санитария — совокупность практических мероприятий, направленных на осуществление требований санитарных норм и правил, гигиенических нормативов и других нормативных актов.

Среда обитания человека — пространство, в котором осуществляется вся жизнедеятельность человека.

Тератогенное действие — свойство вредных факторов вызывать нарушения в организме, приводящие к возникновению аномалий (отклонений) развития плода.

Токсикология — наука, изучающая повреждающие организм свойства химических веществ и соединений и разрабатывающая методы диагностики отравлений (интоксикации).

Экологическое нормирование — нормирование любого антропогенного воздействия на экосистему в пределах ее экологической емкости, не приводящей к нарушению механизмов саморегуляции; основные критерии при определении экологической нагрузки: не нарушение биотического баланса, стабильности и разнообразия экосистемы.

Экспозиция (воздействие) — контакт организма человека с химическим, физическим или биологическим агентом. Под оценкой экспозиции понимают определение выраженности, частоты, продолжительности и путей воздействия изучаемых факторов окружающей среды.

Эпидемия — показатель интенсивности заболеваемости определенной инфекционной болезнью, значительно превышающий обычный ее уровень на данной территории.

1. Токсикология. / Под ред. Савицкого А.А. – М.: Медицина, 2002. – с.-12. [↑](#footnote-ref-1)
2. Вредные химические вещества. / Под ред. Филова В.А. и др. – М.: Медицина, 1999. – с.- 351. [↑](#footnote-ref-2)
3. Занько Н.Г., Ретнев В.М. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности. – М.: Академия, 2004. – с.-223. [↑](#footnote-ref-3)
4. Конституция РФ. – М.: АСТ: Астрель, 2005. [↑](#footnote-ref-4)
5. Нормативное обеспечение ЧС. – М.: Инфра – М, 2004. [↑](#footnote-ref-5)