

**Тема 1.5 часть 1 «Токсичные
химические вещества
нейротоксического
действия»**

Topic 1.5 part 1 “Toxic chemical substances
with neurotoxic effect”

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

For 6th year students in Emergency
Medicine

Вопросы

Введение

Вопрос 1 «Механизм действия ФОС на органы и системы»

Вопрос 2 «Клиническая картина и диагностика поражения ФОС»

Вопрос 3 «Принципы антидотной терапии»

Вопрос 4 «Особенности отравления ФОВ детей»

Вопрос 5 «Организация этапного лечения»

Вопрос 6 «Отравление карбофосом, хлорофосом, дихлофосом»

Вопрос 7 «Стандарты лечебных мероприятий при отравление карбофосом, хлорофосом, дихлофосом»

Questions

Introduction

Question 1 “Mechanism of organophosphorus compound (OPC) impact on organs and systems”

Question 2 “Clinical picture and diagnosis of OPC poisoning”

Question 3 “Principles of antidote therapy”

Question 4 “Specifics of organophosphorus substance (OPS) poisoning in children”

Question 5 “Organization of staged treatment”

Question 6 “Poisoning with carbophos, chlorophos, dichlorophos”

Question 7 “Standards of treatment measures in case of poisoning with carbophos, chlorophos, dichlorophos”

Введение

Introduction

Нейротоксичность — способность химических веществ, действуя на организм, вызывать нарушение структуры и/или функций ЦС.



Это случаи суицида, токсикомании, самолечения кожных заболеваний и т.д

Нейротоксичность присуща большинству известных веществ. Но выделяют группу веществ, обозначаемых как ОВ нейротоксического действия — это вещества, для которых порог чувствительности ЦС существенно ниже, чем других органов и систем, и в основе интоксикации которыми лежит поражение именно ЦС

ФОС широко применяются:

- В С/Х в качестве инсектицидов, гербицидов и т.д
- в животноводстве - для борьбы с эктопаразитами;
- для обработки садов, виноградников, зерно-бобовых культур;
- в быту против домашних насекомых;
- в виде лекарственных препаратов для лечения глаукомы, в родовспоможении (фосфакол прозерин и т.д.);
- в промышленном производстве синтетических материалов;
- в качестве химического оружия (зарин, зоман, Ви-газы).

В РФ больные с острыми отравлениями ФОС составляют 10-15% всех поступающих в токсикологические центры.

Neurotoxicity is the ability of chemicals, when acting on the body, to cause disruption of nervous system (NS) structure and/or function.



Neurotoxicity is inherent in most known substances. But there is a group of substances designated as neurotoxic poisons, substances for which the threshold sensitivity of the NS is significantly lower than that of other organs and systems, and whose intoxication is based on NS injury.



These are cases of suicide, substance abuse, self-medication of skin diseases, etc.

OPC are widely used:

- In agriculture as insecticides, herbicides, etc.
- in animal husbandry - for the control of ectoparasites;
- for the treatment of orchards, vineyards, grain and leguminous crops;
- in domestic use against domestic insects;
- in the form of medicines for the treatment of glaucoma, in obstetrics (phosphacon proserine, etc.);
- in the industrial production of synthetic materials;
- as chemical weapons (sarin, soman, v-gases).

In the Russian Federation, patients with acute OPC poisonings account for 10-15% of all admissions to toxicological centers.

Условно нейротоксиканты можно разделить на две группы

Вызывающие органические повреждения НС	Вызывающие функциональные нарушения	
	Нервно-паралитического действия	Психодислептического действия
Токсическое действие сопровождается деструктивными изменениями в НС: таллий, ТЭС	Вещества этой группы первично повреждают механизм передачи и проведения импульса в нервной ткани, не вызывая ее видимой повреждений	

Среди боевых ОВ ФОВ - наиболее токсичные. Их свойства:

- проникают в организм всеми возможными путями;
- момент контакта с ОВ практически незаметен;
- на местности имеют значительную стойкость;
- являются быстродействующими ОВ;
- могут применяться в любом агрегатном состоянии;
- могут изготавливаться /храниться/ в виде бинарных рецептур



Neurotoxicants can be divided into two groups:

Causing organic injury of the NS	Causing functional disorders	
	Neuroparalytic action	Psychodisruptive action
Toxic effects are accompanied by destructive changes in the NS: thallium, tetraethyl lead	Substances in this group primarily affect the impulse transmission and conduction mechanism in nerve tissue without causing visible injury	

Among chemical warfare agents, OPS are the most toxic. Their properties are:

- penetrate the body by all possible routes;
- the moment of contact with the poisonous substance is practically invisible;
- have considerable persistence on the ground;
- they are fast-acting poisonous substances;
- can be used in any aggregate state;
- can be manufactured/stored as binary formulations



Параметр	Зарин	Зоман	Vx -газы
Агрегатное состояние	Жидкость	Жидкость	Жидкость
Цвет	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная
Запах	Без запаха	Слабый камфорный	Без запаха
T кипения	151 °С	200 °С	300 °С
Плотность паров по воздуху	4.8	6.0	7.4
Растворимость			
-в воде	Хорошо	Умеренно	Плохо
-в органических растворителях	Хорошо	Хорошо	Хорошо
Дегазирующие вещества	Щелочи Аммиак	Щелочи Аммиак	Хлорактивные вещества
Токсичность			
-LCt50	0.1	0.03	0.01-0.001
-LD50	25	10.0	0.1

По токсичности ФОС делят на 4 группы:

- ✓ Сильнодействующие зарин , зоман, Ви-газы, тиафос, ,метафос.
- ✓ Высокотоксичные - дихлофос, фосфамид
- ✓ Среднетоксичные- хлорофос, карбофос
- ✓ Малотоксичные-бромфос, абот, гардон

Parameter	Sarin	Soman	Vx -gases
Aggregate state	Liquid	Liquid	Liquid
Colour	Colourless	Colourless	Colourless
Smell	Odourless	Faint camphor	Odourless
Boiling point	151 °C	200 °C	300 °C
Vapour density by air	4.8	6.0	7.4
Solubility			
-in water	Well	Moderately	Poorly
-in organic solvents	Well	Well	Well
Decontaminating substances	Alkali Ammonia	Alkali Ammonia	Chloroactive substances
Toxicity			
-LCt50	0.1	0.03	0.01-0.001
-LD50	25	10.0	0.1

OPC are divided into 4 groups according to their toxicity:

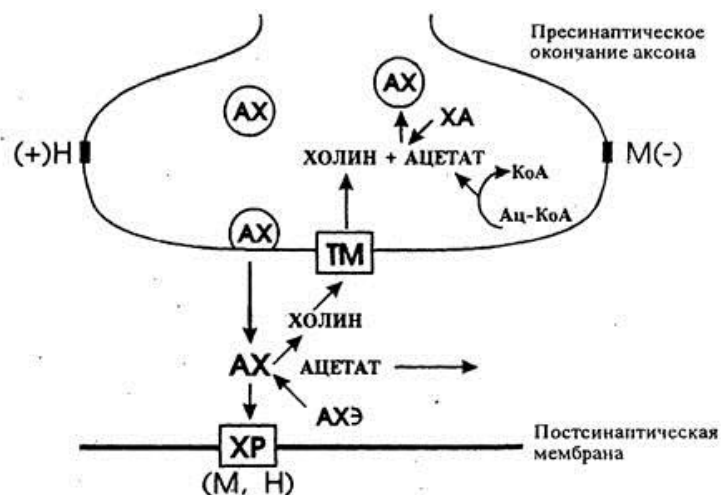
- ✓ **Highly active** - sarin, soman, V-gases, tiaphos, metaphos.
- ✓ **Highly toxic** - dichlorophos, phosphamide.
- ✓ **Moderately toxic** - chlorophos, carbophos.
- ✓ **Low-toxic** - bromophos, abot, gardon

**Вопрос 1 «Механизм
действия ФОС на органы и
системы»**

Question 1 “Mechanism of
organophosphorus compound
(OPC) impact on organs and
systems”

ФОС относятся к ферментным ядам с высокоизбирательным механизмом действия. После поступления в кровь они разносятся по всем органам и тканям и вступают в специфическое взаимодействие с биомолекулами — это ферменты, рецепторы и пр.

Основным патогенетическим фактором действия ФОС является угнетение холинэстеразы (АХЭ).



ОБОЗНАЧЕНИЯ:

АХ — ацетилхолин; ХР — холинорецептор; М—М-холинорецептор;
Н—Н-холинорецептор; АХЭ — ацетилхолинэстераза; Ац-КоА — ацетилкоэнзим А (митохондрий);
КоА → коэнзим А (митохондрий); ТМ — транспортный механизм;
ХА — холинацетилаза (холинацетилтрансфераза); (+) — активация; (-) — торможение

При прохождении импульса через синаптическое нервное окончание происходит деполяризация пресинаптической мембраны с выбросом в синаптическую щель **ацетилхолина**, который вступает во взаимодействие с белком — хеморецептором постсинаптической мембраны, что приводит к дальнейшему проведению импульса.

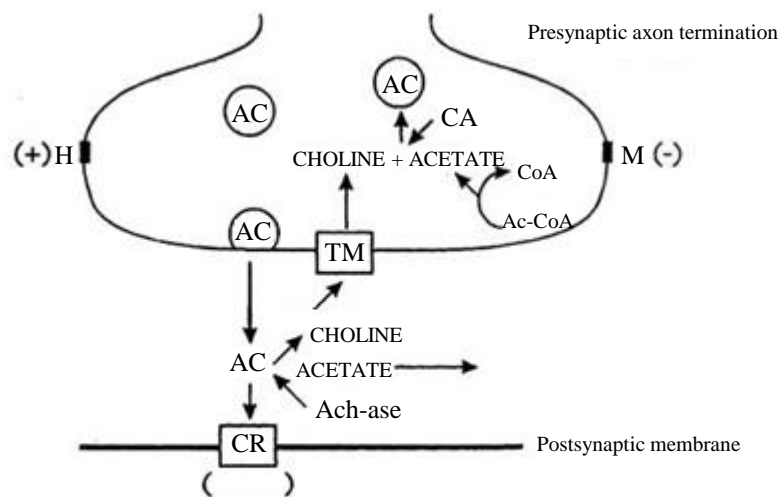
После этого отработанный ацетилхолин разрушается с помощью фермента АХЭ.

В основе антихолинэстеразного действия ФОС лежит структурное сходство этих соединений с ацетилхолином.

Принципиальное же различие в действии ФОС и ацетилхолина на АХЭ состоит в том, что обратная реакция протекает медленно. В результате этого в синаптической щели возникает избыточное количество ацетилхолина, который возбуждает и перевозбуждает постсинаптическую мембрану.

OPCs are enzymatic poisons with a highly selective mechanism of action. Once in the blood, they are disseminated to all organs and tissues and interact specifically with biotargets, such as enzymes, receptors, etc.

The main pathogenetic factor of OPC action is inhibition of cholinesterase (Ach-ase).



DESCRIPTION:

AC - acetylcholine; CR - choline receptor; M - M-cholinoreceptor;
H - H-cholinoreceptor; Ach-ase - acetylcholinesterase; Ac-CoA - acetyl coenzyme A (mitochondria);
CoA - coenzyme A (mitochondria); TM - transport mechanism;
CA - choline acetylase (choline acetyltransferase); (+) - activation; (-) - inhibition

As the impulse passes through a synaptic nerve ending, the presynaptic membrane becomes depolarised, releasing *acetylcholine* into the synaptic cleft. The acetylcholine interacts with the chemoreceptor protein of the postsynaptic membrane to further conduct the impulse.

The spent acetylcholine is then degraded by the enzyme Ach-ase.

The anticholinesterase action of OPC is based on the structural similarity of these compounds to acetylcholine.

The fundamental difference in the action of OPC and acetylcholine on Ach-ase, however, is that the reverse reaction is slow. This results in an excessive amount of acetylcholine in the synaptic cleft, which excites and overexcites the postsynaptic membrane.

Мускатипноподобное действие

Периферическая НС:

- **Кожа:** гипергидроз, стойкий розовый дермографизм.
- **Глаза:** миоз, спазм аккомодации, боли в глазницах, снижение остроты зрения, слезотечение.
- **ОД:** ринорея, бронхорея, стеснение в груди, бронхоспазм.
- **ССС:** брадикардия, брадиаритмия, гипотония, боли в сердце.
- **ЖКТ:** слюнотечение, тошнота, рвота, спастические боли в животе, понос, тенезмы, задержка желчи и мочеиспускания.

ЦНС

Страх, беспокойство, чувство тревоги, психомоторное возбуждение, головокружение, дезориентация, нарушение речи, клонико-тонические судороги, центральные параличи, кома

Никотиноподобное действие

- Мышечная слабость,
- миофибрилляции,
- слабость дыхательной мускулатуры.
- Тахикардия, повышение АД

Курареподобное действие

Полное расслабление мышц, слабость дыхательной мускулатуры, невозможность удерживать голову и конечности в определенном положении.

Muscatine-like effect

Peripheral NS:

- ***Skin:*** hyperhidrosis, persistent pink dermographism.
- ***Eyes:*** miosis, accommodation spasm, ocular pain, decreased visual acuity, lacrimation.
- ***Respiratory system:*** rhinorrhoea, bronchorrhoea, chest tightness, bronchospasm.
- ***Cardiovascular system:*** bradycardia, bradyarrhythmia, hypotension, heart pain.
- ***Gastrointestinal tract:*** salivation, nausea, vomiting, spastic abdominal pain, diarrhoea, tenesmus, retention of bile and urination.

CNS

Fear, restlessness, anxiety, psychomotor agitation, dizziness, disorientation, speech disorders, clonic-tonic **seizures, central paralyses, coma**

Nicotine-like effect

- **Muscle weakness,**
- **myofibrillation,**
- **respiratory muscle weakness.**
- **Tachycardia, increased blood pressure**

Curare-like effect

Complete relaxation of muscles, weakness of respiratory muscles, inability to hold head and limbs in a certain position.

Действие ФОС на ЦНС

Психические расстройства:

- замедлением реакции,
- неправильным толкованием распоряжений,
- замешательством при осуществлении тех или иных действий.

Характерны нарушения эмоциональной сферы

- Умеренная депрессия или эмоциональной лабильностью, напряженностью.
- Часто наблюдается расстройство памяти.

В дальнейшем возможен судорожный синдром

Угнетение функции ЦНС, вплоть до паралича жизненно важных центров (дыхательный центр), может быть причиной смерти

Нарушение функции дыхания

Наблюдается расстройство дыхания.

Симптомы нарушения дыхания появляются рано и становятся ведущими.

В нарушении внешнего дыхания выделяют *фазу возбуждения*, характеризующуюся гипервентиляцией, и *фазу угнетения* дыхания, характеризующуюся снижением легочной вентиляции.

При применении ФОС в больших дозах проявляются курареподобное действие ядов и, как следствие, слабость и затем возникает паралич дыхательной мускулатуры.

Effect of OPC on the CNS

Mental disorders:

- delayed reactions,
- misinterpretation of orders,
- confusion in carrying out certain actions.

Emotional disturbances are characteristic

- Mild depression or emotional lability, tension.
- Memory impairment is common.

Further seizure syndrome is possible

Depression of CNS function, up to and including paralysis of vital centers (respiratory center), can cause death

Respiratory disorders

Respiratory disorder is observed.

Symptoms of respiratory disorder appear early and become predominant..

In the disorder of external respiration there is an *excitation phase*, characterised by hyperventilation, and a *depression phase*, characterised by a decrease in pulmonary ventilation.

When OPCs are used in high doses, the curare-like effects of the poisons manifest and result in weakness and then paralysis of the respiratory musculature.

Нарушение ССС

Наблюдаемые изменения АД, возникновение брадикардии, нарушение проводимости (вплоть до атриовентрикулярного блока).

Нарушение ЖКТ

Тошнота, рвота, боли в области живота, другие диспептические расстройства, оказывают существенное влияние на характер течения интоксикации.

Возрастает двигательная активность, увеличиваются частота и амплитуда сокращения тонкой и толстой кишки, усиливаются моторика желудка.

Нарушение зрения

При местной аппликации на конъюнктиву глаза ФОС вызывают сужение зрачка и спазм аккомодации. Это заметные, но не опасные для жизни симптомы.

Развитие гипоксии

Расстройство легочной вентиляции приводит к недостаточному насыщению артериальной крови кислородом и к гипоксической гипоксии. Еще до возникновения судорожного приступа происходит снижение степени насыщения артериальной крови кислородом, а при возникновении судорог снижение прогрессирует.

При острых отравлениях ФОС возникает и циркуляторная гипоксия.

Гипотония, замедление скорости кровотока, ухудшение микроциркуляции приводят к застойным явлениям и тканевой гипоксии

Cardiac disorders

Observed BP changes, occurrence of bradycardia, conduction disturbances (up to and including atrioventricular block).

Gastrointestinal disorders

Nausea, vomiting, abdominal pain and other dyspeptic complaints have a significant effect on the nature of the intoxication.

Motor activity increases, the frequency and amplitude of contraction of the small and large intestine increase, and gastric motility increases.

Visual disorders

When applied topically to the conjunctiva of the eye, OPC causes constriction of the pupil and accommodation spasm. These are noticeable but not life-threatening symptoms.

Development of hypoxia

Impaired pulmonary ventilation leads to insufficient oxygenation of arterial blood and to hypoxic hypoxia. Even before a seizure occurs, there is a decrease in arterial blood oxygen saturation, and the decrease is progressive when a seizure occurs.

Circulatory hypoxia also occurs in acute OPC poisoning.

Hypotension, slowing of blood flow, deterioration of microcirculation lead to congestion and tissue hypoxia

**Вопрос 2 «Клиническая
картина и диагностика
поражения ФОС»**

**Question 2 “Clinical picture
and diagnosis of OPC
poisoning”**

В очаге загрязнения момент контакта с ОВ практически незаметен (отсутствие запаха, раздражающего действия).

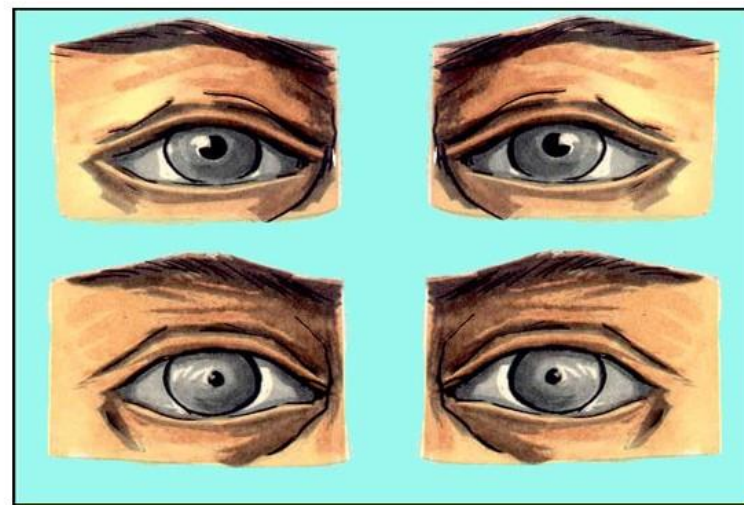
Спустя короткое время возникает характерная клиническая картина начальной стадии поражения, обусловленная местным действием ФОС.

Местное действие проявляется преимущественно со стороны тех органов и систем, на которые яд оказывает непосредственное влияние в момент проникновения в организм.

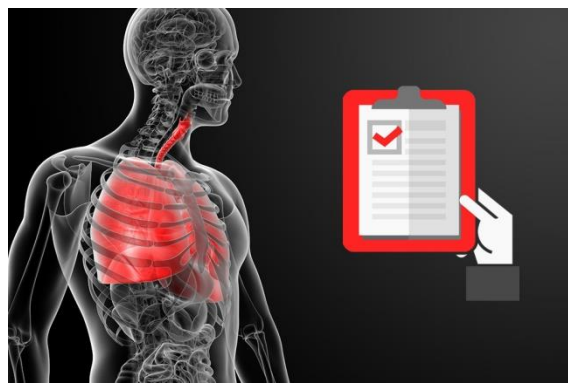
В боевых условиях, при применении ОВ в парообразном и аэрозольном состоянии, наиболее вероятным путем поражения является ингаляционный, который предполагает также проникновение яда через слизистую оболочку глаз и незащищенные участки кожи.

При ингаляционном поступлении ФОС возникают симптомы:

- поражения ВДП, бронхов и глаз
- ринорея, гиперемия слизистых оболочек
- стеснение и боль в груди,
- затруднение дыхания,
- ощущение нехватки воздуха,
- миоз,
- спазм аккомодации,
- слезотечение.



Один из первых и самых характерных признаков поражения человека **нервно-паралитическими ОВ** – **МИОЗ** (сужение зрачков). Приводит к ухудшению зрения, особенно в темное время суток



In a contaminated area, the moment of contact with PS is almost invisible (no odour, no irritant effect).

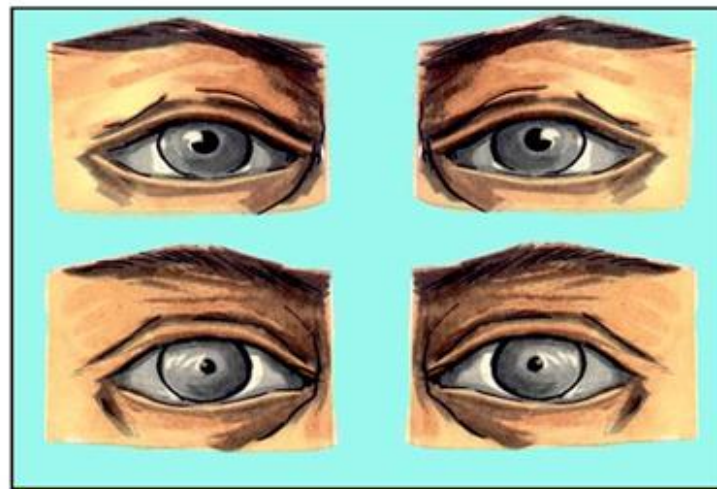
After a short time there is a characteristic clinical picture of the initial stage of injury, caused by the local action of OPC.

Local effects are mainly on the organs and systems that are directly affected by the poison when it enters the body.

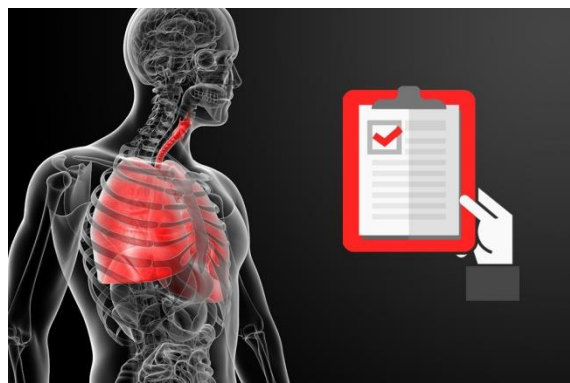
Under combat conditions, when PSs are used in vapour and aerosol form, the most likely route of injury is inhalation, which also involves penetration of the poison through the mucous membrane of the eyes and unprotected areas of the skin.

Inhalation ingestion of OPC causes symptoms:

- upper airways, bronchial and eye injury
- rhinorrhoea, hyperemia of mucous membranes,
- chest tightness and pain,
- difficulty breathing,
- shortness of breath,
- miosis,
- spasm of accommodation,
- lacrimation.



One of the first and most characteristic signs of a person being affected by **neuroparalytic PSs** is **miosis** (constriction of the pupils). Leads to visual impairment, particularly at night



Возможно поступление яда в организм через неповрежденную кожу вследствие попадания капель и аэрозолей ОВ на открытые участки кожи одежду. Наибольшую опасность представляют в этом отношении Vi-газы, обладающие чрезвычайно высокой кожно-резорбтивной токсичностью.

При проникновении ФОС через кожу местное действие проявляется фибрилляцией мышц и выделением капелек пота в местах аппликации яда.

При поступлении ФОС в желудок вследствие употребления загрязненной пищи и воды появляются слюнотечение, боли в области желудка, тошнота и быстро наступающая (через 5–15 мин) упорная рвота.

При любом из возможных путей поражения интоксикация может ограничиться местными проявлениями в том случае, когда доза яда, поступившего в организм, достаточно мала.

При воздействии больших доз ФОС развиваются симптомы резорбтивного действия, которые наиболее быстро появляются при ингаляционных формах поражения и при попадании яда на раневые поверхности, при проникновении ФОС через кожу они появляются по истечении небольшого времени

Отравляющие вещества нервнопаралитического действия



- Зарин (GB)** - Бесцветная жидкость, без запаха.
- Зоман (GD)** - Бесцветная жидкость с запахом камфары.
- Vx-газ (Vx)** При концентрации 0.0001 мг/л через минуту вызывает поражение

Симптомы поражения

Нормальный глаз



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

После воздействия ОВ (миоз)



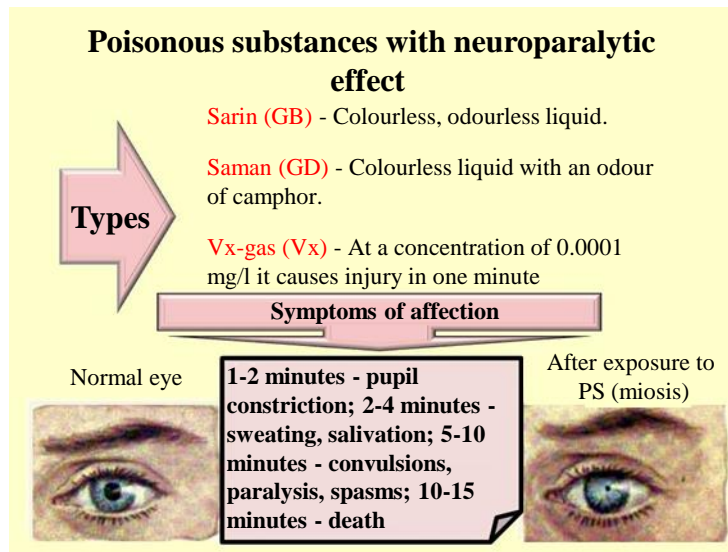
Poison can enter the body through intact skin, due to droplets and aerosols of PS on exposed skin and clothing. The greatest danger in this respect is posed by V-gases, which have extremely high skin-resorptive toxicity.

When OPC penetrate the skin, local effects are manifested by muscle fibrillation and perspiration droplets in the area where the poison is applied.

When OPC enters the stomach through ingestion of contaminated food and water, salivation, gastric pain, nausea and rapid onset (5-15 minutes) of persistent vomiting occur.

In any of the possible exposure routes, intoxication may be limited to local manifestations if the dose of poison ingested is sufficiently small.

Inhalation of large doses of OPC will produce resorptive symptoms, which are most rapid if the poison is inhaled or on wound surfaces, while skin penetration of OPC will cause symptoms after a short period of time.



Легкая степень

Характеризуется местными эффектами яда

В патологический процесс вовлекаются сразу несколько систем организма, но с умеренным нарушением функции:

- затруднение дыхания, невозможность сделать вдох полной грудью, сжимающие боли за грудиной, ринорея, слюнотечение;
- миоз, спазм аккомодации (ухудшение зрения вдаль), ослабление реакции зрачка на свет;
- напряженность, беспокойство, возбуждение, чувство страха, эмоциональная неустойчивость, иногда состояние подавленности, головная боль, бессонница, снижение памяти и др.

По ведущему в 1-е сутки признаку выделяют несколько форм поражения ФОС легкой степени:

- миотическая форма* (наблюдается в 70–80% случаев) с преобладанием нарушений зрения;
- диспноэтическая форма*, при которой кроме миоза характерны учащение дыхания, одышка, обильное выделение из носа;
- невротическая форма*, сопровождаемая головными болями, беспокойством, бессонницей, возбуждением или подавленным настроением, чувством тревоги и страха;
- кардиальная форма* с явлениями коронароспазма и кардиалгии;
- желудочно-кишечная форма*, при которой появляются боли типа кишечных колик, тошнота, рвота, понос.

Сроки лечения пораженных легкой степени тяжести составляют 5–7 суток

Mild degree

Characterized by the local effects of the poison

Several body systems are involved in the pathological process, but with moderate dysfunction:

- ❑ shortness of breath, inability to draw a full-throat breath, chest pain, rhinorrhoea, salivation;
- ❑ miosis, accommodation spasm (loss of distance vision), weakened pupil response to light;
- ❑ tension, restlessness, agitation, fear, emotional instability, sometimes depression, headache, insomnia, memory loss, etc.

Several forms of mild OPC poisoning are distinguished according to the leading symptom on day 1:

- *myotic form* (observed in 70-80% of cases) with predominant visual disturbances;
- *dyspnoeic form*, which in addition to miosis is characterized by rapid breathing, dyspnoea, profuse nasal discharge;
- *the neurotic form*, accompanied by headaches, anxiety, insomnia, agitation or depressed mood, feelings of anxiety and fear;
- *cardiac form* with coronary spasm and cardialgia;
- *gastro-intestinal form* with colic-like pain, nausea, vomiting and diarrhea.

Treatment time for mild cases is 5-7 days

Средняя степень

Характеризуется выраженностью местных симптомов, присоединяются признаки резорбтивного действия ФОС.

▪ Приступы удушья, напоминающие бронхиальную астму, пораженный сидит, упираясь в колени руками, кашель — вначале сухой, затем с выделением мокроты (бронхорея). Перкуторный коробочный звук над всей поверхностью легких, легкие увеличены. Аускультативно — дыхание везикулярное, жесткое, рассеянные сухие и единичные влажные хрипы.

▪ Головные боли, кошмарные сновидения, страх смерти, речь монотонная, эмоциональная лабильность, раздражительность, неадекватность реакции на окружающее, легкая утомляемость.

▪ Пульс урежен (иногда учащен), напряженный, АД повышено.

▪ Миоз сопровождается головной болью, зрачки на свет не реагируют.

▪ Окраска лица, губ и видимых слизистых оболочек розовато-синюшная, гипергидроз.

▪ Фибриллярные подергивания мышц лица, языка, век.

▪ Гиперсаливация, тошнота, рвота, боли в животе, понос.

По ведущим признакам интоксикации выделяют две клинические формы поражения — *бронхоспастическую* и *психоневротическую*.

Сроки лечения при поражении средней степени тяжести составляют в среднем 2–3 нед и более

Остаточные явления перенесенной интоксикации в виде повышенной утомляемости, эмоциональной лабильности, рецидивирующих бронхоспазмов сохраняются на более длительные сроки.

Moderate degree

Characterised by severity of local symptoms, with signs of resorptive action of OPC.

- Respiratory attacks resembling bronchial asthma, affected person sits with hands resting on knees, cough - initially dry, later with sputum (bronchorrhoea). Bantbox resonance over the entire lung surface and the lungs are enlarged. On auscultation, breathing is vesicular, harsh, scattered dry and single moist rales.
- Headaches, nightmares, fear of death, monotonous speech, emotional lability, irritability, inadequate reactions to the environment, mild fatigue.
- The pulse is shortened (sometimes rapid), tense, and the BP is elevated.
- Miosis is accompanied by a headache and the pupils are unresponsive to light.
- The face, lips and visible mucous membranes are pinkish-blue and hyperhidrosis is present.
- Fibrillary twitching of muscles of the face, tongue and eyelids.
- Hypersalivation, nausea, vomiting, abdominal pain and diarrhoea.

Two clinical forms of intoxication, *bronchospastic* and *psychoneurotic*, are distinguished according to the leading signs of intoxication.

Treatment time for moderately severe cases is on average 2-3 weeks or longer.

Residual effects of intoxication in the form of increased fatigue, emotional lability, recurrent bronchospasm persist for longer periods.

Тяжелая степень

Различают три стадии состояния пораженного.

В **начальной стадии** через несколько минут после воздействия ОВ состояние пораженного резко ухудшается. У него появляются миоз, затрудненное дыхание, резко выраженный бронхоспазм, приступы удушья, слюнотечение.

Характерны шумное дыхание, эмфизематозность легких, могут быть влажные хрипы вследствие бронхореи (выделение слизи в бронхах).

Отмечаются психомоторное возбуждение, головокружение, головная боль, страх, спутанность сознания, атаксия, затруднение речи.

Появляются фибрилляции отдельных мышц, дрожание конечностей (тремор). Со стороны ЖКТ могут быть спазматические боли в животе, тошнота, рвота, иногда понос. Пульс чаще урежен,

АД повышено. Нарушается зрение вдаль. Выражены слюнотечение и потливость. Затем через несколько минут все эти симптомы усиливаются, тремор приобретает общий характер, начинаются подергивания мимической мускулатуры, удушье сопровождается цианозом.

Стадия поражения — судорожная. Пораженный падает, появляются сильнейшие клонико-тонические судороги всего тела

Во время судорог зрачки сужены, не реагируют на свет, изо рта выделяются пенная слюна и слизь. Дыхание судорожное, во время судорог очень слабое, в перерывах между судорогами глубокое клочущее дыхание. Кожные покровы и слизистые цианотичны. Пульс учащается, АД снижается, тоны сердца глухие. Судорожная стадия может длиться несколько минут и даже несколько часов.

Severe degree

Three stages of the affected person's condition are distinguished.

In the *initial stage*, the affected person's condition worsens rapidly within minutes of PS exposure. Miosis, laboured breathing, acute bronchospasm, episodes of choking and salivation occur.

Noisy breathing, emphysematous lungs, and moist rales due to bronchorrhoea (mucus secretion in the bronchi) are characteristic.

There is psychomotor agitation, dizziness, headache, fear, confusion, ataxia and speech difficulties. Some muscle fibrillation and limb trembling (tremor) may occur. Gastrointestinal symptoms may include abdominal cramps, nausea, vomiting and sometimes diarrhoea. The pulse is often infrequent,

BP is elevated. Vision in the distance is impaired. Salivation and sweating are pronounced. After a few minutes, all these symptoms intensify, the tremor becomes general, twitching of the mimic muscles begins, choking is accompanied by cyanosis.

The stage of the affection is convulsive. The affected person collapses and violent clonic-tonic convulsions of the whole body occur

During convulsions, the pupils are constricted, unresponsive to light, and frothy saliva and mucus are secreted from the mouth. Breathing is convulsive, very weak during convulsions, with deep, clotting breathing between convulsions. Skin and mucous membranes are cyanotic. Pulse rate is rapid, BP is low and heartbeat is muffled. The convulsive phase may last a few minutes or even a few hours

В неблагоприятных случаях она переходит в **паралитическую**, или **коматозную стадию**, при которой судороги ослабевают по частоте и силе, а затем прекращаются и развивается глубокая кома.

Дыхание становится редким, аритмичным, развивается недостаточность дыхательной мускулатуры. Цианоз резко усиливается.

Пульс становится нитевидным.

Наблюдается непроизвольное отхождение мочи и кала.

Снижается температура тела.

Затем наступает паралич дыхательного центра.

Наиболее опасной является **молниеносная форма** тяжелого поражения. Пораженный почти сразу теряет сознание, судорожная стадия кратковременна или даже отсутствует, через 1–3 мин наступает паралитическая стадия и через 5–15 мин — смерть в очаге поражения.



Отравление ФОС

Фосфорорганические соединения – это обширный класс органических соединений, содержащих в своём составе фосфор.

- ✓ инсектициды, фунгициды, гербициды, дефолианты (гексаэтилтетрафосфат, деметон, диазинон, хлорофос, карбофос и т.д.);
- ✓ боевые отравляющие вещества или нервно-паралитические газы (табун, зарин, зоман, VX-газ).



зарин



зоман



Хранение VX в жидком состоянии

In unfavourable cases it progresses to the *paralytic* or *comatose* stage, in which the convulsions become weaker in frequency and severity and then cease and a deep coma develops.

Breathing becomes infrequent, arrhythmic and respiratory muscle failure develops. Cyanosis increases sharply.

The pulse becomes thready.

Involuntary urination and defecation is observed.

Body temperature drops.

Then comes paralysis of the respiratory center.

The most dangerous is the *peracute form* of severe poisoning. The affected person loses consciousness almost immediately, the convulsive stage is brief or even absent, the paralytic stage occurs after 1-3 minutes and death in the center of contamination occurs after 5-15 minutes.



OPC poisoning

Organophosphorus compounds are a broad class of organic compounds containing phosphorous.

✓insecticides, - fungicides, herbicides, defoliants (hexaethyltetraphosphate, demeton, diazinon, chlorophos, carbophos, etc.);
✓chemical warfare agents - or neuromuscular agents (tabun, sarin, soman, VX-gas).



sarin



soman



Storage of VX in a liquid state

**Вопрос 3 «Принципы
антидотной терапии»**
Question 3 “Principles of
antidote therapy”

Особенность оказания помощи пораженным ОВ состоит в последовательном осуществлении следующих мероприятий

1. Прекращение дальнейшего поступления яда в организм (мероприятия по удалению невсосавшегося яда).

При ингаляционном отравлении в очаге поражения осуществляют:

- надевание на пораженных индивидуальных средств защиты органов дыхания: противогазы;
- проветривание закрытых помещений;
- вынос или вывод пораженных на свежий воздух.

При перкутанном поражении осуществляют надевание средств защиты кожи и эвакуацию из зоны поражения.

При попадании в глаза – немедленное промывание водой. При воздействии стойких веществ и веществ неизвестного состава немедленно проводят санитарную обработку (полную ПСО, частичную ЧСО). В очаге поражения открытые участки кожи обрабатывают жидкостью ИПП. Вне очага все ОВ дегазируются либо щелочесодержащими (зарин, зоман), либо хлорсодержащими (иприт, люизит, ви-газы) веществами с последующей ПСО (по возможности).

При пероральном поражении на догоспитальном этапе вызывают рвоту, беззондово промывают желудок, назначают слабительные средства, используют очистительные и сифонные клизмы, применяют сорбирующие, вяжущие и обволакивающие средства. В стационаре проводят зондовое промывание желудка, после которого вводят активированный уголь, вазелиновое масло (через 1-2 часа). Желудок промывают независимо от времени поражения (например, целые таблетки сразу удалить не всегда возможно).

Для ускоренного выведения всосавшегося в кровь токсиканта (детоксикация) проводят (мероприятия по удалению всосавшегося яда):

- лечебную гипервентиляцию (проводится с помощью аппаратов ИВЛ, назначением аналептиков);
- усиление диуреза – обильное питье до 3-5 литров, мочегонные (проводят при легких отравлениях);
- форсированный диурез – достигают предварительной внутривенной водной нагрузкой с последующим внутривенным введением мочегонных средств и заместительной инфузией растворов электролитов или низкомолекулярных плазмозаменителей (метод противопоказан при стойких явлениях сердечно-сосудистой и почечной недостаточности) (проводят при отравлениях средней степени тяжести).

При тяжелых отравлениях применяют методы искусственной детоксикации: гемосорбции, гемодиализ, перитонеальный диализ, операция замещения крови.

The specifics of the treatment of people affected by PS consist in the sequential implementation of the following measures

1. Cessation of further poison intake into the body (measures for removal of unabsorbed poison).

In case of inhalation poisoning the following measures are taken in the center of contamination:

- wearing of individual respiratory protection means: gas masks;
- ventilation of closed rooms;
- taking the affected person out into the fresh air.

In case of percutaneous injuries, putting on skin protection equipment and evacuation from the contaminated area is carried out. In case of eye contact, rinse immediately with water. In case of exposure to persistent substances and substances of unknown composition, immediate decontamination (full decontamination, partial decontamination) is carried out. In the center of contamination, exposed skin is treated with individual decontamination set (ID-set) liquid. Outside the center of contamination, all PSs are decontaminated with either alkaline (sarin, soman) or chlorine (mustard gas, lewisite, v-gases), followed by full decontamination (if possible).

In the case of an oral affection in the pre-hospital phase, vomiting is induced, gastric lavage is performed without a tube, laxatives are administered, purging and siphonic enemas are used, sorbents, binders and detergents are used. In hospital, gastric lavage is performed through a tube, followed by administration of activated charcoal, vaseline oil (after 1-2 hours). The stomach is flushed regardless of the time of the lesion (e.g. whole pills cannot always be removed at once).

In order to speed up the excretion of the absorbed toxicant into the blood (detoxification), the following measures are carried out (measures to remove the absorbed poison):

- therapeutic hyperventilation (carried out with the help of lung ventilators, administration of analeptics);
- increasing diuresis - drinking plenty of fluids up to 3-5 litres, diuretics (carried out for light poisoning);
- forced diuresis - achieved by preliminary intravenous water load, followed by intravenous administration of diuretics and replacement infusion of electrolyte solutions or low molecular weight plasma substitutes (the method is contraindicated in persistent symptoms of cardiovascular failure and kidney injury) (conducted with poisoning of medium severity).

In severe poisoning methods of artificial detoxification are used: haemosorption, haemodialysis, peritoneal dialysis, blood substitution surgery.

Холинолитики

- блокировать холинорецепторы и тем самым препятствовать действию на них ацетилхолина или ФОС;
- вытеснять конкурентно ацетилхолин, уже вступивший во взаимодействие с холинорецептором.

В качестве антидота используется периферический М-холинолитик — *атропин (Атропина сульфат)*. Выбор именно этого препарата обусловлен несколькими причинами:

- 1.Возможностью многократного применения;
- 2.Способностью вызывать ряд симптомов, на основании которых устанавливают степень насыщения организма холинолитиком;
- 3.М-холинорецепторы действуют долго (дни), в то время как Н-холинорецепторы сохраняются непродолжительное время (часы) с начала интоксикации;
- 4.Известностью и длительным использованием препарата в клинике.



Cholinolytics

- block the cholinoreceptors and thus prevent acetylcholine or OPC from acting on them;
- displace competitively acetylcholine that has already interacted with the cholinoreceptor.

A peripheral M-cholinolytic, *atropine (Atropine sulphate)*, is used as an antidote. This drug is chosen for several reasons:

- 1.Ability to be administered repeatedly;
- 2.Ability to induce a range of symptoms that determine the degree of cholinolytic saturation of the body;
- 3.M-cholinoreceptors act for a long time (days), while H-cholinoreceptors last for a short time (hours) from the beginning of intoxication;
- 4.Known and used in the clinic for a long time.



Схема применения атропина

В зависимости от степени тяжести поражения используют следующие дозы атропина:

- при **легкой степени** вводят в/м 0,1% раствор атропина по 2 мл с интервалом 30 мин до состояния легкой переатропинизации (расширение зрачков, сухость кожных покровов и слизистых оболочек, тахикардия);
- при **средней степени** — в/м или в/в 4–6 мл 0,1% раствора атропина, а затем по 2 мл с интервалом 10 мин до состояния легкой переатропинизации;
- при **тяжелой степени** — в/м или в/во 6–8 мл 0,1 раствора атропина, а затем по 2 мл с интервалом 3–5 мин до состояния легкой переатропинизации.

Состояние переатропинизации необходимо поддерживать в течение 3–4 суток

Реактиваторы холинэстеразы

1. Дефосфорилирование холинэстеразы. Разрыв связи ФОС с холинэстеразой и восстановление ее активности.

2. Дефосфорилирование холинорецепторов. Реактиваторы разрушают комплекс ФОС-холинорецептор.

Один из механизмов действия антидотов связан с прямой нейтрализацией яда. Реактиваторы холинэстеразы за счет оксимной группировки присоединяются к ФОС, а затем образовавшийся комплекс распадается с выделением неактивных соединений.

В качестве антидотов можно использовать **аллоксим, дипироксим, изонитрозин**

Atropine administration regimen

Depending on the severity of the affection, the following doses of atropine are used:

- for **mild degree**, atropine 0.1% solution is injected intramuscularly with 2 ml at 30-minute intervals until a state of mild overatropinization (dilated pupils, dryness of the skin and mucous membranes, tachycardia);
- for **moderate degree** - 4-6 ml of 0.1% atropine solution intramuscularly or intravenously, then 2 ml at 10-minute intervals until mild overatropinization;
- for **severe degree** - 6-8 ml 0.1 atropine solution intramuscularly or intravenously, followed by 2 ml at 3-5 min intervals until mild overatropinization.

The overatropinisation state must be maintained for 3-4 days

Cholinesterase reactivators

1.Cholinesterase dephosphorylation. Disruption of OPC binding to cholinesterase and restoration of its activity.

2.Choline receptor dephosphorylation. Reactivators degrade the OPC-cholinoreceptor complex.

One of the mechanisms of action of antidotes is through direct neutralisation of the poison. Cholinesterase reactivators attach to the OPC via an oxime group, and the resulting complex is then broken down to release inactive compounds.

Alloximum, dipyroximum, isonitrosinum can be used as antidotes

Схема использования аллоксима

При **легкой степени** поражения вводят в/м аллоксим в дозе 0,075 г на 60–70 кг массы тела пораженного. Если симптомы отравления не исчезают, через 2–3 ч вводят повторно препарат в тех же дозах.

При **средней и тяжелой степени поражения** вводят аллоксим в дозе 0,075 г в/м с интервалом между инъекциями 1–3 ч.

Разовая доза аллоксима — 0,075 г, суточная — 0,2–0,8 г.

Аллоксим в сочетании с атропином показан к применению не только при наличии симптомов отравления, но и при их отсутствии, когда известно, что произошло воздействие яда на организм (профилактически).

При лечении острых отравлений реактиваторы холинэстеразы применяются обязательно в сочетании с холинолитиками (атропин).

Alloximum administration regimen

For ***mild degree*** of poisoning, alloximum is administered intramuscularly at a dose of 0.075 g per 60-70 kg body weight of the affected person. If symptoms of poisoning persist, the drug is administered again in the same dosage after 2-3 hours.

For ***moderate to severe degree*** of poisoning, alloximum is administered in a dose of 0.075 g intramuscularly with an interval between injections of 1-3 hours.

A single dose of alloximum is 0.075 g, daily dose 0.2-0.8 g.

Alloximum in combination with atropine is indicated for use not only in the presence of poisoning symptoms, but also in their absence, when it is known that the poison has affected the body (prophylactically).

When treating acute poisoning, cholinesterase reactivators are always used in combination with cholinolytics (atropine).

**Вопрос 4 «Особенности
отравления ФОВ детей»**

Question 4 “Specifics of
organophosphorus substance
(OPS) poisoning in children”

Проявляется теми же основными симптомами, что и у взрослых, однако, степень их выраженности и характер имеют существенное различие.

Так в раннем детском возрасте судорожный симптомокомплекс с потерей сознания протекает значительно, легче, чем у взрослых, причем судороги носят только тонический характер

В возрасте 2-х лет, когда у детей быстро развиваются двигательные навыки, окончательно формируется клонический компонент судорог.

Отмечается различие и в патогенезе дыхательной недостаточности в отличие от бронхоспазма, бронхореи у взрослых и у детей превалирует нервно-мышечный блок дыхательной мускулатуры /курареподобное действие/ и паралич дыхательного центра.

Первые признаки поражения у детей появляются позже, чем у взрослых, и картина интоксикации растянута во времени, вместе с тем клиника протекает тяжелее, чаще сопровождается потерей сознания, судорогами, коллапсом.



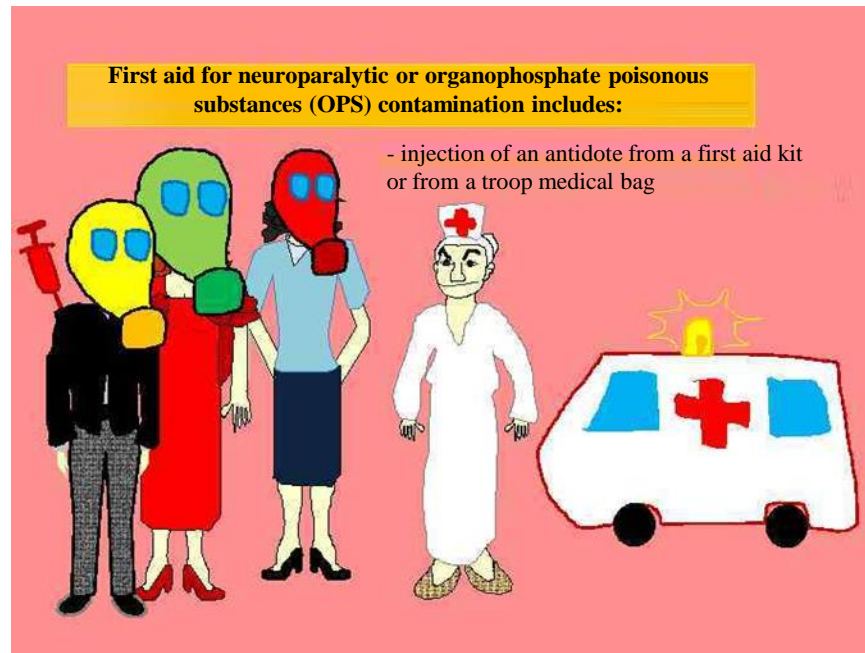
It is manifested by the same basic symptoms as in adults, but the degree and nature of the symptoms are significantly different.

In early childhood, for example, the convulsive symptom complex with loss of consciousness is much milder than in adults, and the convulsions are tonic only

At the age of 2 years, when children are rapidly developing motor skills, the clonic component of the convulsions is finally formed.

There is also a difference in the pathogenesis of respiratory failure, unlike bronchospasm, bronchorrhoea in adults and in children, the neuromuscular block of the respiratory muscles /curare-like action/ and paralysis of the respiratory center prevail.

The first signs of illness appear later in children than in adults, and the picture of intoxication is delayed in time, but the clinical picture is more severe and is more often accompanied by loss of consciousness, convulsions and collapse.



**Вопрос 5 «Организация
этапного лечения»**

Question 5 “Organization of
staged treatment”

ФОС являются стойкими и быстродействующими.

Это создает дефицит времени у медицинского персонала и необходимость работы в очаге с применением ИСЗК и ОД.

При возникновении массовых санитарных потерь необходимо уже в очаге срочно провести сортировку пораженных по степени тяжести и оказать медицинскую помощь.

В очаге (на сортировочной площадке ЭМЭ) медицинский работник может руководствоваться следующим алгоритмом сортировки пораженных ФОС:

- ✓нет бронхоспастического синдрома, адекватно реагирует на команды — **легкая степень тяжести**;
- ✓наличие бронхоспастического синдрома (дистанционные хрипы) и/или неадекватное поведение - **средняя степень тяжести**;
- ✓появление судорожного синдрома и/или потеря сознания - **тяжелая степень поражения**;
- ✓выделение пострадавших в коме — **крайне тяжелая степень** отравления.

Эвакуация пораженных из очага должна проводиться в сжатые сроки одновременно транспортными средствами с учетом того, что приблизительно 60% пострадавших — носилочные.

Тяжелопораженным во время транспортировки необходимо снять противогаз и оказать медицинскую помощь (тряска и вибрация способствуют развитию судорожного синдрома).

При поступлении в стационар обязательно проведение ПСО.

OPC are persistent and fast-acting.

This creates a time pressure on the medical staff and necessitates the use of personal skin and respiratory protection equipment in the center of contamination.

In case of mass casualties, the affected people must be triaged by severity and treated as soon as possible in the center of contamination.

In the center of contamination (triage area of the medical evacuation post), the medical worker may be guided by the following algorithm for triage of people affected by OPC:

- ✓no bronchospastic syndrome, responds adequately to commands - *mild severity*;**
- ✓presence of bronchospastic syndrome (distant wheezing) and/or inadequate behaviour - *medium severity*;**
- ✓occurrence of seizure syndrome and/or loss of consciousness - *severe degree*;**
- ✓allocation of affected people in a coma - *extremely severe degree of poisoning*.**

The evacuation of the affected people from the center of contamination should be carried out at short notice by transport vehicles, taking into account that approximately 60% of casualties are stretcher patients.

Severely affected people must be relieved of their gas mask and provided with medical assistance during transportation (shaking and vibration contribute to convulsion syndrome).

On admission to hospital, full decontamination is mandatory.

Первая помощь	В зоне поражения	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Надевание противогаза. ➤ Обработка открытых участков кожи и прилегающего к ним одежды содержимым ИПП. ➤ Быстрейший выход (вынос) за пределы очага ➤ ИВЛ (ручным способом)
	Вне зоны поражения	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Дополнительная СО открытых участков тела ✓ Обильное промывание глаз водой, полоскание полости рта и носоглотки. ✓ Обработка одежды с помощью индивидуального дегазационного силикагелевого пакета (ДПС)
Первичная медико-санитарная доврачебная помощь		<ul style="list-style-type: none"> ❑ Ингаляция O₂ или ИВЛ с помощью портативных аппаратов. ❑ Введение сердечно-сосудистых средств [1 мл кордиамина, 1 мл 10% раствора кофеина-бензоата натрия внутримышечно. ❑ При подозрении на попадание ОВ в желудок беззондовое промывание желудка. ❑ Дополнительная дегазация противохимическими средствами открытых участков кожи, одежды

First aid	In the contaminated area	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Put on a gas mask. ➤ Treat exposed skin and adjoining clothing with ID-set contents. ➤ Carrying out (exit) from the center of contamination as quickly as possible. ➤ ALV (manual resuscitation)
	Outside the contaminated area	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Additional decontamination of exposed body parts ✓ Abundant flushing of eyes with water, rinsing of mouth and nasopharynx. ✓ Treat clothing with an individual decontamination silica gel bag (DSB)
Primary paramedical care		<ul style="list-style-type: none"> ❑ O2 inhalation or ALV with portable machines. ❑ Administration of cardiovascular agents [1 ml cordiamine, 1 ml sodium caffeine-benzoate 10% solution intramuscularly. ❑ Gastric lavage without a tube in case of suspected PS ingestion. ❑ Additional decontamination of exposed skin and clothing with antichemical agents

**Первичная
медико-санитарная
врачебная
помощь**

Неотложные мероприятия:

- ЧСО по возможности со сменой белья;
- антидотная терапия: 0,1% раствор атропина, аллоксима;
- обеспечение проходимости ВДП, оксигенотерапия, ИВЛ по показаниям, введение дыхательных аналептиков (2–4 мл 1,5% раствора этимизола) в/м
- бронхолитики — алуцент;
- купирование судорожного синдрома: 1 мл 3% раствора феназепама в/м;
- купирование психомоторного возбуждения: диазепам, седуксен, 1–2 мл 0,2% раствора трифтазина;
- введение сердечно-сосудистых средств;
- инфузионная терапия: изотонические растворы натрия хлорида, глюкозы в/в;
- зондовое промывание желудка, применение сорбента.

Мероприятия, которые могут быть отсрочены:

- профилактическое введение антибиотиков

Primary medical care

Неотложные мероприятия:

- **Partial decontamination with a change of underwear if possible;**
- **antidote therapy: 0.1% solution of atropine, alloximum;**
- **ensuring that the upper airways are kept clear, oxygen therapy, ALV as indicated, administration of respiratory analeptics (2-4 ml of 1.5% ethimizol solution) i/m**
- **bronchodilators - alupent;**
- **seizure management: 1 ml of 3% phenazepam solution i/m;**
- **psychomotor agitation management: diazepam, seduxen, 1-2 ml of 0.2% triptazine solution;**
- **administration of cardiovascular agents;**
- **infusion therapy: isotonic solutions of sodium chloride, glucose i/v;**
- **gastric lavage, sorbent administration.**

Measures that can be postponed:

- **prophylactic administration of antibiotics**

**Первичная
медико-санитарная
специализированная
помощь**

- Полная санитарная обработка со сменой белья.
- Поддерживающая антидотная терапия: 0,1% раствор атропина, аллоксима.
- Противосудорожная терапия: 1 мл 3% раствора феназепама.
- В/в трансфузия плазмозаменителей, капельное введение норадреналина и допамина;
- Сердечные гликозиды (0,5 мл 0,05% раствора строфантина-К в/в).
- Купирование интоксикационного психоза: 3 мл 5% раствора барбамила или 1 мл 3% раствора феназепама в/м
- При ОДН — аспирация слизи, рвотных масс, введение воздуховода, ингаляция кислорода, ИВЛ, введение дыхательных analeптиков, бронхолитиков (алупент), антигипоксантов (натрия оксибутират).
- При ОССН: инфузионная терапия [400–800 мл декстрана (ср. мол.масса 50 000–70 000), полиглюкина, гемодеза в/в; прессорные амины [1 мл 1% раствора мезатона, допамин;
- кислородотерапия;
- Экстракорпоральные методы детоксикации (гемосорбция, гемодиализ).
- Введение антибиотиков и сульфаниламидных препаратов.
- Профилактика и лечение осложнений

Primary medical care

- full decontamination with change of bedclothes.
- Supportive antidote therapy: 0.1% solution of atropine, alloximum.
- Anticonvulsant therapy: 1 ml 3% phenazepam solution.
- I/v transfusion of plasma substitutes, norepinephrine and dopamine by drip;
- Cardiac glycosides (0.5 ml 0.05% strophantin-K solution i/v).
- Intoxication psychosis management: 3 ml of 5% barbamyI or 1 ml of 3% phenazepam i/m.
- In ARF - aspiration of mucus, vomit, introduction of airway, oxygen inhalation, ALV, administration of respiratory analeptics, bronchodilators (alupent), antihypoxants (sodium oxybutyrate).
- In ACF: infusion therapy [400-800 ml of dextran (mol.weight 50,000-70,000), polyglukin, haemodez i/v; pressor amines [1 ml of 1% mesaton solution, dopamine;
- oxygen therapy;
- Extracorporeal detoxification methods (haemosorption, haemodialysis).
- Administration of antibiotics and sulfanilamide drugs.
- Prevention and treatment of complications

**Вопрос 6 «Отравление
карбофосом, хлорофосом,
дихлофосом»**

**Question 6 “Poisoning with
carbophos, chlorophos,
dichlorophos”**

Острое отравление развивается быстро, резко. В качестве основных симптомов выступает развитие признаков интоксикации.

Отравление может произойти случайно, или преднамеренно. Большинство отравлений происходит случайно: при длительном контакте с ОВ, во время работы на производственном, приусадебном участке, во время ремонта или строительства.

Также отравления случаются с людьми, которые вынуждены контактировать с ФОС.

Такое часто случается на производстве, в лабораториях, связано с неисправностью рабочего оборудования, с небрежностью, халатностью, или безответственностью.

Частой причиной становится несоблюдение правил работы, или условий эксплуатации техники, отсутствие вытяжки или неисправное ее состояние, непроветриваемое помещение.

Нередко отравления случаются у детей. Найдя что-то новое, они непременно попробуют его.

Банальная невнимательность и рассеянность могут стать причиной отравления.

Если говорить о преднамеренных случаях отравления то встречаются и такие случаи, с целью совершить суицид или убийство.

Отравление ФОС (карбофос, дихлофос)

Симптомы

1. Брадикардия
2. Понижение АД
3. Сужение зрачков
4. Спазм аккомодации
5. Повышение тонуса ЖКТ, бронхов, мочевого пузыря (колики, бронхоспазм)
6. Гиперсаливация
7. Потливость

Меры помощи

Атропина сульфат
Реактиваторы холинэстеразы



Отравление ФОС

Фосфорорганические соединения – это обширный класс органических соединений, содержащих в своём составе фосфор.

- ✓ инсектициды, фунгициды, гербициды, дефолианты (гексаэтилтетрафосфат, деметон, диазинон, хлорофос, карбофос и т.д.);
- ✓ боевые отравляющие вещества или нервно-паралитические газы (табун, зарин, зоман, VX-газ).



зарин



зоман



Хранение VX в жидком состоянии

Acute poisoning develops quickly and violently. The main symptoms are the development of signs of intoxication.

Poisoning can occur accidentally, or deliberately. Most poisonings occur accidentally: during prolonged contact with PS, during work on a production or garden plot, during repair or construction work.

Poisonings also occur to people who are forced to come into contact with OPC.

It often happens in workplaces and laboratories due to faulty work equipment, carelessness, negligence or irresponsibility.

The cause is often non-compliance with working or operating conditions, lack of or faulty ventilation, and unventilated rooms.

Poisonings are not uncommon in children. When they find something new, they are sure to try it.

Mere inattention and absent-mindedness can cause poisoning.

In the case of deliberate poisoning, there are also cases of poisoning with the intention of committing suicide or murder.

OPC poisoning (carbophos, dichlorophos)

Symptoms

1. Bradycardia
2. BP lowering
3. Constriction of pupils
4. Spasm of accommodation
5. Increased tone of gastrointestinal tract, bronchi, bladder (colic, bronchospasm)
6. Hypersalivation
7. Sweating

Aid measures

Atropine sulphate
Cholinesterase reactivators



OPC poisoning

Organophosphorus compounds are a broad class of organic compounds containing phosphorous.

✓insecticides, - fungicides, herbicides, defoliants (hexaethyltetraphosphate, demetone, diazinon, chlorophos, carbophos, etc.);
✓chemical warfare agents - or neuroparalytic gases (tabun, sarin, soman, VX-gas).



sarin

soman



Storage of VX in a liquid state

Симптомы отравления

В качестве основных симптомов отравления ФОС выступает тошнота, рвота, головокружение, потеря сознания, диарея.

В дальнейшем, если не оказать неотложную помощь, состояние ухудшается. Появляется резкая боль в желудке, обильная рвота, кровотечение.

Человек может потерять сознание, у него резко повышается или падает температура тела, замедляется пульс, снижается давление.

Появляется сердечная аритмия, удушье, кашель, помрачение сознания, галлюцинации и бред. Позже присоединяются признаки поражения печени, почек, диспептические синдромы.

По мере ухудшения состояния развивается ОППН, ОСН. Может развиваться ОЛ или головного мозга. Постепенно развивается полиорганная недостаточность, которая закачивается летальным исходом.

В качестве первых признаков выступает общее ухудшение самочувствия, при котором у человека появляется легкая дрожь в теле, становятся потно-холодными конечности.

Постепенно повышается температура тела, развивается слабость, снижается аппетит, человек не способен сконцентрировать внимание, у него резко снижается работоспособность.

Появляется холодный пот, учащается сердцебиение, дыхание.

Развиваются индивидуальные реакции – может либо повыситься артериальное давление, либо снизиться.

При склонности к аллергическим реакциям развивается аллергическая реакция, анафилактический шок, приступ удушья

Symptoms of poisoning

Nausea, vomiting, dizziness, loss of consciousness and diarrhoea are the main symptoms of OPC poisoning.

The condition worsens further if emergency treatment is not administered. Sharp pain in the stomach, severe vomiting and bleeding occur.

The person may lose consciousness, their body temperature may rise or fall sharply, their pulse may slow down and their blood pressure may drop.

Heart arrhythmia, choking, coughing, confusion, hallucinations and delirium occur. Later on, signs of liver and kidney injury and dyspeptic syndromes occur.

As the condition worsens, HRS, AKI develops. Pulmonary or cerebral edema may develop. Gradually, multiple organ failure develops, leading to death.

The first signs are a general deterioration in well-being, with a slight tremor in the body and sweaty, cold extremities.

Gradually, the body temperature rises, weakness develops, the appetite declines, the person is unable to concentrate and his or her capacity for work is severely reduced.

There is a cold sweat, heart palpitations and shortness of breath.

Individual reactions develop - blood pressure may rise or fall.

If prone to allergic reactions, allergic reaction, anaphylactic shock, choking attack

Отравление ФОС через кожу

Отравление ФОС может произойти и через кожу.

В этом случае происходит всасывание ОВ через поверхность кожи с дальнейшим транспортом по всему организму через кровь.

Данный путь проникновения вещества в кровь получил название трансдермальный барьер.

Основное проявление – повреждение поверхностных слоев кожи, развитие химического ожога. Необходимо как можно быстрее прекратить воздействие ОВ на организм с дальнейшим оказанием неотложной помощи. Для этого следует немедленно промыть пораженный участок водой, затем протереть место поражения жирным веществом (маслом, кремом на жирной основе, глицерином).

Затем пострадавшего как можно быстрее доставляют в больницу, где проводится дальнейшая диагностика и лечение.

Диагностика основана на определении типичной картины отравления, которая свойственна именно этому типу отравления.

OPC poisoning through the skin

OPC poisoning can also occur through the skin.

In this case, PS is absorbed through the surface of the skin and then transported through the bloodstream throughout the body.

This route of penetration into the blood is called the transdermal barrier.

The main manifestation is injury of the surface layers of the skin and the development of chemical burns. It is necessary to stop exposure to the substance as soon as possible, followed by emergency treatment. To do this, immediately flush the affected area with water, then wipe the affected area with a greasy substance (oil, grease-based cream, glycerine).

The affected person is then taken as quickly as possible to a hospital, where further diagnosis and treatment are carried out.

Diagnosis is based on determining the typical pattern of poisoning that is characteristic of that particular type of poisoning.

**Вопрос 7 «Стандарты
лечебных мероприятий при
отравление карбофосом,
хлорофосом, дихлофосом»**

**Question 7 “Standards of
treatment measures in case of
poisoning with carbophos,
chlorophos, dichlorophos”**

Стандарт лечебных мероприятий

Контингент, симптомы поражения	Объем и вид мед помощи	Контингент на ЭМЭ	
		Догоспита льный	Госпитал ьный
Все лица из очага	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Антидоты: атропин 1.0-2.0 0.1% р-р или афин в/м ➤ Ингаляция O₂ 	Л, С, Т	С, Т
Поражение глаз	<ul style="list-style-type: none"> • Обильно промыть водой или 2% р-ром соды • Введение за веки глазных пленок 	Л, С, Т	С, Т
Пероральное отравление	Антидоты: атропин по 2.0-6.0 через 1 час (всего 40-60 мл и более) до появления переатропинизации в/м	Л, С, Т	С, Т
	Дипироксим 1.0-4.0 15% р-р в/м	Л, С, Т	С, Т
	Промывание желудка через зонд	Л, С, Т	С, Т
	Энтеросорбенты (энтеродез)	Л, С, Т	С, Т
	Очистительная сифонная клизма	Л, С, Т	С, Т
	Формированный диурез	---	С, Т
	Гемодиализ, гемосорбция	---	Т

Standard of treatment measures

Contingent, symptoms of injury	Scope and type of treatment measures	Contingent at the medical evacuation post	
		Pre-hospital	Hospital
All people from the center of contamination	<ul style="list-style-type: none"> ➤Antidotes: atropine 1.0-2.0 0.1% solution or aphyne i/m ➤O₂ inhalation 	Л, C, T	C, T
Eye injury	<ul style="list-style-type: none"> • Rinse abundantly with water or a 2% soda solution • Putting eye films behind the eyelids 	Л, C, T	C, T
Oral poisoning	Antidotes: atropine 2.0-6.0 every 1 hour (40-60 ml or more total) i/m until over-atropinization occurs	Л, C, T	C, T
	Dipyroximum 1.0-4.0 15% solution i/m	Л, C, T	C, T
	Gastric lavage through a tube	Л, C, T	C, T
	Enterosorbents (enterodesis)	Л, C, T	C, T
	Cleansing siphon enema	Л, C, T	C, T
	Formed diuresis	---	C, T
	Haemodialysis, haemosorption	---	T

Контингент, симптомы поражения	Объем и вид мед помощи	Контингент на ЭМЭ	
		Догоспита льный	Госпитал ьный
Ингаляционн ое поражение	Антидоты: атропин по 2.0-6.0 через 1 час (всего 40-60 мл и более) до появления переатропинизации в/м	Л, С, Т	С, Т
Затруднение дыхания	Теофедрин или теофиллин ретард 0.2 г 1 раз в день	Л, С, Т	---
	Ингаляция солутана или сальбутамола 2-3 раза в день	Л, С, Т	---
	Теплые водные или содовые ингаляции	Л, С, Т	---
Спазм голосовых мышц	Тепло на область шеи	С, Т	С, Т
	Атропин 1.0 0.1% п/к	С, Т	С, Т
Бронхоспазм	Хлористый кальций 5-10.0 10% р-ра 1-2 раза/сутки в/в	---	С, Т
	Оксигенотерапия	---	С, Т
	Антибиотикотерапия	С, Т	С, Т
Стойкий bronхоспазм	При отсутствии эффекта от предыдущих мероприятий:	Т	Т
	Атропин 1.0 0.1% р-р в/в	---	Т
	Преднизолон 30-60 мк в/в	Т	Т
	Трахеостомия	---	С, Т
	Алупент 1.00.5% р-р в/м	Т	Т

Contingent, symptoms of injury	Scope and type of treatment measures	Contingent at the medical evacuation post	
		Pre-hospital	Hospital
Inhalation injury	Antidotes: atropine 2.0-6.0 every 1 hour (40-60 ml or more in total) i/m until over-atropinization occurs	J, C, T	C, T
Breathing difficulty	Theophedrine or theophylline retard 0.2 g once a day	J, C, T	---
	Inhalation of solutan or salbutamol 2-3 times a day	J, C, T	---
	Warm water or soda inhalation	J, C, T	---
Spasm of the vocal muscles	Warmth on the neck area	C, T	C, T
	Atropine 1.0 0.1% s/c	C, T	C, T
Bronchospasm	Calcium chloride 5-10.0 10% solution 1-2 times/day i/v	---	C, T
	Oxygen therapy	---	C, T
	Antibiotic therapy	C, T	C, T
Persistent bronchospasm	If there is no effect from previous measures:	T	T
	Atropine 1.0 0.1% solution i/v	---	T
	Prednisolone 30-60 μ i/v	T	T
	Tracheostomy	---	C, T
	Alupent 1.00.5% solution i/m	T	T

Контингент, симптомы поражения	Объем и вид мед помощи	Контингент на ЭМЭ	
		Догоспита льный	Госпитал ьный
Симптомы серечно- сосудистой недостаточно сти	Мезатон 1.0 1% р-р в/м	---	С
	Дофамин 5.0 в 200 мл изотонического р-ра в/в капельно	---	С, Т
	Норадреналин 1-2.0 в 500 мл 5% р-ра глюкозы в/в (контроль АД)	---	С, Т
	Кордиамин 2.0 в/м	С, Т	С, Т
	Кофеин 1.0 10% р-рап/к	С, Т	---
	Сульфокамфокаин 2.0 10% р-ра в/м или п/к	С, Т	---
	Эфедрин 5 мл в/м	С, Т	С, Т
	Строфантин 0.5 мл 0.25% р-ра в 20 мл 5% р-ра глюкозы в/в	---	С, Т
	Панангин 10.0-20.0 в 50-100 мл 5% р-ра глюкозы в/в медленно	---	С, Т
	Лазикс 40 мг и более	---	С, Т
	Оксигенотерапия	---	С, Т
ИВЛ с ПДКВ 20-30 мм вод.ст.	---	С, Т	

Contingent, symptoms of injury	Scope and type of treatment measures	Contingent at the medical evacuation post	
		Pre-hospital	Hospital
Symptoms of cardiovascular failure	Mesaton 1.0 1% solution i/m	---	C
	Dopamine 5.0 in 200 ml isotonic solution i/v by drip	---	C, T
	Noradrenaline 1-2.0 in 500 ml of 5% glucose solution i/v (BP control)	---	C, T
	Cordiamine 2.0 i/m	C, T	C, T
	Caffeine 1.0 10% solution s/c	C, T	---
	Sulfocamfocaine 2.0 10% solution i/m or s/c	C, T	---
	Ephedrine 5 ml i/m	C, T	C, T
	Strophantin 0.5 ml 0.25% solution in 20 ml 5% glucose solution i/v	---	C, T
	Panangin 10.0-20.0 in 50-100 ml of 5% glucose solution i/v slowly	---	C, T
	Lasix 40 mg or more	---	C, T
	Oxygen therapy	---	C, T
ALV with PEEP of 20-30 mmAq.	---	C, T	

Контингент, симптомы поражения	Объем и вид мед помощи	Контингент на ЭМЭ	
		Догоспита льный	Госпитал ьный
Симптомы сердечно- сосудистой недостаточно сти	Гепарин по 5000ЕД 4 раза в день в/м	---	С, Т
	Трентал по 1.0 1 раз в день в/в	---	С, Т
	Нитросорбид по 0.02 г 3 раза в день	---	С, Т
	Коринфар по 0.02 г 2 раза в день	---	С, Т
	Витамины (Е, В6, В1, С, РР) по 1.0 в/м	---	С, Т
Беспокойст- во, судороги	Феназепам по 0.0005 г, седуксен или реланиум по 0.005 2-3 раза в день	---	С, Т
	Галоперидол по 0.0015 г 3 раза в день	С, Т	С, Т
	Дроперидол от 1.0 до 10.0 0.25% р-ра в/м	С, Т	С, Т
	ГОМК 5-20 мл 20% р-рав/в струйно, медленно под контролем дыхания	---	С, Т
Отек гортани	Трахеостомия	---	Т
	Санация трахеобронхиального дерева	---	Т

Contingent, symptoms of injury	Scope and type of treatment measures	Contingent at the medical evacuation post	
		Pre-hospital	Hospital
Symptoms of cardiovascular failure	Heparin 5000 IU 4 times per day i/m	---	C, T
	Trental 1.0 once a day i/v	---	C, T
	Nitrosorbide 0.02 g 3 times per day	---	C, T
	Corinfar 0.02 g 2 times per day	---	C, T
	Vitamins (E, B6, B1, C, PP) 1.0 i/m	---	C, T
Restlessness, convulsions	Phenazepam 0.0005 g, seduxen or relanium 0.005 2-3 times per day	---	C, T
	Haloperidol 0.0015 g 3 times per day	C, T	C, T
	Droperidol 1.0 to 10.0 0.25% solution i/m	C, T	C, T
	GHB 5-20 ml 20% solution by i/v infusion, slowly with control of breathing	---	C, T
Swelling of the larynx	Tracheostomy	---	T
	Sanation of the tracheobronchial tree	---	T

Контингент, симптомы поражения	Объем и вид мед помощи	Контингент на ЭМЭ	
		Догоспита льный	Госпитал ьный
ТОЛ	Преднизолон от 300 мг до 3 г в/в	---	Т
	Стимуляторы диуреза: маннитол (1-2 г/кг веса в/в) или мочевины (30 г в 200 мл 10% р-ра глюкозы в/в капельно	---	Т
	Лазикс 40 мг и более	---	Т
	ИВЛ с ПДКВ 20-30 мм вод. ст	---	Т
	Гепарин по 5000 ЕД 4 раза в день в/м	---	Т
	Оксигенотерапия с пеногасителями	---	Т

Переатропинизация: расширение зрачков, сухость слизистых оболочек, ЧСС до 140 ударов в минуту

Contingent, symptoms of injury	Scope and type of treatment measures	Contingent at the medical evacuation post	
		Pre-hospital	Hospital
TPE	Prednisolone 300 mg to 3 g i/v	---	T
	Diuresis stimulants: mannitol (1-2 g/kg i/v) or urea (30 g in 200 ml 10% glucose solution i/v by drip	---	T
	Lasix 40 mg or more	---	T
	ALV with PEEP of 20-30 mmAq.	---	T
	Heparin 5000 IU 4 times a day i/m	---	T
	Oxygen therapy with defoamers	---	T

Over-atropinisation: dilated pupils, dry mucous membranes, heart rate up to 140 beats per minute

Благодарю за внимание
Thank you for your attention