



Яды и меры борьбы с ними

Виды ядов по действию

Гематические яды - яды, затрагивающие кровь.

Нейротоксичный яд - яды, поражающие нервную систему и мозг.

Миотоксичные яды - яды, повреждающие мышцы.

Гемотоксины - токсины, повреждающие кровеносные сосуды и вызывающие кровотечение.

Виды ядов по действию

Нефротоксины - токсины,
повреждающие почки.

Кардиотоксины - токсины,
повреждающие сердце.

Протоплазматические яды - яды,
действующие на уровне клеток.

Виды ядов по источнику

Бактерии

Животные

Растения и грибы

Химический

СИНТЕЗ

Виды ядов по Силе действия

Смертельные

Калечащие

Несмертельные

Смертельные

1. Ботулотоксины
2. Иприт
3. Зарин
4. Фосген
5. Кураре
6. Кониин
7. Аконитин
8. Цианистый калий
9. Синильная кислота и др.
10. Диамфотоксин
11. Батрахотоксин
12. Тетродотоксин
13. Алатотоксин

14.

15.

Ботулотоксины А-һ



Сильнейший органический яд из известных науке органических токсинов и одно из самых ядовитых веществ (после протактиния). Попадание ботулотоксина в организм вызывает тяжёлое токсическое поражение – ботулизм.

Заболевания человека вызывают ботулотоксины типов А, В, Е, а также F и H. Бактерии способны размножаться только в условиях полного отсутствия кислорода. Как правило, это консервированные и колбасные изделия (особенно консервированные грибы и заготовленные большими кусками мясо и рыба с повреждениями на поверхности).



Боевое применение

В XX веке разрабатывались методы производства токсина ботулизма для военных и диверсионных целей. Во время Второй мировой войны ботулотоксин рассматривался как перспективное биологическое оружие. В военных центрах США, Англии и Канады рассматривался именно ботулотоксин типа А, который наиболее опасен для человека. В результате многолетних исследований в 1975 году ботулотоксин типа А был принят на вооружение армии США под шифром XR, запасы которого хранятся в арсенале Пайн-Блафф в штате Арканзас.



Медицинское применение

Ботулотоксины, в частности ботулотоксин А, блокируют передачу нервного импульса в нервно-мышечных синапсах. Именно на этом свойстве ботулотоксинов основана возможность их клинического применения. В 1970–80-х гг. было показано, что ботулотоксин А можно использовать для лечения, например, косоглазия. Несколько позже ботулотоксин А начал широко применяться в косметологии. Ботулотоксин в терапевтических дозах безопасен и практически не вызывает побочных эффектов. В настоящее время наиболее широко применяются препараты ботулотоксина А Диспорт и Ботокс.



Иприт

Иприт действует через органы дыхания и кожу. При воздействии небольших концентраций газа наблюдается покраснение кожи, по внешнему виду напоминающее солнечный загар. При более длительном поражении появляются пузыри, в дальнейшем на месте их образуются глубокие и долго не заживающие язвы. Заживление язв может протекать от нескольких недель до нескольких месяцев. Сильные поражения могут вызывать общее отравление организма, тошноту, рвоту, повышение температуры, нарушения сердечной деятельности, изменения в составе крови и потерю сознания.



Зарин



Зарин был открыт в 1938 году в Вуппертале (Эльберфельд) в Германии немецкими учёными. Зарин назван в честь его исследователей: Schrader, Ambros, Rüdiger и Van der Linde.

В середине 1938 года формула вещества была передана в Отдел химического оружия вермахта, который сделал заказ на массовое производство зарина для военных нужд. Работы по получению зарина во время Второй мировой войны также проводились в США и Великобритании.



Воздействие зарина

При попадании на кожу человека, обмундирование, обувь и другие пористые материалы зарин быстро в них впитывается. В чистом виде зарин практически не имеет запаха, поэтому при высоких его концентрациях, легко создаваемых в полевых условиях, внутри организма может быстро и незаметно накопиться смертельная доза.



Воздействие зарины

При малых концентрациях зарины в воздухе, если не применялись противогазы, у пораженных наблюдаются прежде всего сильный насморк, тяжесть в груди, а также сужение зрачков. Эти симптомы иногда проявляются слабо. При вдыхании большой дозы зарины симптомы поражения наступают очень быстро, они проявляются в виде тяжелой одышки, тошноты и рвоты, самопроизвольных выделений, сильной головной боли, потери сознания и судорог, приводящих к смерти.



запрет

В 1993 году в Париже 162 государствами - участниками ООН подписана Конвенция о химическом оружии, запрещающая производство и накопление многих химических средств, в том числе - зарина. Конвенция вступила в силу 29 апреля 1997 года, и призвала к полному уничтожению всех запасов указанных химических средств к апрелю 2007 года.



ФОСГЕН



Фосген - бесцветное газообразное вещество с запахом прелых фруктов или сена. Впервые получено в 1812 году английским физиком и химиком Хемфри Дэви.

Поскольку фосген почти не гидролизуется парами воды, концентрация вещества, созданная в воздухе, заметно изменяется лишь через продолжительное время. Вместе с тем фосген энергично реагирует с аммиаком (реакция используется для быстрого обнаружения утечек вещества - тампон, смоченный раствором аммиака, в присутствии фосгена начинает выделять белый дым).



Применение фосгена

Фосген обладает сильным удушающим действием (что обусловило применение вещества в качестве боевого отравляющего средства в ходе Первой Мировой войны). Ядовит только при вдыхании паров. Первые отчетливые признаки отравления появляются после скрытого периода от четырех до восьми часов (наблюдались даже периоды в 15 часов).

При достаточно высокой концентрации смерть наступает в течение двух-трех секунд.



Кураре

В 1617 году английский путешественник и писатель Уолтер Рэли отправился в джунгли, сопровождаемый переводчиком и аборигенами. Рэли обратил внимание, что подстреленные ими животные умирали от малейших ранений, наносимых стрелами туземцев. Когда он попросил объяснить, в чём же загадка, те ответили, что наконечники пропитаны жидкостью, называемой «кураре», что в дословном переводе означало «жидкость, которая быстро убивает птиц». Рэли решил проверить действие яда на себе, сделав небольшой надрез и капнув всего две капли. Этого хватило, чтобы он потерял сознание и после долго приходил в себя.



Стрихнос ядоносный *Strychnos toxifera*

Стрихнин, который является основным компонентом кураре, убивает жертву медленно, оставляя её в сознании. Стрихнин содержится во многих видах растений из рода Стрихнос. Небольшое дерево Чилибуха содержит максимальное количество этого яда в семенах. Поэтому носит и второе название: рвотный орех.



кураре

Животное при ранении стрелой с кураре теряет подвижность и погибает от остановки дыхания. Алкалоиды*, входящие в кураре, биологически не активны при попадании в организм через желудочно-кишечный тракт. Таким образом, мясо животных, отравленных ядом кураре, пригодно для использования в пищу, по словам местных жителей такое мясо считается даже деликатесом, так как при приготовлении оно становится мягче и нежнее.

* Органические вещества растительного происхождения, содержащие азот



кураре

Эксперименты убеждали, что ни на нервные волокна, ни на мышцы кураре не оказывает никакого влияния. В середине 19 века было доказано, что кураре блокирует прохождение электрических импульсов с нерва на мышцу. Мозг приказывает телу – беги!!! Но мышцы не повинуются приказу, поскольку он до них просто не доходит. Потом наступает паралич дыхательной мускулатуры, удушье и смерть.



Кониин



Кониин - сильный яд нервно-паралитического действия. Содержится в растении болиголов пятнистый. Кониин - первый синтезированный природный алкалоид, синтез провёл в 1886 году немецкий химик А. Ладенбург. Однако сок болиголова применяли еще в глубокой древности для казни.



КОНИИН

- ▶ В настоящее время встречаются случайные отравления растениями, содержащими кониин. Это имеет место при употреблении в пищу корня болиголова (вместо хрена) или его листьев (вместо петрушки). Также имели место случаи отравления скота свежей травой, в которой находились растения, содержащие кониин.



Кониин

Кониин быстро всасывается в кровь из пищеварительного тракта. После всасывания он вызывает паралич окончаний чувствительных и двигательных нервов, а также поражает центральную нервную систему, сначала возбуждая, а затем парализуя её. После приема кониина усиливается слюнотечение, может появиться тошнота, рвота, понос, головокружение, расстройство зрения. Весьма характерен т.н. "восходящий" паралич, сопровождающийся полной потерей чувствительности и подвижности охваченных им частей тела. Он начинается со ступней и далее распространяющийся вверх на туловище, пока не достигнет диафрагмы, вследствие паралича которой и наступает смерть от удушья



АКОНИТИН

Аконит - это растение, содержащее в своём составе несколько алкалоидов, самым токсичным из которых является аконитин. В древности аконит называли «мать-королева ядов». Аконитин по токсическим свойствам лишь немногим уступает знаменитому яду Кураре. Яд имеет очень слабый пряный запах и с лёгкостью может быть замаскирован специями. Токсические свойства аконита очень сильно зависят от географического ареала произрастания. Чем южнее и жарче - тем токсичнее. Например, в Греции из него делали стрельный яд, а в Норвегии им кормят домашних животных.



АКОНИТИН

При употреблении внутрь, примерно через 10–20 мин. появляются следующие симптомы: зуд и покалывание в разных частях тела, сильное жжение и боли во рту, пищеводе и желудке, слюнотечение, ощущение холода во всех частях тела, головокружение, бледность, упадок сил, расширение зрачков, дрожание мышц. Смерть наступает через 1–2 часа от паралича дыхания и сердца.



АКОНИТИН

При попадании непосредственно в кровь (стрела, колючка и т. д.) преобладают, в основном, симптомы поражения нервной системы: через 5–10 мин. появляется головокружение, расширение зрачков, слабость, бледность, дрожание мышц, судороги. Смерть наступает через 30 мин. от паралича дыхания.



Цианистый калий

KCN

Вещество впервые получил немецкий химик Роберт Вильгельм Бунзен в 1845 году, он же разработал промышленный способ его синтеза. Цианид калия является одним из самых быстрых смертельных ядов, известных человечеству. Он может быть в форме кристаллов и бесцветного газа с запахом "горького миндаля". Но эта его характеристика не всегда верна - ощутить такой запах способны примерно 50% человек.



Действие

Сильнейший неорганический яд. Вкратце, цианистый калий блокирует способность клеток получать кислород из крови. Эффект равносителен тому, как если бы отравленный просто задохнулся из-за недостатка воздуха. Цианистый калий ядовит при попадании внутрь, при вдыхании порошка и паров раствора; также может проникать через кожу, особенно если на ней есть повреждения.



Цианистый калий

Всего 200-300 мг этого белого порошка, напоминающего по виду сахарный песок, достаточно, чтобы убить взрослого человека буквально в течение нескольких секунд. Благодаря такой малой дозировке и невероятно быстрой смерти этот яд выбрали, чтобы уйти из жизни, Адольф Гитлер, Йозеф Геббельс, Герман Геринг и другие нацисты.



Цианистый калий

Действительно, если доза цианида не столь велика, чтобы вызвать мгновенную смерть, на начальной стадии отравления ощущаются царапанье в горле, горький вкус во рту, онемение рта и зева, покраснение глаз, мышечная слабость, головокружение, пошатывание, головная боль, сердцебиение, тошнота, рвота. Дыхание несколько учащенное, затем делается более глубоким. Некоторые из этих симптомов Юсупов заметил у Распутина. Если на этой стадии отравления поступление яда в организм прекращается, симптомы исчезают.



Синильная кислота, Цианид натрия, Циклон -б

Все эти вещества очень похожи между собой. Циклон-Б, боевое отравляющее вещество концентрационных лагерей Третьего Рейха, по сути представляет гипсовые гранулы, начиненные синильной кислотой. NaCN и HCN немного более смертельны, чем цианид калия, однако он менее летуч, с чем и связано его сравнительно массовое использование.



Диамфотоксин

Диамфотоксин добывают из личинок и куколок жуков-листоедов нескольких видов рода диамфида, обитающих в Южной Африке. Сильнейший яд животного происхождения. По смертельности 1 грамм диамфотоксина равен 2... тоннам цианида калия. Бушмены и сейчас используют измельченные личинки диамфидий для приготовления яда: смазанная этой жижой стрела может свалить с ног пятисоткилограммового жирафа.



Батрахотоксин



Батрахотоксины – чрезвычайно мощные кардиотоксичные алкалоиды, выделяемые несколькими видами лягушек.



Батрахотоксин

Самыми известными «владельцами» батрахотоксина являются крошечные, очень яркие на вид и исчезающие в дикой природе лягушки из семейства древолазов — *Dendrobates*. Собственно, из-за них яд и получил своё название («батрахос» в переводе с древнегреческого — лягушка).



Батрахотоксин

Phyllobates terribilis — маленькая, сплошь жёлтая лягушка, обитающая на небольшой территории влажного тропического леса в Колумбии. Она считается одним из самых ядовитых животных на Земле: в железах одной лягушки содержится доза, способная убить десять взрослых человек.



Батрахотоксин

Раньше считалось, что листолазы производят батрахотоксин в кожных железах так же, как жабы или жерлянки производят едкую, но не столь ядовитую слизь.

Первые сомнения стали терзать батрахологов (учёных, изучающих земноводных) после того, как они научились разводить листолазов в неволе. Оказалось, что в террариуме, питаясь обычной пищей террариумных животных - мучными червями и сверчками - листолазы теряют свою ядовитость.



Батрахотоксин

Батрахотоксин считается сегодня сильнейшим токсином небелковой природы. Взрослого человека в течение нескольких минут способны убить всего 100 микрограмм этого вещества — примерно столько же весят две крупинки обычной поваренной соли. По силе своего действия батрахотоксин в пятнадцать раз более силён, чем яд кураре, и раз в десять токсичнее тетродотоксина.



Тетродотоксин

Этот чрезвычайно сильный яд содержится в печени, молоках и икре знаменитой рыбы фугу, а также в коже и икре некоторых видов тропических лягушек, осьминогов, крабов и в икре калифорнийского тритона. С воздействием этого яда европейцы впервые познакомились в 1774 году, когда на корабле Джеймса Кука команда съела неизвестную тропическую рыбу, а помои от обеда были отданы корабельным свиньям. К утру все люди тяжело заболели, а свиньи передохли.



Тетродотоксин

Отравление тетродотоксином очень тяжелое, и даже сегодня врачам удается спасти менее половины всех отравившихся.

Интересно отметить, что знаменитый японский деликатес рыба фугу готовится из рыбы, в которой содержание опаснейшего токсина превышает смертельные для человека дозы. Любители этого угощения в буквальном смысле слова вверяют свои жизни искусству повара. Но, как ни стараются повара, несчастных случаев избежать не удастся, и ежегодно несколько гурманов погибает, полакомившись изысканным блюдом.



Аматотоксин (аманитоскин)

Аматоксины — это целая группа ядов белковой природы, содержащихся в ядовитых грибах семейства аманитовые, в том числе и в смертельной бледной поганке. Особая опасность этих ядов заключается в их «медлительности». Попадая в организм человека, они сразу же начинают свою разрушительную деятельность, но первое недомогание пострадавший начинает чувствовать не раньше чем через 10 часов, а иногда и спустя несколько суток, когда врачам уже очень трудно что-либо сделать. Даже если такого пациента удастся спасти, все равно он будет всю оставшуюся жизнь страдать от мучительных нарушений функций печени, почек и легких.



Рицин

Касторовое масло, применяемое в медицине и косметологии, известно многим. Удивительные его свойства ещё в древности использовались для заживления ран и восстановления кожи. Добывают касторовое масло из семян растения — Клещевина обыкновенная (*Ricinus communis* L). Оно произрастает во многих странах, в том числе и в России-в зонах с умеренным климатом.



РИЦИН

Клещевина обыкновенная — однолетнее кустистое растение. Высота стеблей достигает двух и даже трёх метров, цвет их разнообразен — зелёный, красный, коричневатый. Листья крупные, перистые, зелёные, расположены на стебле поочерёдно на длинных черешках. Клещевина цветёт красивыми мелкими цветками, собранными в кистевидные соцветия. Плоды имеют вид красной шаровидной коробочки с шипами. В коробочке находятся семена, по внешнему виду они напоминают клещей, откуда растение и получило своё название.



Рицин

Рицин примерно в 6 раз более сильный яд, чем цианистый калий, но в качестве ОМП он не использовался из-за чисто технических трудностей. Зато различные спецслужбы и террористы очень «любят» это вещество. Политики и общественные деятели с завидной регулярностью получают письма, начиненные рицином. Правда, дело довольно редко доходит до смертельного исхода, так как проникновение рицина через легкие обладает довольно низкой эффективностью. Для стопроцентного результата необходимо вводить рицин непосредственно в кровь.



Рицин

Отравление рицином развивается после употребления внутрь совсем небольших доз. Так, 0,003 мг\кг— это соответствует употреблению в пищу 6 семян клещевины для детей и 20 для взрослых.



VX

$C_{11}H_{26}NO_2PS$

ОВ нервно-паралитического действия. Симптомы поражения те же, что и при отравлении заринном, но развиваются медленнее. В 1955 году, после продолжительных исследований другого ОВ, амитона, был разработан VX. Полученный газ оказался в 300 раз токсичнее фосгена ($COCl_2$), использовавшегося в Первой мировой войне. Впрочем, такое сравнение не совсем корректно, так как вещества относятся к разным группам ОВ. Вскоре VX был продан США.



VX

VR (P-33) — отечественный аналог VX, отличающийся от него по составу и свойствам, созданный в 1963 году химиками Сергеем Ивиным, Леонидом Соборовским и Ией Шилаковой. Вещество было обозначено как P-33. P-33 производился в Новочебоксарске. Суммарная наработка составила 15.5 тыс. тонн. Большая часть этих самых тонн была уничтожена после того, как холодная война закончилась и была принята «Конвенция о запрещении химического оружия». Однако определенные количества P-33 были переданы военным лабораториям или помещены на склады для хранения.



VX

VX-отравляющее вещество нервно-паралитического действия.

Симптомы поражения : 1-2 минуты – сужение зрачков; 2-4 минуты - потливость, слюноотделение; 5-10 минут судороги, параличи, спазмы; 10-15 минут - смерть.



Калечащие

- ▶ Вызывающие нейротоксизм - вызывают специфическое поражение ЦНС приводящее к движению животных по кругу. Примеры: ИДПН.
 - ▶ Канцерогенные - группа веществ провоцирующих развития раковых опухолей. Примеры: метилхолантрен.
- ▶ Нарушающие слух - используются для поражения слухового аппарата человека. Примеры: антибиотики группы стрептомицинов.



Калечащие

- ▶ Поражающие зрение - вызывают временную или постоянную слепоту. Временный эффект поражения зрения вызывают слезоточивые вещества. Пример: метанол.
 - ▶ Провоцирующие ожирение - вызывают нарушения метаболизма.
 - ▶ Радиоактивные - дают остро или хронически протекающую лучевую болезнь. Могут иметь практически любой химический состав, так как радиоактивные изотопы есть у всех элементов. Пример, практически примененный: полоний



калечащие

- ▶ Супермутагены - вещества провоцирующие возникновение генетических мутаций. Могут также входить в различные другие группы (часто, например, высокотоксичны и канцерогенны).
- ▶ Тератогены - группа веществ провоцирующих уродства при развитии плода во время беременности. Целью военного применения может являться геноцид или препятствие рождению здорового ребенка. Примеры:
ТАЛИДОМИД.



Несмертельные

- ▶ Аллогены - вещества, вызывающие болевые ощущения при попадании на кожу. В настоящее время есть продаваемые составы, часто имеют также слезоточивое действие.
- ▶ Анксиогены - вызывают у человека острый приступ паники.
- ▶ Антикоагулянты - понижают свертываемость крови, вызывая кровотечения.



Несмертельные

- ▶ Атрактанты – привлекают различных насекомых или животных (например, жалящих, неприятных) к человеку. Это может привести к панической реакции у человека или спровоцировать нападение насекомых на человека. Также могут быть использованы для привлечения вредителей к посевам противника.



Несмертельные

- ▶ Гербициды - вещества угнетающие рост и развитие растений. Применение над полями потенциального противника приведет к голоду на его территории.
- ▶ Нейролептики - вызывают двигательную и мыслительную заторможенность у человека.



Несмертельные

- ▶ Психотомиметические средства - вызывают психоз, продолжающийся некоторое время, в течение которого человек не может принимать адекватные решения.
- ▶ Снотворные – вызывают засыпание человека
- ▶ Стерниты - вызывают неукротимое чихание и кашель, в результате чего человек может сбросить противогаз. Есть табельные ОВ.



Несмертельные

- ▶ Эметики (рвотные) - вызывают рвотный рефлекс, в результате чего нахождение в противогазе становится невозможным.
- ▶ Пруригены - вызывают непереносимый зуд.
 - ▶ Слезоточивые вещества (лакриматоры) - вызывают сильное слезотечение и смыкание век у человека, в результате чего человек временно не может видеть происходящее вокруг и теряет боеспособность. Есть табельные отравляющие вещества, используемые для разгона демонстраций.



Спасибо за внимание

A decorative graphic element consisting of a large, dark purple, rounded rectangular shape with a slight gradient and a shadow effect. A smaller, bright pink rectangular shape is positioned at the top right corner of the purple shape, partially overlapping it.