

# Ядовитые технические жидкости на современном этапе

Выполнила : Киселева М. А.  
б10 лечебный факультет

Ижевск , 2017



- Ядовитые технические жидкости - химические соединения, используемые с различными техническими целями и способные вызывать острые и хронические отравления.
- Отравление происходит в результате небрежного хранения, нарушения правил техники безопасности, употребления с целью опьянения, в недостаточности знаний их ядовитых свойств





# *Классификация технических жидкостей*

## ● По химическому составу

- 1) **спирты одноатомные и двухатомные** (метанол, этанол, бутиловый, изоамиловый спирт, этиленгликоль, противооткатные жидкости);
- 2) **углеводы ароматические, хлорированные, фторированные:** (дихлорэтан, четыреххлористый углерод, трихлоэтилен и др.);
- 3) **элементоорганические и другие соединения** (тетраэливинец, трикрезилфосфат и др.).

# Использование ЯТЖ



- Одноатомные и двухатомные спирты используются для приготовления охлаждающих, противообледенительных и тормозных жидкостей.
- Хлорированные и ароматические углеводороды используются для приготовления растворителей для лаков и красок, топлив, технических масел, присадок к топливам и маслам

# Метиловый спирт

(метанол, древесный спирт,  
карбинол)

- СН ОН-впервые обнаружен в 1661 г. в продуктах сухой перегонки дерева
- На вкус и цвет не отличим от этилового спирта
- Хорошо растворим в воде и органических растворителях
- Летуч- быстро испаряется при обычных условиях 20°C
- Входит в состав антифризов, добавка к жидкому топливу для двигателей внутреннего сгорания



- **Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 11 июля 2007 г. N 47 "О прекращении использования метилового спирта в средствах по уходу за автотранспортом»**



# Токсикокинетика метанола

- **Смертельная доза** = 50 до 500 мл (в среднем она равна 100 мл).
- **Путь поступления**- алиментарный, ингаляционный, перкутанный.
- Метиловый спирт быстро всасывается в желудочно-кишечном тракте, но в отличие от этилового спирта (этанола) медленнее окисляется и выделяется из организма (до 5-7 суток).
- **Легко преодолевает гистогематические барьеры**
- АДГ в печени окисляет метанол до формальдегида и муравьиной кислоты
- Выводится с выдыхаемым воздухом (в неизменном виде), с мочой



## метанола

- 1) Действие целой молекулы: быстрое наступление алкогольного опьянения( минуты)
- 2)Ингибирование цепи дыхательных ферментов формальдегидом и муравьиная кислотой
- 3)Тканевая гипоксия
- накопление лактата ↓
- ацидоз ↓
- Кома ↓
- 4)Нарушение обмена вазоактивных веществ и нейромедиаторов



# Клиника

- 1 период: мнимого опьянения-30-90мин
- 2) скрытый период: 1 час-4 дня
- 3) период зрительных нарушений
- 4) гепато-нефротический период
- 5) период восстановления и последствий

Признаки отравления появляются в период  
**от нескольких часов до суток**

## Первые признаки отравления

Расстройства зрения:  
туман, потемнение  
в глазах

Головная боль

Тошнота  
и рвота



# Клиника отравлений метанолом

## Степени тяжести:

- **Легкая** (недомогание, тошнота, рвота, боли в животе, явления гастрита, расстройства зрения - "туман перед глазами", "мелькание", "потемнение в глазах"), продолжительность 2-3 суток.
- **Средняя - офтальмическая** (мидриаз, нарушения зрения вплоть до слепоты, неврит зрительного нерва).
- **Тяжелая степень - генерализованная** (резкая слабость, сонливость, заторможенность, кома, нарушения дыхания, тахипное, судороги, нарушается сердечная деятельность, падение АД, гепатопатия 1 й (реже 2 й степени), нефропатия 1й степени. Выраженный метаболический ацидоз).

# Исходы



летальные исходы  
наблюдаются, как  
правило, на 1-2 сутки  
вследствие  
центральных  
нарушений дыхания и  
кровообращения  
(отек мозга)

длительная  
астенизация,  
признаки  
микроорганического  
поражения головного  
мозга, стойки





# Антидот метанола- ЭТАНОЛ

Внутрь 30%  
этанол-100мл, затем  
по 50-100 мл через 1-4  
часа

В/в 5% этанол в 5%  
глюкозе из расчета на  
чистый этанол 1-2  
г/кг/сут

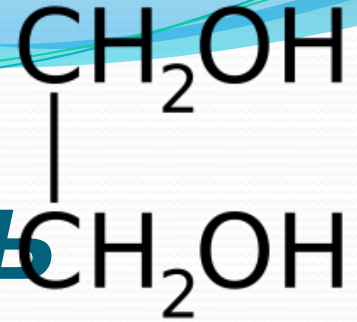
Способен конкурировать с метанолом за связь с ферментом (алкогольдегидрогеназа). При этом значительно снижается образование формальдегида и муравьиной кислоты, и метанол в большом количестве выводится из организма в неизменном виде.

# офтальмологическая

## ПОМОЩЬ

- лечения поражения зрительного нерва :
- преднизолон по 30 мг 2-3 раза в сутки, 1% раствор никотиновой кислоты 2-3 мл 2-3 раза, 2% раствор папаверина 2мл (или но-шпа), трентал - 1мл, в/м при развивающейся слепоте - 40% раствор глюкозы по мл с 5% раствором аскорбиновой кислоты 5мл-2-3 раза в/в, 1-2-0% раствор глюкозы и 2% раствор новокаина 20 мл в/в капельно; 25 % раствор магния сульфата, 10 мл в/м, повторные люмбальные пункции; супраорбитально - атропин, гидрокортизон, преднизолон при патологических изменениях сетчатки и соска зрительного нерва - курс гипербарической оксигенации; АТФ, витамины группы В, симптоматические средства,

# Этиленгликоль



- Двухатомный спирт с низкой температурой замерзания, входит в состав антифризов (тосол) и гидротормозных жидкостей
- бесцветная, сиропообразная жидкость сладковатого вкуса, без запаха
- Хорошо растворяется в воде, спиртах
- Низкая летучесть
- **Смертельная доза 100-150 мл**
- **Отравление возможно только при приеме внутрь**

# Метаболизм этиленгликоля в организме





# Токсикодинамика

- 1) действие целой молекулы- наркотическое действие
- 2) действие метаболитов (щавелевой кислоты, гликолевой кислоты, гликолевого и глиоксалевого альдегида).Щавелевая кислота образует оксалат кальция, которые выпадают в почечных канальцах
- 3) метаболический ацидоз
- Этиленгликоль считается протоплазматическим и сосудистым ядом, вызывающим поражение нервной системы, паренхиматозных органов (особенно почек) и желудочно-кишечного тракта.

# Клиника

- **Начальный период:** симптомы опьянения, эйфория (1-2 часа)
- **Скрытый период** (1-12 часов)
- **Период мозговых явлений** (токсическая энцефалопатия): головная боль, головокружение, тошнота, рвота, общая слабость, озноб.
- **Период почечной недостаточности:** отеки, анурия
- В тяжелых случаях дыхание неравномерное, шумное, типа Куссмауля, арефлексия, непроизвольное мочеотделение, дефекация, уремическая кома. Смерть наступает через 1-2 суток
- **Период обратного развития**



# Клиника отравления

## ЭТИЛЕНГЛИКОЛЕМ

### ➤ легкая степень тяжести

- состояние легкого опьянения,
- скрытый период 8-12 часов.

общие симптомы интоксикации:

головная боль, тошнота, рвота, умеренные боли в животе, жажда, общая слабость.

Выраженных нарушений почечной функции не бывает.

Возможна кратковременная токсическая нефропатия.

### ➤ средняя степень тяжести

- более выражено опьянение,
- скрытый период 6-8 часов.

Более выраженные симптомы токсического поражения мозга и внутренних органов (токсическая нефропатия, кратковременная олигурия).

### ➤ тяжелая степень

- скрытый период 1-5 часа.
- тяжелая токсическая нефропатия, острая почечная недостаточность, уремия

# Лечение

- гемодиализ -удаления из организма всосавшегося яда.
- перитонеальный диализ. Что же касается таких современных методов детоксикации, как гемосорбция и плазмоферез, то они менее действенны

## ● Антидот- ЭТАНОЛ

Внутрь 30% этанол 200мл, через  
3-4 часа 100 мл

В/в 5% этанол на 5% глюкозе  
из расчета 1,-2 г/кг/сут

## ● Сернокислая магнезия 25% 10 мл в/в капельно

MgSO<sub>4</sub> образует  
растворимую соль-оксалат  
магния



# Дихлорэтан

- хлористый этилен-  $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2\text{Cl}$
- бесцветная, прозрачная летучая жидкость с запахом хлороформа
- хорошо растворяется в воде и органических растворителях . Легко проникает через гистогематические барьеры
- пары дихлорэтана в 3,5 раза тяжелее воздуха,
- взрывоопасны при концентрации 6,4% отравления могут быть ингаляционные , пероральные , перкутанные
- **Смертельная доза 10-25 мл**
- Источники: лакокрасочные материалы, растворители, клеи , смолы. Применяется в маслобойно-жировой промышленности, в нефтяной промышленности в качестве растворителя для обезмасливания, борьбе с колорадским жуком



# Токсикокинетика

- В печени под действием Р450-зависимых оксигеназ окисляется с образованием хлорэтанола и монохлоруксусной кислотой -«**летальный синтез**»



# Токсикодинамика

- Дихлорэтан обладает сильным наркотическим действием и не уступает хлороформу.
- Депонируется в центральной нервной системе, печени, почках, селезенке, надпочечниках и вызывает в них **дегенеративно-дистрофические процессы** обладает:
- **Нейротоксическим** действием
- **Гепатотоксическим** (нарушение детоксирующей функции печени)
- **Цитотоксическим** влиянием с повреждением клеточных мембран эндотелия сосудов и развитием гиповолемии
- Больные погибают на высоте печеночной комы

# Клиника

- **1) Начальная стадия** (наркотическая кома 1-2 дня): тошнота , головокружение, эйфория, галлюцинации-сопор-кома-судороги. Лицо гиперемировано, гипертонус мускулатуры.
- **2) гепато-нефротических расстройств** (от 7 – 10 дней): синдром гастроэнтерита, экзотоксический шок-тахикардия, гипотензия, мраморность кожи, цианоз, снижение температуры тела.
- геморрагический синдром (со 2-ой недели) и анемия.
- Поражение печени: боли в правом подреберье, желтуха, увеличение печени.
- Поражение почек: ОПН
- Смерть от отравлений ДХЭ довольно высока и достигает 55 %.
  
- При приеме 20-30 мл жидкости через 5-15 минут бурно развивается клиника. Предъявляют жалобы на сладкий привкус во рту, боли в подложечной области, тошноту, рвоту, общую слабость, понос. Появляется атаксия и затем наступает потеря сознания.
- Через 30-40 минут психомоторное возбуждение переходит в кому.



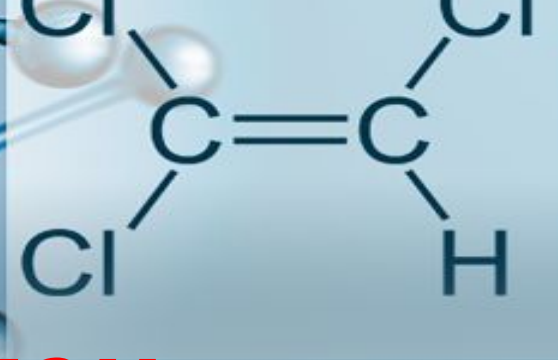
# Лечение

## ● Антидоты

Унитиол 5%-5мл  
2-4 раза в день в/м

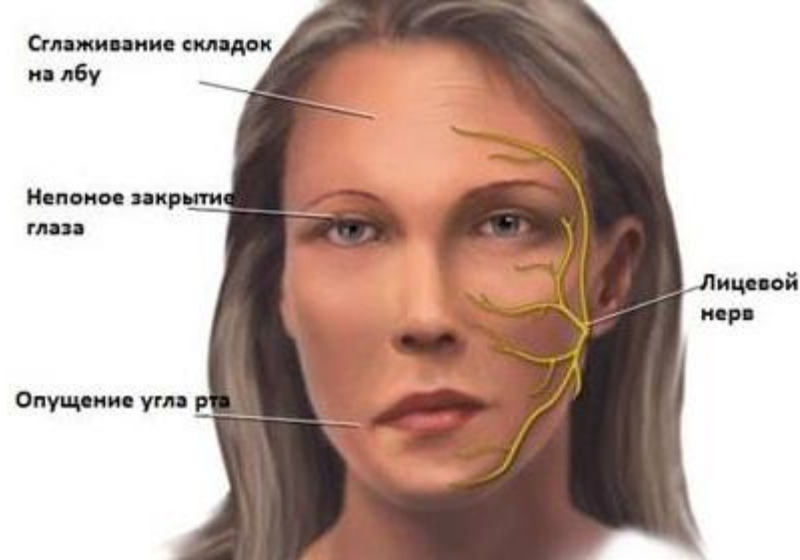
Ацетилцистеин 5%  
400 мл в/в капельно  
в первые сутки,  
затем 60-70 мл 2 раза  
в день





## Трихлорэтилен

- жидкость, при контакте со щелочами разлагается с образованием окиси углерода, фосгена, дихлорэтилена.
- Отравления могут быть при приеме внутрь, и через кожу, действие на организм сходно с действием дихлорэтана
- Кроме применения в медицине в качестве наркозного средства, трихлорэтилен также используется в промышленности и в печатном деле как промышленный растворитель



Трихлорэтилен угнетает ЦНС и поражает паренхиматозные органы и сердце.

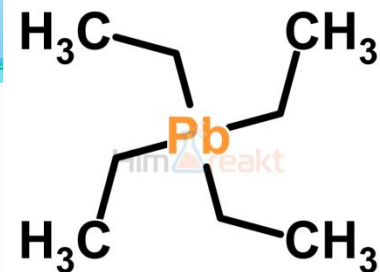
При отравлении в **легкой степени** отмечается: головокружение, рвота, озноб, шум в голове, сонливость, неуверенная походка, состояние опьянения, эйфория, раздражение слизистой оболочки глаз.

При более выраженных отравлениях развивается **оглушенное состояние, потеря сознания, во время которого могут возникать эпилептиформные припадки.**

Характерным является **поражение волокон тройничного нерва**, что обуславливает потерю чувствительности кожи лица, передней части языка, исчезновение вкусовых и обонятельных ощущений, потерю рефлексов со слизистой оболочке носа и роговицы.

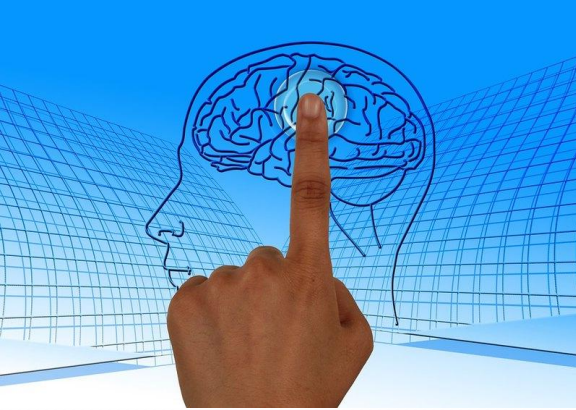
При тяжелых отравлениях поражаются органы дыхания (бронхиты, пневмония), вплоть до развития ТОЛ, что может привести к летальному исходу.

# Тетраэтилсвинец (ТЭС)



- ТЭС с 1923 года ТЭС применяют в качестве антидетонатора в чистом виде вещество не используется, а идет на приготовление этиловой жидкости, которую добавляют к различным сортам бензина, с целью улучшения их эксплуатационных свойств
- маслянистая жидкость, практически не растворимая в воде, но хорошо растворяющаяся в жирах и органических растворителях
- легко проникает через одежду, обувь, сорбируется штукатуркой, бетоном, древесиной
- не замерзает при температурах до С.
- Температура кипения +200°С, при 135°С начинается медленное разложение ТЭС; при 400°С разложение ТЭС может сопровождаться взрывом. ТЭС испаряется при температуре ниже 0°С.
- в малых концентрациях имеет ароматический, сладковатый запах; в высоких - резкий, неприятный
- **образует зоны стойкого химического заражения**





# Токсикокинетика

- ТЭС избирательно депонируется в тканях, богатых липидами
- основная масса свинца скапливается в ЦНС (в продолговатом мозге, в зрительных буграх и мозжечке и в области передней центральной извилины головного мозга).
- **Определение свинца в моче - важный признак отравления ТЭС**

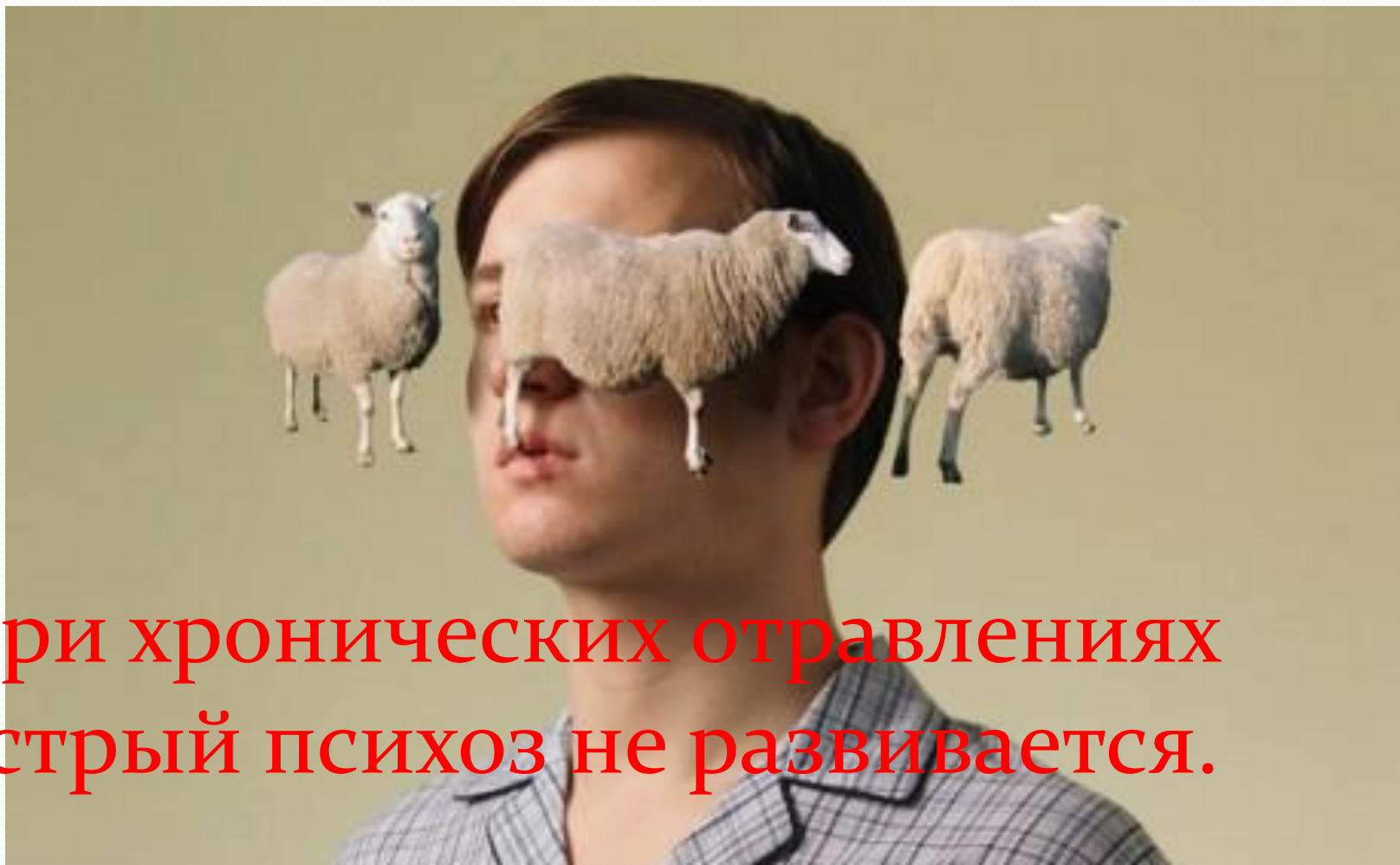
# Токсикодинамика

- ТЭС ведет к дисбалансу холинергической и дофаминергической медиаторных систем мозга, развиваются астеновегетативный синдром, **ПСИХОЗЫ**.
- В более тяжелых случаях происходит гибель нейрона, что приводит к появлению **органического синдрома**
- Симптомы резорбтивного действия вещества появляются после скрытого периода продолжающегося от 10 часов до 10 суток (чаще до 2 суток)

# Клиника

- 1) **начальный период:**
- 1. Астенический симптомокомплекс: общая слабость, быстрая утомляемость, головная боль, повышенная потливость, гипотермия, брадикардия.
- 2. Пределириозный симптомокомплекс: нарушение сна, неприятные сновидения, прогрессирующие галлюцинации (зрительные, слуховые, тактильные).
- 3. Органический симптомокомплекс: нарушение интеллекта, расстройство речи, эйфория, атаксия и т.п

Особенно опасными являются данные, указывающие на психопатологические явления. К ним относятся: чувство страха, стеснение в груди, плохое настроение, тревожный сон с кошмарными сновидениями, психомоторное возбуждение.



При хронических отравлениях острый психоз не развивается.



- 2) период разгара характеризуется клиникой острых нервно-психических нарушений (делириозный симптомокомплекс) температура тела резко повышается (до 40 °C) признаки органического поражения мозга
- психомоторное возбуждение может смениться депрессией, адинамией, гипотонией (пульс становится учащенным, нитевидным) нарушается дыхание, развивается цианоз, иногда формируется отек легких – смерть

# Лечение

- Снотворные (люминал 0,1 г 1 раз в день, мединал, нембутал, амитал натрия и другие барбитураты)
- Психотерапия
- Электросон
- Транквилизаторы
- При резком возбуждении прибегают к в/м введению **гексенала** (1 г в 10 мл дистиллированной воды)
- В/м 25 % раствора сульфата магния (5 мл) в сочетании с внутривенным введением 40 % раствора глюкозы (20 мл). Всего на курс—15 инъекций

# Принципы лечения отравления техническими жидкостями.



- Использование индивидуальных технических средств защиты (средства защиты кожи; средства защиты органов дыхания) в зоне химического заражения;
- Участие медицинской службы в проведении химической разведки в районе расположения войск, экспертиза воды и продовольствия на зараженность АОХВ; -
- Запрет на использование воды и продовольствия из непроверенных источников; -
- Знакомить личный состав с его токсическими свойствами, осуществлять строгий контроль за его хранением, учетом и использованием, соблюдать правила техники безопасности во время проведения работ.
- Специальные профилактические медицинские мероприятия: - проведение санитарной обработки пораженных на передовых этапах медицинской эвакуации.
- Специальные лечебные мероприятия: - своевременное выявление пораженных; - применение средств патогенетической и симптоматической терапии состояний, угрожающих жизни, здоровью, дееспособности, в ходе оказания первой (само-взаимопомощь), доврачебной и первой врачебной (элементы) помощи пострадавшим; - подготовка и проведение эвакуации

- При попадании ядов в глаза необходимо промыть лицо и глаза водой. Для защиты органов дыхания использовать противогаз, ватно-марлевую повязку, смоченную водой. При острых отравлениях пероральных отравлениях вызвать рвоту, обильно промыть желудок большим количеством жидкости (до 10 л в сутки) до чистых промывных вод с добавлением 2% раствора пищевой соды в течение 2 часов, дать сорбент - активированный уголь и солевое слабительное.
- АНТИДОТЫ
- Форсированный диурез, дезинтоксикационная терапия, витаминотерапия, антиферментные препараты, сердечно-сосудистые препараты, дегидратация, цитопротекторы и т. д. в зависимости от симптомов.
- ИВЛ, гемосорбция, гемодиализ, перитонеальный диализ, операции замещения крови.



# Список литературы

- 1) Клиника, диагностика и лечение поражений токсичными химическими веществами учебное пособие [MedBooks-Медкниги] Родосский А.Д., Войханский В.О. Клиника, диагностика и лечение поражений токсичными химическими веществами.
- 2) Экстремальная токсикология. Г.А. Сафронов-2012г
- 3) Токсические химические вещества: токсикодинамика, клиника, лечение: учебное пособие/ сост. Е.Ю. Шкатова, А. В. Оксюзян-Ижевск, 2016

***БЛАГОДАРЮ  
ЗА  
ВНИМАНИЕ!***