

**Тема № 1.4 «Токсичные
химические вещества
цитотоксического
действия»**

**Topic No. 1.4 “Toxic chemical
substances with cytotoxic effect”**

**Для студентов 5 и 6 курса по
«Медицине чрезвычайных
ситуаций»**

**For 5th and 6th year students in
Emergency Medicine**

Вопросы

Questions

Введение

1. Иприты

2. Люизит

3. РИЦИН

4. Диоксины

Introduction

1. Mustard gas

2. Lewisite

3. Ricin

4. Dioxins

Введение

Introduction

Токсическими представителями этой группы являются:

1.Металлы: мышьяк, ртуть и др.

2.Элементоорганические соединения: сероорганические (сернистый иприт), азотоорганические (азотистый иприт), мышьякорганические (арсины), органические окиси и перекиси

3.Галогенизированные ароматические углеводороды: диоксины и др.

4.Сложные гетероциклические соединения

5.Белковые токсины: рицин и др.

Основными формами нарушений со стороны органов и систем, вовлеченных в токсический процесс, являются:

- а) воспалительно-некротические изменения,
- б) угнетение процессов клеточного деления,
- в) глубокие расстройства функции внутренних органов.



Общим в действии ОВТВ этой группы на организм являются:

- медленное, постепенное развитие острой интоксикации (продолжительный скрытый период)
- изменения со стороны всех органов и тканей

Toxic representatives of this group are:

- 1. Metals: arsenic, mercury, etc.**
- 2. Organoelement compounds: organosulfur (sulfur mustard), organo-nitrogen (nitrogen mustard), arsenic-organic (arsine), organic oxides and peroxides**
- 3. Halogenated aromatic hydrocarbons: dioxins, etc.**
- 4. Complex heterocyclic compounds**
- 5. Protein toxins: ricin, etc.**

The main forms of disorders of the organs and systems involved in the toxic process are:

- a) inflammatory-necrotic changes,**
- b) suppression of cell division processes,**
- c) profound disorders of internal organ function.**

The common effects of poisonous and highly toxic substances of this group on the body are:

- slow, gradual development of acute intoxication (long latent period)**
- changes in all organs and tissues**



Вопрос 1. Иприты
Question 1: Mustard gas

Бесцветная жидкость с запахом чеснока или горчицы.

Технический иприт — тёмно-коричневая, с неприятным запахом.

Иприт легко растворяется в органических растворителях.

Вследствие некоторой поверхностной активности он уменьшает поверхностное натяжение воды и в небольшой мере растекается по ней тонким слоем, как плёнка масла.

Иприт энергично реагирует с хлорирующими и окисляющими агентами. Так как при этом образуются нетоксичные продукты, указанные выше реакции используют для его дегазации.

Попадая на кожу быстро всасывается и уже через 10 минут в крови. Максимальная концентрация в крови через 1 час.

В тканях организма наибольшая концентрация иприта в легких, затем в ЦНС (в 10 раз меньше) и еще меньше в печени и почках. Связано это с родством иприта к соединительной тканию, а концентрация в ЦНС связана с его липидофильностью



A colourless liquid with a garlic or mustard odour.

Technical mustard gas is dark brown, with an unpleasant odour.

Mustard gas is readily soluble in organic solvents.

Due to some surface activity, it reduces the surface tension of water and, to a small extent, spreads over it as a thin layer like a film of oil.

Mustard gas reacts vigorously with chlorinating and oxidizing agents. As it produces non-toxic products, the above reactions are used to decontaminate it.

On contact with skin, it is rapidly absorbed and within 10 minutes in the blood. The maximum concentration in blood is after 1 hour.

In the tissues of the body the greatest concentration of mustard gas in lungs, then in CNS (10 times less) and still less in liver and kidneys. This is because of the affinity of mustard gas to connective tissue, and concentrations in the CNS are related to its lipidophilicity



Общетоксические явления

Обусловлены:

- Действием яда на клетки
- Действием вторичных факторов, опосредовано через нервную и эндокринную системы, а также обусловлено массовым поступлением в кровоток продуктов распада тканей

Основная роль в развитии интоксикации – поражение тканей, клеток

Прежде всего угнетаются дыхательные ферменты, (причина резкого снижения физической работоспособности).

Угнетение других ферментных систем приводит к полной дезорганизации метаболических процессов клетки.

Вывод: иприт относится к ядам политропного типа действия, способного вмешиваться в разнообразные процессы метаболизма на различных уровнях:

- блокируют все ступени передачи генетической информации в клетке;
- влияет на энергетические процессы клетки;
- взаимодействует с компонентами мембран, нарушая транспорт ионов органических веществ.

General toxic effects

Caused by:

- The effect of the poison on the cells
- The effect of secondary factors, mediated through the nervous and endocrine systems, as well as the mass entry of tissue breakdown products into the bloodstream

Tissue and cellular injury play a major role in the development of intoxication.

First of all, respiratory enzymes are inhibited (cause of a sharp decrease in physical performance).

Inhibition of other enzyme systems leads to complete disorganization of the metabolic processes of the cell.

Conclusion: mustard gas is a polytropic type of poison, capable of interfering with a variety of metabolic processes at different levels:

- block all stages of genetic information transfer in the cell;
- affects energy processes in the cell;
- interacts with membrane components, disrupting transport of organic ions.

Клиника поражения ипритами

Местное действие	Местное действие приводит к развитию симптомов воспаления покровных тканей
Органы дыхания	<p>Происходит при ингаляции паров иприта. Малые концентрации не оказывают раздражающего действия, высокие концентрации вызывают вначале чихание.</p> <p>Скрытый период составляет от 2 до 6 ч. – при тяжелых и средней тяжести поражениях и более 12 часов – при легких формах отравления. Вначале проявляются признаки воспаления ВДП, а затем и ниже лежащие отделы.</p> <p>Начало поражения характеризуется появлением симптомов ренита, фарингита, ларингита. В легких случаях этим и ограничивается.</p> <p>Поражение средней тяжести характеризуется проявлением трахеобронхита (мучительный кашель вначале сухой, а затем с выделением гнойной мокроты, боли за грудиной). Общее недомогание, повышение t^0 тела до 39^0. Выздоровление через 30-40 дней.</p> <p>При тяжелом поражении симптомы поражения ДП отчетливо выражены на 2-е сутки. При кашле отделяется обильная слизисто гнойная мокрота, в которой обнаруживаются пленчатые образования (псевдомембранозный бронхит). На 2 сутки может быть смерть.</p>

Clinical picture of mustard gas poisoning

Local effect	Local effect leads to the development of symptoms of tissue inflammation
Respiratory organs	<p>Occurs by inhalation of mustard gas vapours. Low concentrations have no irritant effect, high concentrations cause sneezing at first.</p> <p>The latent period lasts from 2 to 6 hours - in severe and moderate cases and more than 12 hours in mild forms of poisoning.</p> <p>Signs of inflammation of the upper airways appear first, followed by the lower respiratory tract.</p> <p>The onset of the affection is characterised by the appearance of symptoms of rhinitis, pharyngitis, laryngitis. In mild cases it is limited to this.</p> <p>A moderate poisoning is characterised by tracheobronchitis (an agonising cough, initially dry and later with purulent sputum, pain behind the sternum). General malaise, increase in body temperature to 39°. Recovery after 30-40 days.</p> <p>In severe cases, symptoms of airway injury are clearly evident on the 2nd day. Coughing produces a copious, mucopurulent sputum, which shows a film-like mass (pseudomembranous bronchitis). On the 2nd day death may occur.</p>

<p>Органы дыхания</p>	<p>Причина гибели (помимо резорбтивного действия) – развивающаяся бронхопневмония, перерастающая в гангрену легких.</p> <p>У перенесших отравление наблюдаются хронические воспалительные процессы в ДП, рецидивирующие бронхопневмонии, бронхоэктатическая болезнь, эмфизема легких.</p> <p>Будучи канцерогеном, иприт существенно увеличивает вероятность заболевания раком легких.</p>
<p>Поражение глаз</p>	<p>Наблюдается конъюнктивит.</p> <p><i>Скрытый период</i> 1-5 часов, после чего появляется ощущение песка в глазах, жжение и рези в глазах, светобоязнь, слезотечение, гиперемия и отек слизистой век. Выздоровление через 6-15 дней.</p> <p>При воздействии в более высокой концентрации поражается роговица глаза, т.е. развивается кератоконъюнктивит. Через 5 суток воспалительные явления постепенно стихают, но выздоровление может затянуться на 2-3 месяца.</p> <p>Картина <i>тяжелого поражения</i> глаз наблюдается при попадании жидкого иприта. Скрытый период не превышает 3-х часов, и процесс протекает по типу серозного, а затем гнойно-некротического и гнойно-геморрагического воспаления.</p> <p>В случаях тяжелых поражений может возникнуть паноптальмит, в результате которого наступает гибель глаза. В случае благоприятного исхода останутся рубцы.</p>

<p>Respiratory organs</p>	<p>The cause of death (in addition to the resorptive effect) is the development of bronchopneumonia which develops into lung gangrene.</p> <p>Chronic inflammatory processes in the respiratory tract, recurrent bronchopneumonia, bronchiectatic disease, pulmonary emphysema are observed in survivors of poisoning.</p> <p>As a carcinogen, mustard gas significantly increases the likelihood of lung cancer.</p>
<p>Eye injury</p>	<p>Conjunctivitis is observed.</p> <p>A <i>latent period</i> of 1-5 hours, after which there is a feeling of sand in the eyes, burning and stinging of the eyes, photophobia, lacrimation, hyperemia and swelling of the eyelid mucosa. Recovery after 6-15 days.</p> <p>When exposed to higher concentrations, the cornea is affected, i.e. keratoconjunctivitis develops. After 5 days the inflammation gradually subsides, but recovery may take 2-3 months.</p> <p>A clinical picture of <i>severe</i> eye injury is observed with ingestion of liquid mustard gas. The latent period does not exceed 3 hours, and the process proceeds as serous and then as purulent-necrotic and purulent-hemorrhagic inflammation.</p> <p>In cases of severe injury, panophthalmitis may occur, resulting in the death of the eye. In the case of a favourable outcome, scars will remain.</p>

Поражение кожи

Развивается при воздействии иприта как в парообразном, так в капельножидком состоянии. Основная масса яда всасывается через протоки потовых и сальных желез, волосяных фолликулов. Наиболее чувствительными являются нежные участки кожи.

Симптомы поражения появляются после *скрытого периода*, продолжительность которого от 5 до 15 часов – при действии парообразного иприта и 4-6 часов – при попадании жидкого иприта.

Стадии поражения:

I – эритематозная

II – буллезная

III – язвенно-некротическая

Четко все три стадии бывают лишь в случае воздействия иприта в капельножидком состоянии.

При поражении парообразным веществом может наблюдаться развитие только эритемы, которая через неделю пропадает, а на ее месте сохраняется выраженная пигментация.

При булезном поражении выделяют поверхностную и глубокую формы.

В III стадии формируются болезненные язвенно-некротические изменения кожи. Поражение характеризуется вялостью репаративных процессов, часто присоединяется вторичная инфекция. Заживление язв длится до 2 месяцев. На месте язв остается рубец, окруженный пигментацией.

Skin injury

It develops on exposure to mustard gas in both vapour and droplet-liquid form. Most of the venom is absorbed through the ducts of the sweat and sebaceous glands and hair follicles. The most susceptible areas are the delicate parts of the skin.

Symptoms of poisoning appear after a *latent period* extending from 5 to 15 hours if exposed to vapour mustard gas and from 4 to 6 hours if exposed to liquid mustard gas.

Stages of the affection:

I - erythematous

II - bullous

III - ulcerative-necrotic.

Clearly all three stages occur only if exposed to mustard gas in a drip-fluid state.

In the case of vapour injury, only an erythema may develop, which disappears after a week and is replaced by pronounced pigmentation.

In bullous lesion, there are superficial and deep forms.

Painful ulcerative and necrotic skin changes occur in stage III. The lesion is characterized by sluggish reparative process, often with secondary infection. The ulcers take up to 2 months to heal. The ulcer remains as a scar surrounded by pigmentation.

**Поражение
ЖКТ**

Токсические дозы иприта при пищевых формах – 0,5-10 мг/кг. Поражение ипритом через ЖКТ характеризуется тяжелым течением, т.к. яд быстро всасывается и быстро проявляется его резорбтивное действие.

Скрытый период действия яда составляет 1-3 часа. Появляется тошнота, рвота, боли в животе снижение аппетита, появляется расстройство стула.

При больших концентрациях ОВ присоединяются некротические изменения слизистой оболочки рта, глотки, кишечника, стул становится дегтеобразным.

После перенесенного отравления могут быть оставаться рубцовые изменения стенки пищевода и желудка, стенозирование пищевода.

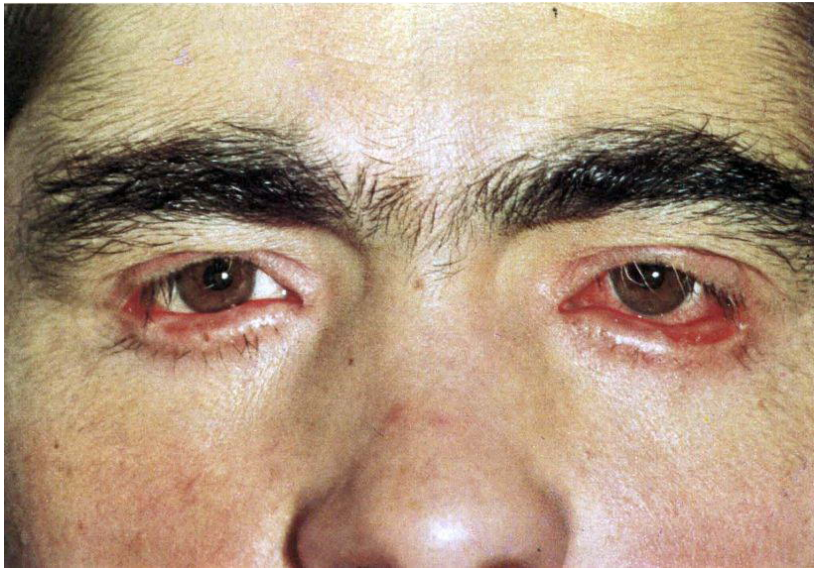
**Gastrointestinal
injury**

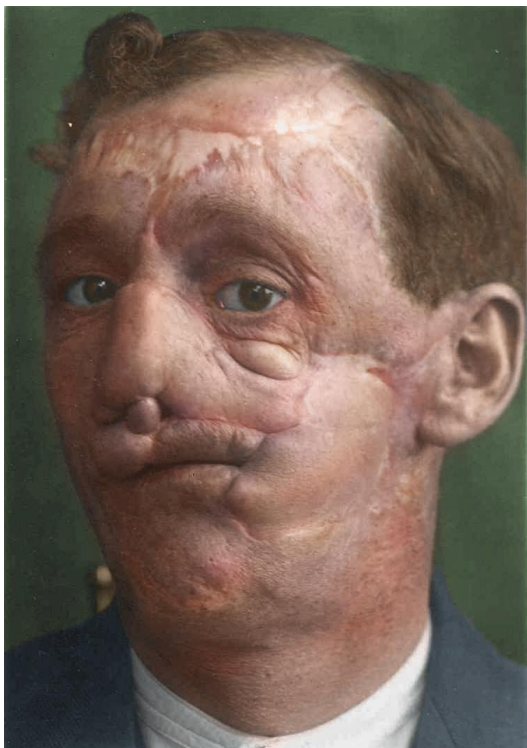
Toxic doses of mustard gas in ingestible forms are 0.5-10 mg/kg. Gastrointestinal exposure to mustard gas is severe because the poison is rapidly absorbed and its resorptive effects are rapid.

The *latent period* of effect of the poison is 1-3 hours. Nausea, vomiting, abdominal pain, reduced appetite and stool disorders occur.

At high concentrations of PS necrotic changes in the mucous membrane of the mouth, throat and intestines occur, and the stools become tarry.

Scarring of the oesophagus wall and stomach and stenosis of the oesophagus may persist after poisoning.





Резорбтивное действие

Для резорбтивного действия сернистого, иприта наиболее типичной следует считать форму, завершающуюся на 4-8 сутки, либо гибелью, либо вызовлением.

Течение этой формы:

- первичные нейро-рефлекторные реакции;
- латентный период интоксикации (до нескольких суток);
- стадия выраженных клинических проявлений интоксикации, развивается на 3-4 сутки, когда на фоне нарастающей слабости, адинамии, потери веса развиваются следующие клинические синдромы:

Специфические

- а) *миелодепрессии* (угнетение костномозгового кроветворения).
- б) *иммунодепрессии*
- в) *диспептические нарушения*
- г) *нарушение репродуктивной функции*

Относительно специфические

- а) *нейротоксический,*
- б) *гепатоксический,*
- в) *панкреатоксический,*
- г) *кардиотоксический,*
- д) *поражения легких*
- е) *канцерогенное, тератогенное действие* и т.д.

Resorptive effect

For the resorptive effects of sulfur mustard, the most typical form should be considered as ending on day 4-8, either by death or recovery.

The course of this form:

- primary neuro-reflex reactions;
- latent period of intoxication (up to several days);
- stage of pronounced clinical manifestations of intoxication, develops on the 3rd-4th day, when the following clinical syndromes develop against a background of increasing weakness, adynamia, weight loss:

Specific

- a) *myelodepression* (suppression of medullary hematopoiesis).
- b) *immunosuppression*
- c) *dyspeptic disorders*
- d) *reproductive disorders*

Relatively specific

- a) *neurotoxic*,
- b) *hepatotoxic*,
- c) *pancreatotoxic*,
- d) *cardiotoxic*,
- e) *lung injury*
- f) *carcinogenic, teratogenic*, etc.

Миелодепрессивный синдром

- ✓ **1 фаза опустошения:** Наступает после отравления и в основном завершается к концу 1-х суток. Обусловлена торможением митотической активности и гибелью молодых гемопоэтических элементов.
- ✓ **2 фаза опустошения:** 1 -3 сутки после отравления определяется интенсивным выбросом в периферическую кровь зрелых форм, протекающих на фоне резкого снижения, либо полного прекращения их продукции костным мозгом.
- ✓ **1 фаза восстановления:** на фоне II фазы опустошения, характеризуется пролиферацией молодых кроветворных клеток
- ✓ **2 фаза восстановления:** Начинается с 5-6 суток после аппликации яда и обусловлена ускорением процессов созревания (с 6 по 14 суток костный мозг обычно восстанавливается).

Такое восстановление существенно отличает ипритную, интоксикацию от ОЛБ.

Различают 3 формы патологического процесса на высоте интоксикации:

- **компенсированная гипоплазия костного мозга** (лейкоцитов $3,5 \cdot 10^9$ /л, лимфоцитов 20%), как правило, заканчивается благоприятно для пораженного;
- **некомпенсированная гипоплазия** (лейкоцитов $1,5 - 2,5 \cdot 10^9$ /л), исход во многом зависит от проводимой терапии;
- **некомпенсированная атипическая форма** (лейкоцитов $0,5-1,5 \cdot 10^9$ /л), заканчивается обычно летальным исходом.

Myelodepressive syndrome

- ✓ ***1st phase of desolation:*** Occurs after poisoning and is mostly completed by the end of the 1st day. It is caused by inhibition of mitotic activity and death of young haemopoietic elements.
- ✓ ***2nd phase of desolation:*** 1 to 3 days after poisoning, determined by intense ejection of mature forms into the peripheral blood, proceeding against a background of a sharp decrease or complete cessation of their production by the bone marrow.
- ✓ ***1st recovery phase:*** in the background of the 2nd phase of desolation, characterized by proliferation of young hematopoietic cells
- ✓ ***2nd recovery phase:*** Starts 5-6 days after poison application and is caused by the acceleration of maturation processes (from day 6 to 14 days bone marrow usually recovers).

This recovery significantly distinguishes mustard gas intoxication from acute radiation sickness.

Three forms of pathological process are distinguished at the height of intoxication:

- ***compensated bone marrow hypoplasia*** (leukocytes $3.5 \times 10^9/l$, lymphocytes 20%), usually ends favourably for the affected person;
- ***uncompensated hypoplasia*** (leukocytes $1.5 - 2.5 \times 10^9 /l$), the outcome largely depends on the therapy administered;
- ***uncompensated atypical form*** (leucocytes $0.5-1.5 \times 10^9 /l$), usually lethal.

Синдром иммунодепрессии клинически проявляется:

- развитие бактериальной инфекции (обычно грамотрицательная микрофлора);
- присоединение грибковой инфекции на фоне лечения антибиотика
- возможным появлением вирусной инфекции.

К числу ранних проявлений относятся общая вялость, головная боль, головокружение, сонливость, апатия.

Поражения *средней степени* тяжести и длительно текущая тяжелая интоксикация проходят на фоне выраженного угнетения возбудимости нервной ткани.

У лиц, перенесших острое отравление, астения проходит медленно, наблюдается развитие парезов, параличей, невритов, стойкое нарушение памяти.

При попадании большого количества яда выявляется психомоторное возбуждение, судороги. Приступы судорог носят характер эпилептических припадков с преобладанием клонических компонентов.

Одновременно появляются симптомы расстройства вегетативной нервной системы: саливация, слезотечение, брадикардия, затем проявляется холинолитическое действие язва.

Расстройства ССС проявляется снижением АД, в основе которого лежит парализующее действие яда на сосуды. На сердце – действием на блуждающий нерв.

Нарушаются все виды обмена веществ и особенно белковый (ипритная кахексия).

Immunosuppression syndrome is clinically manifested by:

- development of a bacterial infection (usually gram-negative microflora);
- the occurrence of a fungal infection during antibiotic treatment
- the possible onset of a viral infection.

Early manifestations include general lethargy, headache, dizziness, drowsiness and apathy.

Poisoning of *moderate* severity and prolonged severe intoxication occur against a background of marked suppression of nervous tissue excitability.

Asthenia passes slowly in acutely poisoned people, paresis, paralysis, neuritis and persistent memory impairment are observed.

Psychomotor agitation and convulsions are detected when a large quantity of poison has been ingested. Convulsions are epileptic seizures with predominantly clonic components.

At the same time, symptoms of autonomic nervous system disorders appear: salivation, lacrimation, bradycardia, then the cholinergic effect of the ulcers is manifested.

Cardiovascular system disorders are manifested by a decrease in blood pressure, which is based on the paralyzing effect of the poison on the blood vessels. On the heart - by acting on the vagus nerve.

All types of metabolism and especially protein metabolism are disrupted (mustard gas cachexia).

Принципы оказания мед помощи при поражении ипритом

Специфическая терапия

Антидота против иприта нет. Используют тиосульфат натрия (химический антидот, но не связывается с ипритом, находящимся в альбумине)

Немедленное предотвращение поступления яда в организм

Вынос (выход) очага.

Для дегазации иприта – 2-5 % раствора хлорамина или 5-15 % спиртовой раствор этих дегазаторов.

Можно применять растворы соды, аммиака, едкого натрия, калия марганцовокислого, перекиси водорода. При сильном зуде обрабатывать пораженные участки 5 % раствором ментола.

Для обработки глаз 1-2 % раствор двууглекислой соды или борной кислоты, 0,02 % раствор $KMnO_4$.

При отеках век примочки из 2 % раствора кальция хлорида или соды. При светобоязни в конъюнктивальный мешок 1-2 капли пилокарпина 0,5 % раствор, при сильных болях 0,5 % раствор дикаина или 2 % раствор новокаина с адреналином.

Промывание полости носа, полости рта и глотки 0,5 % р-ром хлорамина, 2 % р-ром соды или 0,1 – 0,05 % р-ром $KMnO_4$

При кашле противокашлевые – кодеин, дионин.

При попадании в ЖКТ по выходу из очага беззондовое промывание желудка

При оказании квалифицированной медицинской помощи введение в/в 30 % раствора гипосульфита Na

При возбуждении ЦНС седативные, барбитураты.

Principles of medical care for mustard gas poisoning

Specific therapy

There is no antidote for mustard gas. Sodium thiosulfate (chemical antidote, but does not bind to mustard gas in albumin) is used

Immediate prevention of ingestion

Carrying out (exit) from the center of contamination.

For mustard gas decontamination - 2-5 % solution of chloramine or 5-15 % alcohol solution of these decontaminants.

Solutions of soda, ammonia, caustic soda, potassium permanganate and hydrogen peroxide may be used. For severe itching, treat the affected areas with 5% menthol solution.

For eye treatment 1-2 % solution of bicarbonate of soda or boric acid, 0.02 % solution of KMnO_4 .

If eyelids are swollen, apply a 2 % calcium chloride or soda solution. In case of photophobia into conjunctival sac with 1-2 drops of pilocarpine 0.5% solution, in case of severe pain with 0.5% dicaine solution or 2% novocaine solution with adrenaline.

Nasal, oral and pharyngeal irrigation with 0.5% chloramine, 2% soda or 0.1-0.05% KMnO_4 solution.

For coughing, anti-cough medicine - codeine, dionine.

In case of ingestion in the GIT, gastric lavage without a tube after leaving the center of contamination

In case of qualified medical aid, intravenous administration of 30% Na hyposulphite solution

In case of CNS agitation sedatives, barbiturates.

**Лечение
миеломе
прессии**

- **Глюкокортикоиды (15-25 мг/с)(кортизон, кортиростерон)**
- **Нуклеонат натрия 5% - 5,0** повышает неспецифическую резистентность организма при иммунодефицитных состояниях. Стимулирует костный мозг (лейкопоэз) и нуклеиновый обмен.)
- **Тромбоцитопения:**
 - бетиол 0,02;
 - серотонина адипинат 1% - 1,0; амизил 0,001;
 - дицинон 0,5;
- **Геморрагический синдром**
 - р-р викасола 1%-1,0;
 - р-р аминокaproновой кислоты 5%; фибриноген 1-2 гр. в/в.;
- **Иммуномодуляторы**
 - левамизол
 - диуцифон
 - тактивин
 - тимарин
 - тимопoэтин и др.

**Myelode
pression
treatment**

- **Glucocorticoids** (15-25 mg/s) (cortisone, cortirosterone)
- **Sodium nucleonate 5% - 5.0** Increases the nonspecific resistance of the body in immunodeficiency states. Stimulates bone marrow (leukopoiesis) and nucleic metabolism).
- **Thrombocytopenia:**
 - betiol 0.02;
 - serotonin adipinate 1% - 1.0;
 - amisil 0.001;
 - dicinone 0.5;
- **Haemorrhagic syndrome**
 - vicasol solution 1%-1.0;
 - aminocaproic acid solution 5%;
 - fibrinogen 1-2 g intravenously,
- **Immunomodulators**
 - levamisole
 - diucifon
 - tactivin
 - thymarin
 - thymopoietin etc.

Специализированная помощь

Неотложные мероприятия

- ЧСО со сменой белья;
- назначение противозудных средств;
- при поражении глаз - повторное закладывание глазных мазей

Отсроченные мероприятия

- при ипритных эриматозных поражениях кожи - наложение влажно высыхающих повязок (3% р-р борной кислоты или фурацилина 1:5000);
-
- при буллезных дерматитах - асептическое вскрытие пузырей и наложение влажно высыхающих повязок;
-
- при кожном зуде - обтирание кожи 1% спиртовым раствором ментола и димедрола;
-
- при токсических ларинготрахеитах - масляные и щелочные ингаляции;
-
- полная санитарная обработка;
-
- введение антибиотиков при поражении дыхательных путей
-
- переливание крови при тяжелых поражениях

Emergency measures

- **partial decontamination with a change of underwear;**
- **administration of antipruritic agents;**
- **in case of eye injury - reapplication of eye ointments**

Follow-up measures

Specialis ed care

- **in mustard gas erythematous skin lesions - application of wet-dry dressings (3% boric acid or furacilin 1:5000 solution);**
- **in bullous dermatitis - aseptic opening of blisters and application of moist-drying dressings;**
- **in itching of the skin - rubbing the skin with a 1% alcohol solution of menthol and dimedrol;**
- **in toxic laryngotracheitis - oil and alkaline inhalation;**
- **complete sanitation;**
- **administration of antibiotics in case of respiratory tract infections**
- **blood transfusion in severe case.**

Вопрос 2 Люизит
Question 2 Lewisite

Тёмно-коричневая ядовитая жидкость с резким раздражающим запахом, напоминающим запах герани,

Люизит относят к стойким ОВ. Он обладает общеядовитым и кожно-нарывным действием.

Токсичен для человека при любых формах. Люизиту присуще также раздражающее действие на слизистые оболочки и органы дыхания.

Пребывание в течение 15 минут в атмосфере, содержащей люизит в концентрации 0,01 мг на литр воздуха, приводит к покраснению слизистых глаз и отёку век.

При более высоких концентрациях ощущается жжение в глазах, слезотечение, спазмы век.

Пары люизита действуют на кожные покровы. При концентрации 1,2 мг/л уже через одну минуту наблюдается покраснение кожи, отёк; при более высоких концентрациях на коже появляются пузыри. Действие жидкого люизита на кожу проявляется ещё быстрее.

Смертельная доза для человека составляет 20 мг на 1 кг веса, то есть люизит при кожной резорбции примерно в 2-2,5 раза токсичнее иприта.

При попадании люизита в ЖКТ возникает обильное слюнотечение и рвота, сопровождающаяся острыми болями, падением А/Д, поражением внутренних органов.

Смертельная доза люизита при попадании его внутрь составляет 5-10 мг на 1 кг веса

A dark brown toxic liquid with a pungent, irritating smell reminiscent of geraniums,

Lewisite is classified as a persistent poisonous substance. It is generally poisonous and blistering to the skin.

It is toxic to humans in all forms. Lewisite is also irritating to mucous membranes and respiratory organs.

Exposure to an atmosphere containing 0.01 mg lewisite per litre of air for 15 minutes will cause reddening of the eye mucosa and swelling of the eyelids.

At higher concentrations, burning of the eyes, lacrimation and eyelid spasms are experienced.

Lewisite vapour has an effect on the skin. At concentrations of 1.2 mg/l, skin redness and swelling occur within one minute; at higher concentrations, blisters appear on the skin. The effects of liquid lewisite on skin appear even more quickly.

Lethal dose for human is 20 mg per 1 kg of weight, i.e. lewisite in cutaneous resorption is about 2-2.5 times more toxic than mustard gas.

Once lewisite enters the GIT, it causes profuse salivation and vomiting accompanied by acute pain, fall of blood pressure and internal organ injury.

Lethal dosage of lewisite after ingestion is 5-10 mg per 1 kg of weight

Токсическое действие

Действие люизита многогранно: поражает ССС, периферическую и ЦНС, органы дыхания, ЖКТ.

Общеотравляющее действие обусловлено его способностью вмешиваться в процессы внутриклеточного углеводного обмена.

Выступая в качестве ферментного яда, люизит блокирует процессы как внутриклеточного, так и тканевого дыхания.

Люизит, как и другие соединения трехвалентного мышьяка, является сосудистым ядом. Он вызывает паралич сосудодвигательного центра, парез мелких сосудов (артериол и капилляров), что приводит к снижению АД, развитию коллапса, застою крови во внутренних органах.

Под действием люизита повышается проницаемость сосудистых стенок, что приводит к выходу сосудистой жидкости и в ткани и полости:

При тяжелых поражениях может произойти развитие отека легких, гидроторакса, гидроперикарда

Toxic effect

The effects of lewisite are multifaceted: it affects the cardiovascular system, peripheral and central nervous system, respiratory organs and gastrointestinal tract.

The *general poisoning effect* is due to its ability to interfere with intracellular carbohydrate metabolism.

Acting as an enzymatic poison, lewisite blocks both intracellular and tissue respiration processes.

Lewisite, like other trivalent arsenic compounds, is a vascular poison. It causes paralysis of the vasomotor center, paresis of small vessels (arterioles and capillaries), which leads to a decrease in blood pressure, development of collapse, stasis of blood in internal organs.

Under the influence of lewisite the permeability of the vascular walls increases, leading to the release of vascular fluid into tissues and cavities:

In severe cases there may be pulmonary edema, hydrothorax, hydropericardium

Клиника поражения люизитом

- Поражение глаз: раздражение, отек, помутнение роговицы.
- ЖКТ: резкая боль, кровавая рвота, понос с кровью, резорбция и тяжелые поражения нервной и СС-систем с токсическим отеком легких, экзотоксическим шоком, нарушение обменных процессов.
- Поражение ЦНС: вялость, апатия, адинамия, в последующем глубокая депрессия, снижение рефлексов.
- Поражение ССС: парез капилляров, поражение сосудодвигательного центра, кардиотоксический эффект, кардиогенный отек.
- Нарушение обмена веществ: гипергликемия, повышение пировиноградной, молочной кислоты, снижение холестерина, ацидоз, повышение азотемии.

Поражение **средней степени** приводит к образованию поверхностного пузыря, который вскрывается. Эрозивная поверхность эпителизуется в течение нескольких недель.

Тяжёлое поражение — это глубокая, длительно незаживающая язва.

При поражении кожи парами люизита наблюдается скрытый период продолжительностью 4-6 часов, за которым следует период разлитой эритемы, прежде всего на открытых участках кожи.

Действуя в высоких концентрациях, вещество может вызывать развитие поверхностных пузырей. Заживление в среднем 8-15 дней

Поражение кожи

Люизит в капельно-жидком состоянии быстро проникает через кожу (в 3-5 мин). Скрытый период практически отсутствует. Сразу появляются жжение и боль.

В зависимости от дозы люизита, попавшей на кожу, могут возникнуть три поражения:

- эритематозная,
- визикулезно-буллезная
- язвенно- некротическая.

Лёгкое поражение характеризуется наличием болезненной эритемы.

ИПРИТ, ЛЮИЗИТ

ИПРИТ	ЛЮИЗИТ
● В капельно – жидком и парообразном состоянии	
	
● Поражают кожу и глаза, при вдыхании паров - дыхательные пути и легкие, при попадании внутрь организма с пищей и водой - органы пищеварения.	

Clinical picture of lewisite poisoning

- Eyes: irritation, edema, corneal clouding.
- Gastrointestinal tract: sharp pain, bloody vomiting, bloody diarrhea, resorption and severe lesions of the nervous and cardiovascular system with toxic pulmonary edema, exotoxic shock, metabolic disorders.
- CNS: lethargy, apathy, adynamia, later on deep depression, decreased reflexes.
- Cardiovascular system: capillary paresis, vasomotor center injury, cardiotoxic effects, cardiogenic edema.
- Metabolic system: hyperglycaemia, increased pyruvic acid, lactic acid, decreased cholesterol, acidosis, increased azotemia.

A **moderate poisoning** results in the formation of a superficial vesicle that opens. The erosive surface epithelises within a few weeks.

A **severe poisoning** is a deep, long-lasting ulcer that does not heal.

When lewisite vapour affects the skin, a latent period of 4-6 hours is observed, followed by a period of erythema, especially in exposed areas.

In high concentrations, the substance may cause the development of superficial blisters. Healing takes an average of 8-15 days

Skin injury

Lewisite in droplet-liquid form rapidly absorbs through the skin (in 3-5 minutes). There is practically no latent period. Burning and pain occur immediately.

Depending on the dose of lewisite deposited on the skin, three types of injury may be observed:

- erythematous,
- vesiculosis bullosa
- ulcerative necrotic.

Mild poisoning is characterized by a painful erythema.

Toxic chemical warfare agents with blistering effect - mustard gas, lewisite

MUSTARD GAS

LEWISITE

- In droplet-liquid and vapour form



- Affect the skin and eyes, the respiratory tract and lungs if the vapours are inhaled, the digestive system if ingested with food or water.

Дифференциальная диагностика поражений кожи ипритом и люизитом

Характер действия ОВ	Иприт	Люизит
Время всасывания	20-30 мин	3-5 мин
Объективные симптомы	Нет	Боль, жжение
Скрытый период	4-12 часов	Нет
Эритема	Неяркая, неотечная, малоблезненная, зуд	Яркая, отечная, выступает над здоровой кожей, болезненная
Пузыри	через 24 ч., сначала мелкие, по краю эритемы в виде ожерелья содержимое - янтарно-желтое	через 12-13 ч., единичные, крупные, с толстой стенкой, содержимое мутное
Язва	Дно язвы бледное, края - неровные, «фестончатые»	Дно ярко-красное с мелкоточечными кровоизлияниями, язва глубокая
Максимум воспалительных изменений	Через 10-12 дней	Через 2 дня
Положительность течения	6-8 недель	2-3 недели
Пигментация вокруг поражения	Стойкая	Нет

Differential diagnosis of mustard gas and lewisite skin injuries

The nature of the PS's effect	Mustard gas	Lewisite
Absorption time	20-30 min	3-5 min
Objective symptoms	No	Pain, burning
Latent period	4-12 hours	No
Erythema	Not bright, not swollen, mildly painful, itching	Bright, swollen, overlying healthy skin, painful
Blisters	after 24 hours, initially small, along the edge of erythema, in the form of a necklace, the content is amber-yellow	after 12-13 hours, single, large, thick-walled, the content is turbid
Ulcer	The base of the ulcer is pale, the edges are ragged and “scalloped”	The base of the ulcer is bright red with fine petechial haemorrhages, the ulcer is deep
Maximum inflammatory changes	After 10-12 days	After 2 days
Duration of the course	6-8 weeks	2-3 weeks
Pigmentation around the affected skin	Persistent	No

Поражение глаз

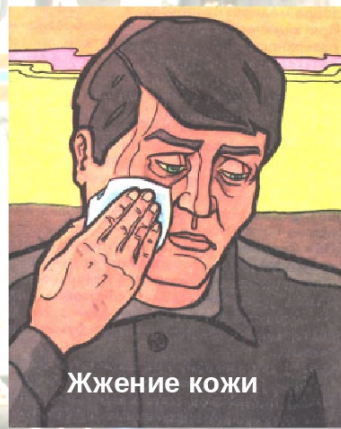
Развивается без скрытого периода. В момент контакта появляются жжение, боль и слезотечение.

Легкая степень : характеризуется явлениями катарального конъюнктивита, воспалительные процессы незначительны. Выздоровление через 1 -3 суток

Средняя степень: быстрое развитие отека конъюнктивы и век. Диффузная гиперемия слизистой, наличие кровоизлияний. Развивается гнойный конъюнктивит. Выздоровление через 2-3 недели.

ОВ КОЖНО-НАРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Признаки поражения :



При **тяжелом поражении** в воспалительный процесс вовлекается и роговая оболочка (кератоконъюнктивит). Выздоровление наступает через 3-4 недели

При попадании в глаза люизита в капельно-жидком виде быстро развивается крайняя степень отека, помутнение роговицы, появление язв на роговице слизистой оболочке век. Процессу некротизации, кроме роговицы, подвергаются слизистая оболочка, подслизистая, клетчатка и мышцы глаза.

Eye injury

Develops without a latent period. Burning, pain and lacrimation occur at the time of contact.

Mild degree: is characterised by catarrhal conjunctivitis, with little inflammation. Recovery within 1-3 days.

Moderate degree: rapid development of conjunctival and eyelid edema. Diffuse hyperemia of the mucosa, presence of haemorrhages. Purulent conjunctivitis develops. Recovery after 2-3 weeks.

Poisonous substances with blistering effect

Symptoms of exposure



Loss of vision



Burning skin

In **severe cases**, the inflammatory process also involves the cornea (keratoconjunctivitis). Recovery occurs within 3-4 weeks.

If lewisite comes into contact with the eye in dripping and liquid form, extreme edema, corneal clouding and ulceration of the cornea and eyelid mucosa will develop rapidly. In addition to the cornea, the mucosa, submucosa, tissue and muscles of the eye undergo necrosis..

Поражение органов дыхания

Люизит уже в низких концентрациях оказывает выраженное раздражающее действие на слизистую оболочку верхних дыхательных путей. Наблюдаются першение в горле, появляются чихание, кашель, слюнотечение.

Легкая степень: гиперемия слизистых зева, гортани, носа и их отечность. При прекращении контакта с ОВ все эти явления довольно быстро исчезают.

Средняя степень: развивается трахеобронхит с выраженным болевым синдромом. Наблюдается кровоизлияния в слизистых оболочках и значительная отечность.

Тяжелая степень: наряду с резким раздражением и воспалительно-некротическими процессами в области гортани, трахеи и бронхов происходит быстрое и интенсивное развитие ТОЛ.

Respiratory organ injury

Even at low concentrations, lewisite has a marked irritant effect on the mucous membrane of the upper respiratory tract. Sneezing, coughing and salivation occur.

Mild degree: hyperaemia of mucous membranes of the pharynx, larynx, nose and swelling. All these symptoms disappear fairly quickly on cessation of contact with the poisonous substance.

Moderate degree: tracheobronchitis with marked pain syndrome develops. There is haemorrhage in the mucous membranes and marked swelling.

Severe degree: along with severe irritation and inflammatory-necrotic processes in the larynx, trachea and bronchi, there is rapid and intense development of toxic pulmonary edema.

Резорбтивное действие

Клинические проявления возникают через несколько часов после отравления (общая слабость, головная боль, беспокойство, потеря аппетита, иногда рвота).

В более тяжелых случаях:

- **первоначальное возбуждение сменяется резким угнетением ЦНС**
- **острая сердечно-сосудистая недостаточность;**
- **явление остро развивающегося ТОЛ (даже при попадании люизита на кожу);**
- **сгущение крови, увеличение количества эритроцитов и гемоглобина, лейкоцитоз;**
- **нарушение обмена веществ (особенно страдает углеводный обмен)**
- **в более поздние сроки - перерождение паренхиматозных органов.**

Resorptive effect

Clinical symptoms occur a few hours after poisoning (general weakness, headache, restlessness, loss of appetite, sometimes vomiting).

In more severe cases:

- **initial agitation is replaced by severe CNS depression**
- **acute cardiovascular failure;**
- **acute toxic pulmonary edema (even if lewisite comes into contact with the skin);**
- **blood thickening, increase in erythrocyte and haemoglobin counts, leucocytosis;**
- **metabolic disorder (especially affected carbohydrate metabolism)**
- **later on, parenchymatous organ degeneration.**

Лечение при поражении люизитом

В качестве антидотов применяются *унитиол* и *БАЛ* — «Британский АнтиЛюизит».

Унитиол

Хорошо растворим в воде и, в силу этого, эффективнее БАЛа, при тяжёлых поражениях унитиол может применяться внутривенно.

Применяется как антидот при отравлениях тяжелыми металлами, мышьяком и их соединениями.

При лечении интоксикации вводят из расчета 50 мг действующего вещества на 10 кг веса (250-500 мг), в первый день советуют вводить такую дозу до 4 раз, во второй день — до 3 раз, в следующие дни — один раз в сутки.)

При отравлениях люизитом, его вводят подкожно или внутримышечно по следующей схеме:

- ✓ в 1 -е сутки по 1 ампуле 4–6 раз с интервалом 4–6 ч;
- ✓ во 2–3-и сутки по 1 ампуле 2–3 раза с интервалом 8–12 ч;
- ✓ в последующие 4–5-е сутки по 1 ампуле в сутки.

Димеркаптосукцинат

К числу достаточно эффективных антидотов люизита относится димеркаптосукцинат. Препарат является менее токсичным, чем БАЛ.

Treatment for lewisite poisoning

The antidotes used are *unitiol* and *BAL* - British Anti-Lewisite.

Unitiol

It is highly soluble in water and therefore more effective than BAL. Unitiol can be used intravenously in severe lesions.

It is used as an antidote for poisoning by heavy metals, arsenic and their compounds.

In the treatment of intoxication it is administered at the rate of 50 mg of the active substance per 10 kg of weight (250-500 mg), on the first day it is advised to administer this dose up to 4 times, on the second day - up to 3 times, on subsequent days - once a day).

In lewisite poisoning, it is administered subcutaneously or intramuscularly as follows:

- ✓ on the 1st day, 1 ampoule 4-6 times at intervals of 4-6 hours;
- ✓ on the 2nd or 3rd day, 1 ampoule 2-3 times at intervals of 8-12 hours;
- ✓ on the next 4-5th day 1 ampoule per day.

Dimercaptosuccinate

Dimercaptosuccinate is a fairly effective antidote to lewisite. The drug is less toxic than BAL.

БАЛ

БАЛ применяется в масляных растворах.

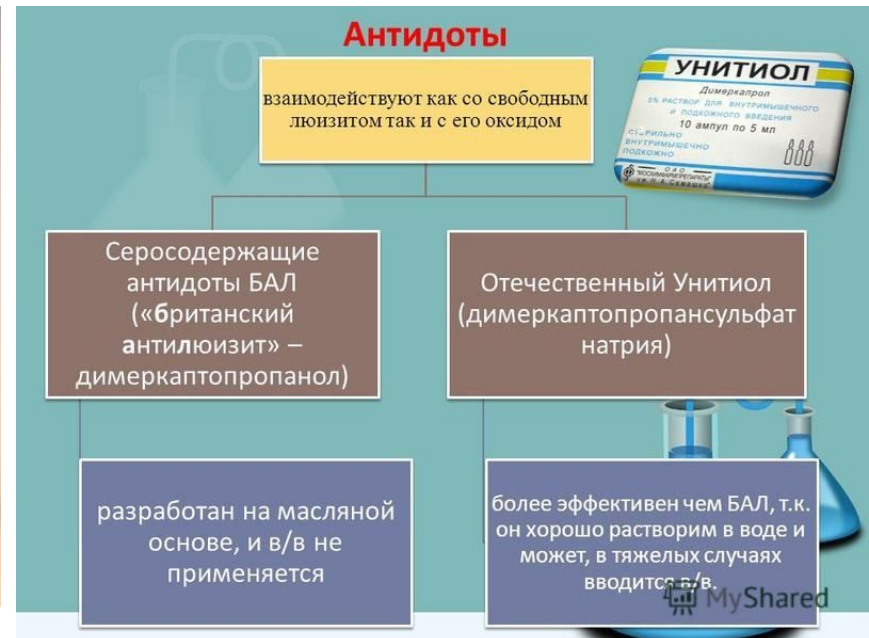
Под влиянием БАЛ скорость выведения мышьяка из организма отравленных с мочой увеличивается в 5–10 раз, особенно в первый день после воздействия токсиканта.

БАЛ не только предотвращает токсическое действие яда на биомолекулы, но и восстанавливает их физиологическую активность (биохимический антагонизм)

При интоксикации люизитом БАЛ рекомендуется применять внутримышечно в виде 5–10% раствора в дозе 2–3 мг/кг.

Терапевтическая широта унитиола (1:20) значительно выше, чем у БАЛа (1:4).

И унитиол и БАЛ реагируют как со свободным люизитом, так и продуктами его взаимодействия с сульфгидрильными группами ферментов, восстанавливая их активность.



BAL

BAL is used in oil solutions.

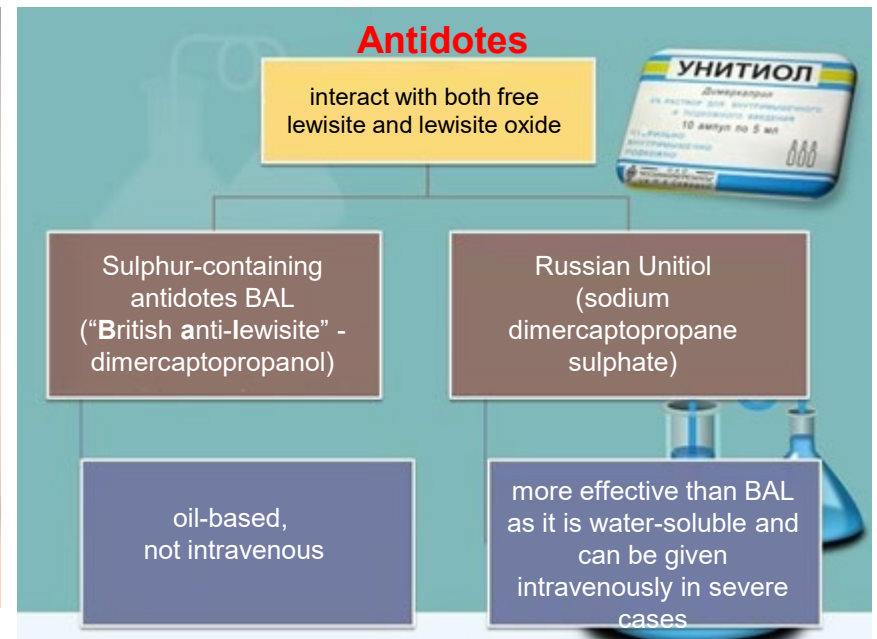
Under the influence of BAL the rate of arsenic excretion from the organism of poisoned people with urine increases by 5-10 times, especially on the first day after exposure to the toxicant.

BAL not only prevents the toxic effect of poison on biomolecules but also restores their physiological activity (biochemical antagonism)

In lewisite intoxication, BAL is recommended to be administered intramuscularly as a 5-10% solution in a dose of 2-3 mg/kg.

The therapeutic margin of unitiol (1:20) is significantly higher than that of BAL (1:4).

Both unitiol and BAL react both with free lewisite and products of its interaction with sulfhydryl groups of enzymes, restoring their activity.



Вопрос 3 Рицин
Question 3 Ricin

Белковый яд растительного происхождения (фитотоксин), чрезвычайно ядовит. Представляет собой белый порошок без запаха, хорошо растворимый в воде.

Не проникает через кожу. Пути отравления — обычно введение в кровь, чуть хуже проникновение через легкие (этот способ для рицина не всегда действенен). Но при ингаляции мелкодисперсного аэрозоля его токсичность значительно выше.

Известно, что рицин в 6 тысяч раз более ядовит, чем цианистый калий. Поскольку небольшой дозы рицина размером с булавочную головку достаточно, чтобы убить взрослого человека.

Рицин нашёл применение у спецслужб. Простота получения токсина сделала его потенциально доступным для террористических групп.



**A protein poison of plant origin (phytotoxin), extremely poisonous.
It is an odourless white powder, well soluble in water.**

Does not penetrate the skin. The routes of poisoning are usually via the blood, slightly less so via the lungs (this method is not always effective for ricin). However, if a fine aerosol is inhaled, its toxicity is considerably higher.

Ricin is known to be 6,000 times more poisonous than potassium cyanide. Because a small dose of ricin the size of a pinhead is enough to kill an adult.

Ricin found use in the intelligence services. The ease of obtaining the toxin made it potentially available to terrorist groups.



Симптомы отравления



Симптомы развиваются через 15-24 часа. Если поражение ингаляционное – симптомы развиваются быстрее – через 4-8 часов.

При аллергической реакции симптомы развиваются сразу

Симптомы:

- Жжение слизистой ЖКТ
- Тошнота, рвота, диарея с кровью
- Кишечные колики

Характерный признак отравления геморрагии на сетчатке глаза

В *тяжелых случаях* развивается: судороги, синюшность, коллапс, протрация

Смерть наступает через 6-8 дней от поражения печени, селезенки, кровоизлияния в желудок, токсической дистрофии почек

При попадании на кожу никакого негативного воздействия

Признаки поражения наблюдаются, как правило, не раньше, чем через одни - трое суток после попадания вещества в организм.

Symptoms of poisoning



Symptoms develop after 15-24 hours. If the poisoning is caused by inhalation, symptoms develop more quickly, after 4-8 hours.

In the case of an allergic reaction, symptoms develop immediately

Symptoms:

- Burning sensation in the gastrointestinal mucosa
- Nausea, vomiting, diarrhea with blood
- Intestinal cramps
- Characteristic symptom of poisoning haemorrhages on the retina

In *severe cases* convulsions, lividity, collapse, prostration develop.

Death occurs in 6-8 days from liver damage, spleen damage, gastric haemorrhage, toxic renal dystrophy

No adverse effects upon skin contact

Signs of poisoning do not usually appear until one to three days after exposure.



Отравление семенами клещевины

При употреблении семян клещевины через 10-12 часов или позже появляются признаки сильного раздражения ЖКТ: тошно рвота, сильные боли в животе, профузный понос (часто с кровью).

Развиваются лихорадка, головная боль, цианоз кожных покровов, артериальное давление падает, пульс частый, слабого наполнения.

В крайне тяжелых случаях интоксикации на вторые - третьи сутки наблюдаются судорожный синдром, признаки токсического поражения печени (желтуха), почек (альбуминурия, гематурия, анурия), лихорадка.

Летальный исход наступает на 2-7 сутки.



Первая помощь и лечение

Антидота нет

Общие меры по предупреждению всасывания яда.

Немедленно доставить в больницу

Помощь пораженным оказывается по общим правилам с использованием этиотропных и патогенетических средств терапии состояний. Специальные средства медицинской защиты отсутствуют



Poisoning from castor oil plant seeds

After 10-12 hours or later, signs of severe gastrointestinal irritation occur: vomiting, severe abdominal pain, profuse diarrhoea (often with blood).

Fever, headache, cyanosis of the skin develop, blood pressure falls, pulse is rapid and weak.

In extremely severe cases of intoxication during the second to third day a convulsive syndrome, signs of toxic liver injury (jaundice), toxic kidney injury (albuminuria, haematuria, anuria) and fever are observed.

Lethal outcome occurs on day 2-7.



First aid and treatment

No antidote

**General measures to prevent absorption of poison.
Take to hospital immediately.**

Affected people should be treated according to general rules using etiotropic and pathogenetic agents for the conditions. No special protective equipment is available

Вопрос 4 Диоксины
Question 4 Dioxins

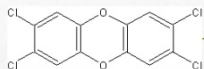
К данной группе ОВТВ принадлежат полигалогенизированные ароматические углеводороды (ПАУ), наибольший интерес среди которых представляет диоксин и диоксиноподобные вещества.

Синтезировано около тысячи различных соединений диоксинов. Они также могут образовываться при сжигании различных химических продуктов (горение мусорных свалок), лесных пожарах, содержаться в выбросах металлургической промышленности, при производстве некоторых видов пестицидов.

Являются кумулятивными ядами и относятся к группе опасных ксенобиотиков

Диоксины — это глобальные экотоксиканты, обладающие мощным мутагенным, иммунодепрессантным, канцерогенным, тератогенным эмбриотоксическим действием

ДИОКСИНЫ- эталон онкотоксичности



2,3,7,8-тетрахлородибензо-
п-диоксин, ТХДД

Всего диоксиновая группа содержит 419 веществ

Биологическое действие:

- Снижение физических и умственных способностей
- Онкозаболевания
- Гибель плода
- Рождение детей с физическими уродствами



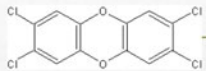
This group of poisonous and highly toxic substances includes polyhalogenated aromatic hydrocarbons (PAH), of which dioxin and dioxin-like substances are the most interesting.

About a thousand different dioxin compounds have been synthesised. They can also be produced by burning various chemical products (landfill combustion), by forest fires, by emissions from the metal industry and by the production of some types of pesticides.

They are cumulative poisons and are classified as hazardous xenobiotics

Dioxins are global ecotoxicants with potent mutagenic, immunosuppressant, carcinogenic, teratogenic and embryotoxic effects

Dioxins - the benchmark for oncotoxicity



2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin, TCDD



The dioxin group contains a total of 419 substances

Biological effects:

- Reduced physical and mental capacity
- Cancers
- Fetal death
- Birth of children with physical deformities



Они слабо расщепляются и накапливаются как в организме человека, так и в биосфере планеты, включая воздух, воду, пищу.

Величина летальной дозы для этих веществ достигает 10^{-6} г на 1 кг живого веса

.

Причина токсичности диоксинов заключается в способности этих веществ точно вписываться в рецепторы живых организмов и подавлять или изменять их жизненные функции.

Диоксины, подавляя иммунитет и интенсивно воздействуя на процессы деления и специализации клеток, провоцируют развитие онкологических заболеваний.

Вмешиваются в репродуктивную функцию, резко замедляя половое созревание и нередко приводя к женскому и мужскому бесплодию.

Они вызывают глубокие нарушения практически во всех обменных процессах, подавляют и ломают работу иммунной системы, приводя к состоянию так называемого «химического СПИД'а».

Недавние исследования подтвердили, что диоксины вызывают уродства и проблемное развитие у детей.

В организм человека диоксины проникают несколькими путями: 90 процентов — с водой и пищей через ЖКТ, остальные 10 процентов — с воздухом и пылью через легкие и кожу.

They are poorly degradable and accumulate both in the human body and in the biosphere of the planet, including air, water and food.

The lethal dose for these substances is as high as 10^{-6} g per 1 kg fresh weight.

The reason for the toxicity of dioxins is the ability of these substances to fit precisely into the receptors of living organisms and inhibit or alter their vital functions.

Dioxins, by suppressing immunity and intensely affecting cell division and specialization processes, provoke the development of cancer.

They interfere with reproductive function, sharply delaying puberty and often leading to female and male infertility.

They cause profound disturbances in almost all metabolic processes, suppress and break down the immune system, leading to a state of so-called “chemical AIDS”.

Recent studies have confirmed that dioxins cause deformities and developmental problems in children.

Dioxins enter the human body in several ways: 90 per cent with water and food through the gastrointestinal tract and the remaining 10 per cent with air and dust through the lungs and skin.

Первая помощь

Учитывая то, что симптомы отравления диоксином развиваются в течение продолжительного времени, в оказании доврачебной помощи необходимости нет.

При подозрении на отравление диоксином необходимо как можно скорее обратиться за медицинской помощью.

Специфических антидотов к диоксину не существует, назначается симптоматическая терапия, направленная на улучшение обмена веществ и коррекцию нарушенных функций внутренних органов.

Для ускорения выведения яда из организма проводят повторные сеансы плазмафереза с последующими заместительными плазмотрансфузиями.

First aid

As the symptoms of dioxin poisoning develop over a long period of time, there is no need for paramedical care.

If dioxin poisoning is suspected, medical attention should be sought as soon as possible.

There are no specific antidotes to dioxin, and symptomatic therapy is prescribed to improve metabolism and to correct impaired internal organ functions.

Repeated sessions of plasmapheresis followed by replacement plasmotransfusions are carried out to accelerate elimination of the poison from the body.

Благодарю за внимание
Thank you for your attention