

Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет
Кафедра фармацевтической химии

ВВЕДЕНИЕ В ТОКСИКОЛОГИЮ



**Доктор медицинских наук профессор
ГРЕБЕНЮК АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ**

Санкт-Петербург,

Природные яды и токсины

2



Клещевина
обыкновенная

Ядовитые бактерии, животные, грибы и растения

Созданные человеком химические вещества

3

Начало XIX века – 80 синтетических агентов (справочник Гмелина)

Начало XX века – 100 000 соединений (справочник Бейлштейна – 4 тома)

Конец XX века – 10 000 000 соединений (справочник Бейлштейна – 200 томов)

Начало XXI века – ежегодно синтезируется около 500 000 новых хим. соединений



В настоящее время в мире ежедневно синтезируется **более 15 000** новых химических соединений и их число на сегодняшний день составляет **свыше 160 млн.**

Созданные человеком химические вещества

4

Производится ежегодно:
хлора – **более 10 млн. т**
аммиака – **более 1 млн. т**



В повседневной жизни человек подвергается воздействию **более 63 тыс.** хим. соединений, многие из которых не имеют достаточной оценки опасности

Широко используется в хозяйственной деятельности **более 30 тыс.** химических соединений



По данным Всемирной организации здравоохранения **25%** заболеваний обусловлено влиянием химического фактора

Понятие о ядах

5

- ❖ Яд – вещество, которое в малом количестве, будучи приведенным в соприкосновение с живым организмом, разрушает здоровье или уничтожает жизнь (*Орфила М., 1814*)
- ❖ Ядами называются вещества, которые будучи введены в организм в малых количествах, в силу своих химических свойств могут причинить расстройство здоровья или смерть (*Косоротов Д., 1907*)

Вещество в количестве 1 г	Источник	Количество убитых людей
Ботулотоксин	Бактерии	≈ 24 000 000
Тетанотоксин	Бактерии	≈ 7 000 000
Рицин	Растения	≈ 2 400
Зарин	Синтетический	≈ 25
Цианид натрия	Синтетический	1

Токсичность и опасность

6

Токсичность

- ❖ **Токсичность** – свойство (способность) химических веществ, действуя на биологические системы немеханическим путем, вызывать их повреждение или гибель (*Куценко С.А., 2004*)
- ❖ Применительно к организму человека, токсичность – это способность химических веществ вызывать заболевание или смерть

Опасность

- ❖ **Опасность** – совокупность свойств вещества, определяющих вероятность вредного действия в реальных условиях его производства и применения
- ❖ **Токсичность** – относительная способность соединения наносить вред вследствие неблагоприятного биологического эффекта, а **опасность** – вероятность такого воздействия

Количественная оценка токсичности (дозы, концентрации)

7

- ◆ **Пороговая доза** (pD , pCt) – количество токсиканта, вызывающее при попадании в организм начальные признаки действия вещества
- ◆ **Эффективная доза** (ED , ECt) – количество токсиканта, вызывающее при попадании в организм определенный токсический эффект
- ◆ **Смертельная доза** (LD , LCt) – количество токсиканта, вызывающее при попадании в организм смертельный исход
- ◆ **Инкапаситирующая доза** (ID , ICt) – количество токсиканта, вызывающее при попадании в организм выход из строя определенного процента пораженных
- ◆ **Предельно допустимая доза** (**ПДД**, **ПДК**) – количество токсиканта, не вызывающее при попадании в организм токсических эффектов, регистрируемых современными методами

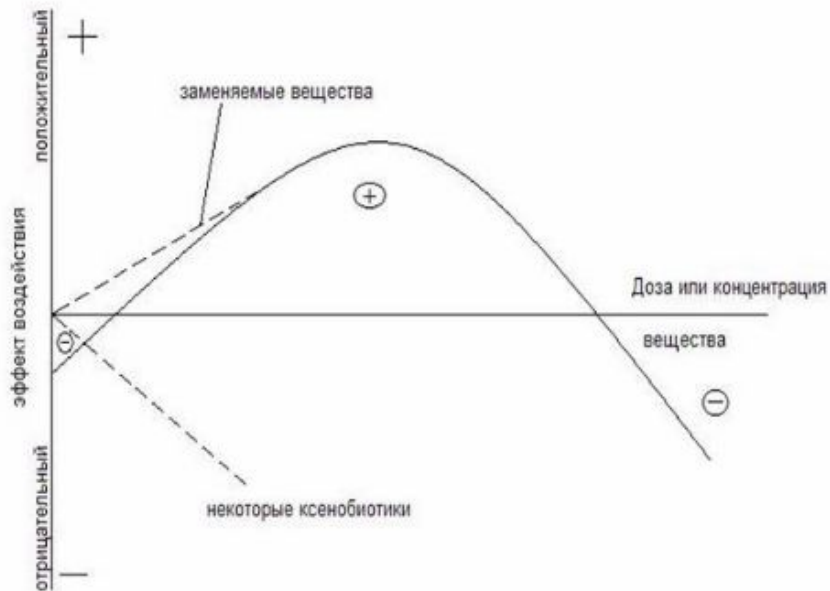
Действие токсикантов на организм

8

Пути поступления в организм

- Ингаляционный
- Пероральный
- Перкутанный
- Через слизистые оболочки
- Через раны
- Парентеральный

Эффекты воздействия веществ на организм



Типы действия: местное, рефлекторное, резорбтивное

Токсический процесс

9

Токсическое действие

- ❖ Действие веществ, приводящее к нарушению функций биологических систем, называется **токсическим действием**
- ❖ Взаимодействие токсиканта или продуктов его превращения со структурными элементами биосистем, лежащее в основе токсического процесса, называется **механизмом токсического действия**

Токсический процесс

- ❖ Следствием токсического действия веществ на биологические системы является развитие токсического процесса.
- ❖ **Токсический процесс** – формирование и развитие реакций биосистемы на действие токсиканта, приводящее к её повреждению (т.е. нарушению её функций, жизнеспособности) или гибели

Формы токсического процесса на уровне организма

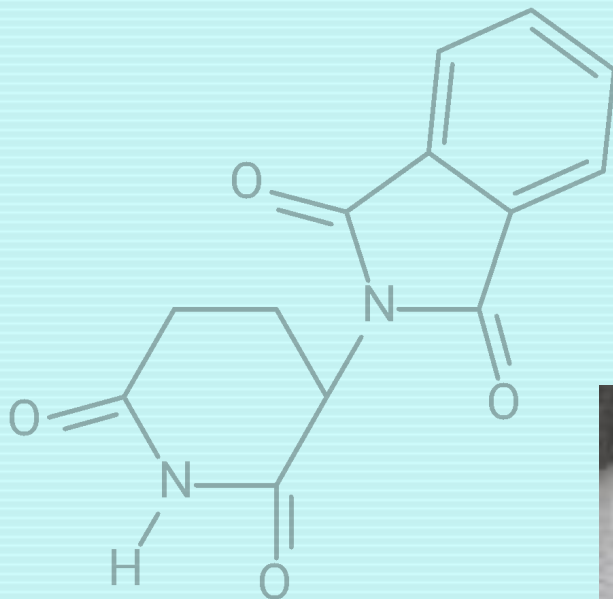
10

Интоксикация (отравление) – бурно или вялотекущее заболевание химической этиологии; интоксикации бывают острыми, подострыми и хроническими

Аллобиотические состояния – наступающее при действии химических веществ стойкое изменение реактивности организма на воздействие физических, химических, биологических факторов окружающей среды, а также на сильные психические и физические нагрузки

Транзиторная токсическая реакция – быстро и самопроизвольно проходящее состояние, сопровождающееся кратковременной утратой дееспособности

Специальные токсические процессы – химический канцерогенез, эмбриотоксичность (химический тератогенез), нарушение репродуктивных функций и т.д.



Талидомид

Применение в 60-х годах XX века в Европе и Австралии беременными женщинами препарата талидомида в качестве седативного средства приводило к развитию фекомелии.

Было зарегистрировано более 10000 случаев рождения так называемых «ластоногих младенцев»



Токсикология как наука

12

- ❖ Токсикология: от греч. *toxicon* – яд, *logos* – наука
- ❖ **Токсикология** – это наука, изучающая **токсичность** веществ окружающего нас мира и формы **токсического процесса**, регистрируемые при взаимодействии химических веществ с биологическими объектами (Куценко С.А., 2004)
- ❖ **Цель токсикологии** – разработка научно обоснованной системы мер по сохранению жизни, здоровья и работоспособности людей в условиях контакта с химическими веществами в повседневной деятельности и при чрезвычайных ситуациях

Экстремальная токсикология

13

- Предметом **экстремальной токсикологии** является **токсичность веществ**, способных при экстремальных ситуациях вызвать групповое или массовое поражение людей, а также **токсические процессы**, формирование которых приводит к снижению дееспособности, заболеванию или смерти значительного числа людей
- **Отравляющие и высокотоксичные вещества** – химические соединения, способные при чрезвычайных ситуациях вызывать массовые санитарные потери (массовую гибель и поражение большого числа людей)

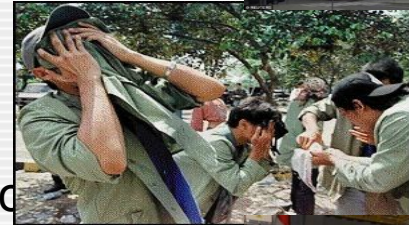


Чрезвычайные ситуации химической природы

14

Массовые
санитарные
потери

- Аварии на химически-опасных объектах
- Природные катастрофы
- Применение химического оружия
- Химический терроризм и диверсии



Химические аварии

15



Химическая авария – разрушение зданий, сооружений и (или) технических устройств, применяемых на потенциально опасном химическом объекте, внезапное нарушение регламентированного технологического процесса или требований транспортировки грузов, сопровождающееся неконтролируемой утечкой или выбросом потенциально опасных химических веществ, способное причинить вред жизни, здоровью людей, животным, растениям, окружающей среде, безопасности государства, имуществу физических и юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу

Химическое вещество	Число пострадавших	Место и время химической аварии
Диоксин	2	Севезо, Италия, 1978
Цианиды	13	Байа Маре, Румыния, 2000
Аммиак	130	Фликсборо, Великобритания, 1974
Пороха	970	Эншед, Нидерланды, 2000
Нитрат аммония	4 500	Тулуза, Франция, 2001
Метилизоцианат	202 500	Бхопал, Индия, 1984

- Принципиально химические аварии делятся на два типа:**
- аварии с масштабными экологическими последствиями (масштабное загрязнение территории)
 - аварии с масштабными медико-санитарными последствиями (много пораженных и погибших)

Химическая авария в Бхопале (Индия)

16



- В результате аварии на химическом заводе Union Carbide India Limited (Бхопал, Индия) ночью 3 декабря 1984 г. в атмосферу было выброшено около 30 т **метилизоцианата (МИЦ)**
- От воздействия МИЦ **погибло около 20 000 человек** – 3787 смертей в день аварии, более 8 000 в течение двух недель и примерно столько же в последующие месяцы и годы
- Около **100 000 человек** нуждались в неотложной медицинской помощи
- По состоянию на 2006 год было зарегистрировано **558 125 обращений к врачам** по поводу заболеваний, вызванных метилизоцианатом, в том числе свыше **200 000 обращений детей**

Аварийно-опасные химические вещества

17

* **АОХВ** – токсичные вещества, используемые в качестве сырья, исходного компонента синтеза, являющееся конечным продуктом производства или его отходом, находящиеся на объектах в значительных количествах, способные в случае аварии формировать зоны химического заражения и вызывать поражение людей

* **Другие названия:**
СДЯВ, ТХВ, АХОВ

- **Вещества преимущественно удушающего действия** (хлорид серы, метилизоцианат и др.)
- **Вещества преимущественно общеядовитого действия** (динитрофенол, этиленхлоргидрин и др.)
- **Вещества, обладающие удушающим и общеядовитым действием** (акрилонитрил, сероводород и др.)
- **Вещества преимущественно нейротоксического действия** (аммиак, сероуглерод и др.)
- **Алкилирующие яды** (бромистый метил, этиленоксид и др.)
- **Извращающие обмен веществ** (диоксины, бифенилы и др.)



22 апреля 1915 г. в течении 5 минут немцы выпустили из баллонов около 130 тонн хлора. В результате газовой атаки было поражено 15 тысяч человек, из которых более 5 тысяч погибли в течение следующих 1-2 суток. Именно это химическое нападение принято считать началом химической войны XX века.



Боевые отравляющие вещества

19

- **Боевые отравляющие вещества** – компоненты химического оружия, предназначенные для поражения живой силы противника
- Медицинский персонал не имеет реального опыта оказания помощи при применении БОВ со времен Первой Мировой войны (во Второй Мировой войне хим. оружие не применялось)
- Химическое оружие реально применялось в ходе войны в Абиссинии (1935-36), Китае (1938-45), Йемене (1963-67), Камбодже и Лаосе (1975-83), в Ирано-Иракской войне (1980-88), в Сирии (с 2013 по н.в.)
- Саддам Хуссейн провел около 280 атак с применением иприта (возможно также зарина и цианидов) против иракских курдов; погибли около **5 тыс. человек**, **более 65 тыс.** получили поражения

Смертельного действия

- **нервно-паралитические**
(табун, зарин, зоман, VX)
- **кожно-нарывные**
(иприт, люизит, их смеси)
- **удушающие**
(фосген, дифосген)
- **общеядовитые**
(синильная кислота и ее соли)

Несмертельного действия

- **психотомиметические**
(BZ, LSD, фенциклидин)
- **раздражающие**
(CN, CS, CR, DM и др.)

Конвенция об уничтожении химического оружия

20

- **Конвенция** о запрещении производства, хранения и применения химического оружия и его уничтожении (Париж, 1993)
- **192 государства** подписали и ратифицировали Конвенцию
- 1 государство (**Израиль**) подписало, но не ратифицировало Конвенцию
- 3 государства (**Северная Корея, Египет, Южный Судан**) не подписали и не ратифицировали Конвенцию
- **72 524 метрических тонн** (96% объявленных запасов) химических агентов уничтожено
- **27 сентября 2017 г.** Российская Федерация полностью уничтожила запасы своего химического оружия
- Полностью уничтожить запасы химического оружия на планете планируют только **к 2023 году**
- Химическое оружие и сейчас применяется в ходе военных конфликтов и с целью террора



Применение фитотоксикантов во Вьетнаме

21

В ходе Второй Индокитайской войны (1961-1975 гг.) американской авиацией над различными регионами Вьетнама было распылено **91 тыс. т** различных фитотоксикантов, из которых **57 тыс. т** содержали

ДИОКСИНЫ



Мангровые леса дельты реки Меконг до (слева, 1965) и после (справа, 1971) применения фитотоксикантов

> 4 000 000 человек получили поражения ДИОКСИНОМ



Фитотоксиканты боевого применения

22

- **Фитотоксиканты (пестициды) боевого применения** – токсичные химические вещества, предназначенные для поражения и уничтожения различных видов растительности с военными целями
- Губительное действие фитотоксикантов на растительность связано с их способностью изменять активность многих ферментов, нарушать фотосинтез и другие стороны обмена веществ у

- **Белый агент** (пиклорам, “Тордон”) – дефолиант универсального действия, смесь н-бутилового эфира 2,4-Д и 3,5,6-трихлор-4-аминопиридин-2-карбоновой кислоты
- **Синий агент** – десикант прижигающего действия, смесь какодилата натрия с диметилмышьяковистой кислотой
- **Паракват** (PQ), **дикват** (грамоксон) – контактный неселективный гербицид
- **Оранжевый агент** – смесь бутиловых эфиров 2,4,5-трихлорфеноксиуксусной и 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты,

Химические диверсии

23



- Отравление болгарского диссидента Георгия Маркова **рицином** (7.09.1978, Лондон, мост Ватерлоо) – **укол зонтиком**
- Отравление председателя Росбизнесбанка Ивана Кивелиди **веществом из группы ФОВ** (1.08.1995, Москва) – **«испачканная» трубка телефона**
- Отравление перебежчика Александра Литвиненко **полонием-210** (ноябрь 2006, Лондон) – **посиделки с бывшими коллегами**
- Отравление старшего брата северокорейского лидера Ким Чен Нама **веществом VX** (13.02.2017, Малайзия, аэропорт Куала-Лумпур) – **наброшенный на голову платок**
- Отравление Сергея Скрипаля и его дочери Юлии **нервно-паралитическим отравляющим веществом** (04.03.2018, Солсбери, Великобритания) – **???**

Химический терроризм

24



- **1994, Матсумото (Япония), зарин:**
7 погибших, 660 пораженных
- **20.03.1995, метро Токио (Япония), зарин:**
13 погибших, 6300 пораженных
- **1990-2015, Япония: вещество VX** (1 погибший, 7 пораженных), **фосген** (1 пораженный журналист), **циклон В** (поражен сам террорист), **хлор, ЛСД, табун, зоман** (десятки пораженных)
- **2000, Израиль:** попытка проведения акта химического терроризма в **Иерусалиме**
- **2001-2015, Конгресс США: сибирская язва** (5 погибших), **цианиды** (1 пораженный)
- **2013 - н.в., Сирия: зарин, иприт, хлор и др.** (сотни погибших, тысячи пораженных)



Химический терроризм в Сирии

25

Date	Location	Chemical	Injured	Died
19.03.2013	Khan al-Asal (Aleppo)	Sarin	124	20
21.08.2013	Zamalka/EinTarma (Ghota)	Sarin	3600	734
11.04.2014	Kafr Zita (Hama)	Chlorine	107	2
16.03.2015	Sarmin (Idlib)	Chlorine	30	6
21.08.2015	Mare (Aleppo)	Mustard	30	1
07.04.2016	Sheikh Maqsood (Aleppo)	Sarin ?	более 100	23
30.03.2017	Al-Lataminah (Hama)	Sarin	более 70	-
03.04.2017	Hbit (Idlib)	Chlorine	около 20	1
04.04.2017	Khan Shaykhun (Idlib)	Sarin	300 – 400+	58–100+

Data from Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons, CW, United Nations Missions, Red Cross, Human Rights Watch and non-governmental organisations



Диверсионные яды и агенты химического терроризма

26

- **Диверсионные яды и агенты химического терроризма** – химические вещества, которые могут быть использованы диверсионными группами и террористическими группировками для заражения пищи (продовольствия), воды, воздуха, одежды и других предметов

- ❑ **Вещества растительного происхождения** (некоторые алкалоиды, гликозиды и др.)
- ❑ **Яды грибов** (аманитин, афлатоксины, трихотеценовые микотоксины и др.)
- ❑ **Яды животных** (тетродотоксин, сакситоксин и др.)
- ❑ **Бактериальные токсины** (тетанотоксин, ботулотоксин и др.)
- ❑ **Органические соединения** (производные фторкарбоновых кислот и др.)
- ❑ **Неорганические соединения** (соли таллия, мышьяка, ртути, азотистой кислоты и др.)
- ❑ **Боевые отравляющие вещества**

Количество больных, госпитализированных с острыми отравлениями в РФ в 2009-2016 гг.

27

Группа	Годы					
	2009	2011	2013	2014	2015	2016
Абс. число / 100 тыс.	209379 144,4	214473 151,2	209989 146,4	222699 152,2	212806 139,8	188432 129,3
То же с умершими на догоспиталь- ном этапе	263662 185,6	—	233846 163,0	2626121 179,5	240114 163,9	222731 152

*По данным МЗСР и МЗ РФ, из доклада Остапенко ЮН,
2017*

Структура острых отравлений в РФ

28

Код по МКБ-10	Токсикант	2008	2009	2016
T36 – T50	Отравления лекарственными средствами, медикаментами и биологическими веществами	41,7	43,4	37,6
T36, T38 – T39	антибиотики, гормоны	4,4	4,7	3,1
T40	наркотики, психодислептики	5,4	8,5	12,0
T42 + T43	противосудорожные, снотворно-седативные, психотропные	17,5	16,6	29,0
T44 – T46	нейро- и кардиопрепараты	8,1	7,1	6,6
T47 – T50	другие лекарственные средства	5,3	5,6	6,8
T51 – T65	Токсическое действие веществ немедицинского назначения	58,3	56,6	62,4
T51	этанол, суррогаты алкоголя	37,43	42,8	32,7
T52 – T53	органические растворители, углеводороды	1,62	1,1	1,7
T54 – T55	прижигающие яды, мыла и т.п.	6,0	4,5	4,9
T56 – T57	металлы, др. неорганические в-ва	0,6	0,3	0,2
T58 – T59	оксид углерода, газы, дымы	3,5	3,1	5,6
T60 / T65.0, T65.3	пестициды / цианиды, бензол	1,1 / 3,2	0,7 / 3,5	0,9 / 3,4/2,1

Динамика смертности населения РФ от острых химических отравлений в 2002-2012 гг.

29

Показатели	Годы					
	2002	2005	2006	2007	2010	2012
Летальные исходы, абс. число	95045	93178	86503	71037	58586	50198
На 100 тыс. населения (‰)	66,0	64,7	60,1	49,3	41,3	35,0

Согласно данным ВОЗ, в 2004 г. около **346 тыс. человек в мире** умерли от непреднамеренных отравлений

По данным Республиканского центра судебно-медицинской экспертизы, 2013

Ведущие причины смертности от острых отравлений химической этиологии в РФ

30

Причины смертельных исходов по виду токсиканта	2014 год на 100000/ уд.вес %	2015 год на 100000/ уд.вес%	2016 год на 100000/уд.вес %
Этанол (Т51.0)	14,3/ 41,2	13,8 / 43,7	11,8 / 41,1
Др. спирты (Т51 – Т51-9), растворители (Т52 – Т53)	1,6/4,7	1,6 / 5,1	1,6 / 5,2
Оксид углерода (Т58)	7,8/ 22,5	6,9 / 21,9	6,4 / 22,2
Наркотики	5,7/ 16,4	4,1 / 13,2	3,6 / 12,4
в т.ч. опиаты		3,2 / 78,5	2,1 / 58,2
Лекарственные пр-ты	-----	0,8 / 2,6	0,8 / 2,8
Кислоты и щелочи	1,0/ 2,4	1,0 / 3,2	0,9 / 3,1
Другие причины	3,1/ 8,8	2,9 / 8,8	2,8 / 9,6

По данным Республиканского центра судебно-медицинской экспертизы, 2017

Структура причин насильственной смерти населения РФ в 2016 г.

31

Причина смерти	Всего	Удельный вес, %	Дети (до 14 лет)	Удельный вес, %
Насильственная смерть	165760		2818	1,7
Отравления	41230	24,8	483	1,17
Механическая травма, в том числе:	66859	40,3	1074	38
автомобильная	18931	11,4	489	2,58
Крайние температуры, в том числе:	12601	7,6	99	3,5
низкая	9715	5,9	25	0,9
высокая (ожоги)	2836	1,7	71	2,5

По данным Республиканского центра судебно-медицинской экспертизы, 2017

Бытовые и промышленные яды

32

Бытовые яды

- ❑ **Лекарственные препараты** (снотворно-седативные, нейролептики и др.)
- ❑ **Пищевые продукты и напитки** (консервы, грибы, настои и др.)
- ❑ **Пищевые добавки** (для похудения, антипохмельные, общеукрепляющие и др.)
- ❑ **Предметы бытовой химии** (моющие средства, очистители и др.)
- ❑ **Косметические средства** (кремы, лосьоны и др.)

Промышленные яды

- ❑ **Ядовитые присадки к техническим жидкостям** (триортокрезилфосфат, тетраэтилсвинец и др.)
- ❑ **Спирты и жидкости на их основе** (метанол, этиленгликоль и др.)
- ❑ **Хлорорганические соединения** (дихлорэтан, трихлорэтилен и др.)
- ❑ **Моторные топлива** (бензины, керосины и др.)
- ❑ **Компоненты ракетных топлив** (фтор, озон, гидразин и др.)
- ❑ **Взрывные и пороховые газы**
- ❑ **Металлы и их соединения** (ртуть, таллий, мышьяк и др.)
- ❑ **Кислоты и щелочи**

Принципы оказания неотложной помощи при острых отравлениях

33

- немедленное прекращение поступления токсиканта в организм, включая скорейшую эвакуацию пострадавших из очагов химического поражения;
- восстановление и поддержание нарушенных жизненно важных функций организма;
- удаление из организма невсосавшегося яда;
- ускоренное выведение из организма всосавшегося яда;
- обезвреживание ядов с помощью антидотов;
- патогенетическая и симптоматическая терапия;
- профилактика и лечение осложнений, восстановительные мероприятия



Детоксикация

Антидоты

34

- **Антидот** – от лат. *Antidotum*, даваемое против
- *Антидотом* (противоядием) называется лекарство, применяемое при лечении отравлений и способствующее либо обезвреживанию яда, либо предупреждению и устранению вызываемого им токсического эффекта (Карасик В.М., 1958)
- *Антидоты* – терапевтические вещества, применяемые для противодействия токсическому эффекту(ам) конкретного ксенобиотика (Руководство по контролю за ядами, ВОЗ, 1998)
- *Антидоты* – фармакологические средства этиотропной терапии, применяемые для противодействия токсическому эффекту (эффектам) конкретного химического вещества (ксенобиотика) (Куценко С.А., 2004)

Особенности применения антидотов

35

- применение антидотов наиболее **эффективно в токсикогенной стадии** отравлений, продолжительность которой зависит от токсикокинетических особенностей токсиканта
- антидотная терапия **высокоспецифична** и с оптимальной эффективностью может проводиться **при достоверной клинико-лабораторной диагностике** причины острого отравления
- антидоты могут использоваться **на всех этапах оказания медицинской помощи** – от само- и взаимопомощи в очаге химического поражения до этапов скорой медицинской и специализированной мед помощи

Антидоты назначают в строгом соответствии с рекомендуемыми схемами после идентификации причины интоксикации

Например, при отравлениях цианидами:

- ▣ Амилнитрит – раздавить ампулу под маской противогаса
- ▣ Антициан – внутривенно по 0,75 мл или внутримышечно по 1,0 мл 20% раствора
- ▣ Нитрит натрия – по 10-20 мл 2% раствора внутривенно, капельно
- ▣ Натрия тиосульфат – по 10-20 мл 30% раствора, внутривенно
- ▣ Метиленовый синий – по 20 мл 1% раствора в 25% растворе глюкозы

Перечень антидотов, рекомендованных ВОЗ

36

- ◉ *уголь активированный*
- ◉ *ацетилцистеин*
- ◉ *атропин*
- ◉ *дефероксамин*
- ◉ *димеркапрол (британский антилюизит)*
- ◉ *калий-железо гексацианоферрат (берлинская лазурь или прусский голубой)*
- ◉ *кальция глюконат*
- ◉ *кальция фолинат*
- *WHO Model List of Essential Medicines. Seventeenth list (March 2011) / Geneva: World Health Organization, 2011. 41 p.*
- ◉ *метилтионин хлорид (метиленовый синий),*
- ◉ *налоксон,*
- ◉ *натрий-кальций эдетат (ЭДТА),*
- ◉ *натрия нитрит,*
- ◉ *натрия тиосульфат,*
- ◉ *пеницилламин,*
- ◉ *димеркаптосукцинат (сукцимер),*
- ◉ *кислород,*
- ◉ *DL-метионин*
- *WHO Model Formulary 2008 / Eds. by M.C. Stuart, M. Kouimtzi, S.R. Hill. Geneva: World Health Organization, 2009. 634 p.*

Антидоты, разрешенные к применению в РФ

37

Препарат	Предназначение
Активированный уголь	Неспециф. антидот при пероральных отравлениях
<i>Амилнитрит</i> , глюкоза, натрия тиосульфат	Антидоты цианидов
Ацизол, кислород	Антидоты оксида углерода и продуктов горения
Атропина сульфат, пеликсим, карбоксим	Антидоты фосфорорганических соединений
Галантамин (нивалин), пиридостигмина бромид, <i>аминостигмин</i>	Антидот центральных холинолитиков
Налоксон	Антидот опиоидов
Унитиол, димеркапрол	Антидоты мышьяка и тяжелых металлов
Пиридоксин (витамин B ₆)	Антидот гидразина и его производных
Ацетилцистеин	Антидот парацетамола, нитрилов, хлорированных углеводородов, фосгеноподобных соединений
Этанол (этиловый спирт)	Антидот метанола, этиленгликоля
Лидокаин спрей	Средство лечения раздражающих веществ
Флумазенил (анексат)	Антидот бензодиазепинов

Список антидотов по принципу срочности применения, рекомендуемых для медицинских учреждений

38

Перечень А (требуются в течение первых 30 минут)

- активированный уголь ,
- амилнитрит,
- аминостигмин (нивалин),
- атропина сульфат,
- ацизол,
- метилтионинхлорид (метиленовый синий),
- налоксон,
- нитрит натрия,
- кислород,
- оксимы (карбоксим и др.),
- пиридоксин,
- тиосульфат натрия,
- флумазенил

Перечень В (требуются в течение 2 часов и более)

- ацетилцистеин
- десферал,
- димеркаптопропансульфонат натрия (унитиол),
- калий-железо гексацианоферрат (ферроцин),
- калия йодид,
- кальция тринатрия пентетат (пентацин),
- натрия гидрокарбонат (раствор),
- пеницилламин,
- сукцимер,
- этанол

По данным В.Д. Гладких,

2018

Номенклатура и объемы резерва антидотов для ликвидации последствий ЧС химической этиологии (на 1500 пораженных)

39

Наименование	Единица измерения	Количество
Активированный уголь	таблетка	200 000
Атропин	ампула	96 000
Ацетилцистеин	пакет / ампула	80 000 / 500
Галантамин (нивалин)	ампула	7 500
Декстроза (глюкоза)	ампула / контейн 5% / 10%	5 000 / 10 000 / 8 000
Диазепам	ампула	12 000
Димеркаптопропансульфонат натрия (унитиол)	ампула	30 000
Карбоксим	ампула	6 000
Лидокаин спрей	флакон	500
Налоксон	ампула	4 500
Натрия тиосульфат	ампула	7 500
Пеликсим	шприц-тюбик	3 000
Пиридоксим (витамин В6)	ампула	450 000
Цинка бисвинилимидазола диацетат (ацизол)	ампула / капсула	21 000 / 12 000
Этанол	флакон	400

Приказ Минздрава РФ № 598 от 26.08.2013 «Об утверждении Положения о резерве медицинских ресурсов МЗ РФ для ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций, его номенклатуры и объема»

Антидоты в аптечках первой помощи и сумках медицинских

40

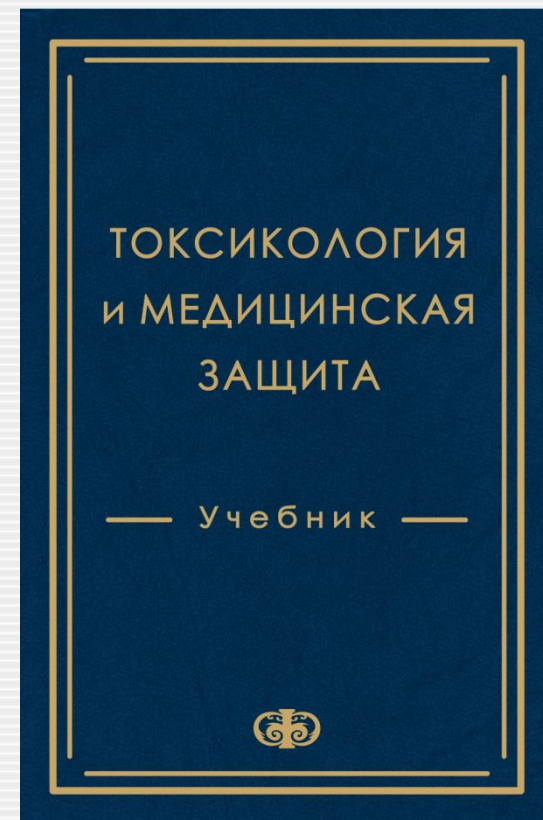


- Аптечка первой помощи индивидуальная (*пеликсим*)
- Сумка первой помощи (*пеликсим, ацизол*)
- Сумка фельдшера войсковая (*пеликсим, карбоксим, ацизол*)
- Сумка врача войсковая (*пеликсим, ферроцин, пентацин и др.*)
- Сумка врача скорой помощи (*глюкоза, карбоксим, налоксон, нивалин, натрия тиосульфат, пиридоксин, флумазенил и др.*)

Литература

41

- Токсикология и медицинская защита: Учебник / под ред. А.Н. Гребенюка. – СПб.: Фолиант, 2016. – 672 с.
- Куценко С.А. Основы токсикологии. – СПб: Фолиант, 2004. – 720 с.
- Медицинская токсикология: национальное руководство / под ред. Е.А. Лужникова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 1088 с.
- Практикум по токсикологии и медицинской защите: учебное пособие / под ред. А.Н. Гребенюка. – СПб: Фолиант, 2013. – 296 с.
- Рабочие тетради по токсикологии, радиобиологии и медицинской защите. – СПб: СПХФА, 2016.
- Тексты лекций



Изд-во «ФОЛИАНТ», Нарвский пр., 18, оф. 502, Санкт-Петербург, 190020
тел. 8 (812) 325-39-86; сайт: <http://www.foliant.com.ru/>

Доктор медицинских
наук профессор
Гребенюк
Александр
Николаевич

Россия 197376,
Санкт-Петербург,
ул. Профессора
Попова, д. 14, лит. А
СПбГХФУ, кафедра
фармацевтической
химии (с курсом
токсикологической
химии и токсикологии)

моб. +7 (911) 987 23 39

e-mail:
grebenyuk@spmt.ru



**Лекция окончена.
Благодарю за внимание !**