



**MEDICAL UNIVERSITY – PLEVEN  
FACULTY OF PUBLIC HEALTH  
CENTER FOR DISTANCE LEARNING**

# **ТОКСИКОЛОГИЯ НА ПОЛИЦЕЙСКИТЕ ОТРОВИ**

Лектор: доц. д-р В. Шопова, д.м.,  
катедра “Хигиена, медицинска  
екология, професионални  
заболявания и МБС”

# ФИЗИКО-ХИМИЧНИ СВОЙСТВА

- ❑ Полицейските отрови (ПО) са известни като физически инкапацитанти.
- ❑ Оказват временни, несмъртоносни ефекти върху живия организъм.
- ❑ Имат раздразващо действие върху лигавиците на очите и ГДП.
- ❑ Проявяват токсичния си ефект в малки концентрации и действат без латентен период.
- ❑ В по-големи количества в организма могат да причинят тежки поражения, дори смърт.

# ФИЗИКО-ХИМИЧНИ СВОЙСТВА

- Отровите, които влияят избирателно на нервните окончания в очните лигавици предизвикват обилно сълзене и се наричат **ОВ със сълзотворно действие (лакриматори)**.

- Химическите вещества, които раздразват рецепторите в лигавиците на ГДП предизвикват кихане и кашлица и се наричат **кихавични ОВ (стернити)**.

# ОТРОВНИ ВЕЩЕСТВА СЪС СЪЛЗОТВОРНО ДЕЙСТВИЕ

## **Най-важните представители на тази подгрупа са:**

- Хлорацетофенон
- Бромбензилцианид
- Веществото “CS”

## **Приложение – в аерозолно състояние:**

- ръчни гранати
- аерозолни генератори
- артилерийски снаряди и др.

# Пътища на проникване и ТОКСИЧНОСТ

- В организма проникват по дихателен път.
- Оказват силно дразнещо действие на очите и в по-малка степен – на горните дихателни пътища.
- Върху кожата имат слабо иритативно действие.
- Хлорацетофенонът и бромбензилцианидът
  - ☞ предизвикват сълзотворен ефект в концентрации 0,0003 мг/л.
  - ☞ в по-високи концентрации действат като задушливи ОВ – могат да предизвикат развитието на белодробен оток.

# Механизъм на действие и патогенеза

- ❑ Токсичното действие на ОВ със сълзотворен ефект има рефлекторен характер.
- ❑ Аферентната част на рефлекс започва главно от лигавиците на очите, в която са заложиени окончания на ***n. trigeminus***
- ❑ По тях се отправят импулси към ЦНС до терминалните ядра на този нерв
- ❑ По-рядко аферентните импулси започват от лигавиците на носа, фаринкса, трахеята, бронхите, които се провеждат по влакната на ***n. trigeminus*** и ***n. vagus***

# Механизъм на действие и патогенеза

- ❑ В близост до терминалните ядра на **n. trigeminus** се намират моторното и вегетативното (парасимпатиково) ядра на **n. facialis**, чрез които се включва рефлекторната дъга.
- ❑ От моторното ядро на лицевия нерв започва импулс, който предизвиква свиване на клепачите (блефароспазъм), а от вегетативното – импулс, предизвикващ дразнене на слъзните жлези с предизвикване на изобилно сълзене.
- ❑ Тези рефлексии имат защитен характер, тъй като чрез тях организмът се стреми да преустанови постъпването на нови количества ОВ в очите (блефароспазъм, сълзене)



# Патологоанатомия

- ❑ При леките поражения на сълзотворни ОВ не се установяват морфологични изменения в органите и тъканите.
- ❑ При въздействие с по-високи концентрации се намират възпалителни и възпалително-некротични поражения по конюнктивата и корнеята.
- ❑ В дихателните пътища може да има също възпалителни изменения по лигавиците, а в белите дробове – белодробен оток със същата находка, както при отравяне на фосген.

# Клинична картина

- Варира в значителна степен от концентрацията на отровата и времето на нейното действие.
- Има три форми на поражение:
  - А. Лека
  - В. Средно-тежка
  - С. Тежка

# Клинична картина

## *А. Лека форма*

- Протича с **парене**, което започва веднага след установяване на контакт с отровата
- **слабо сълзене**
- **често мигане**
- Обективно се намира: **умерена хиперемия на конюнктивата**
- С напускането на заразената атмосфера тези токсични прояви бързо преминават

# Клинична картина

## *Б. Средно-тежка форма*

- Иритативните промени са **по-изразени**
- Има **силно изразено сълзене**
- **блефароспазъм**
- **усещане за чуждо тяло в очите**
- **фотофобия**
- Обективно: **по-силно изразена хиперемия на конюнктивите**
- Отровените се оплакват от **болки в орбитите на очите**
- Токсичните прояви преминават след няколко часа от напускане на заразената атмосфера, но **фотофобията и сълзенето продължават още 2-3 дни.**

# Клинична картина

## *В. Тежка форма*

Освен проявите на средно-тежката, значително по-изразени са **иритативните прояви от страна на дихателната система:**

- кихане
- кашлица
- дрезгав глас
- изтичане на обилни секрети от носа

Наблюдават се **токсични прояви от страна на ЦНС:**

- силно главоболие
- световъртеж
- отпадналост
- гадене
- повръщане

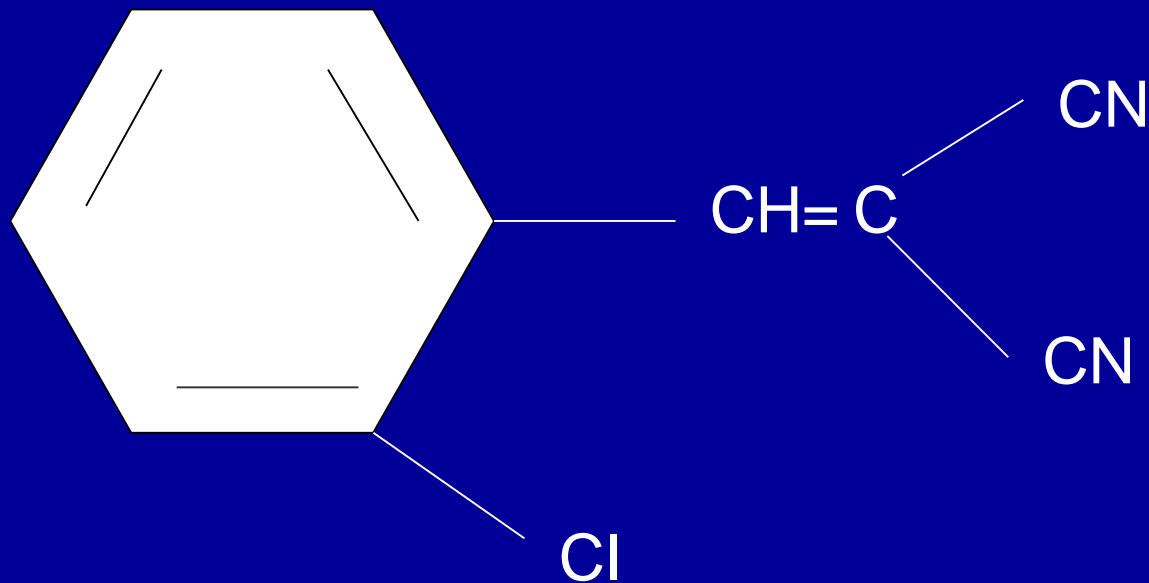
Тежката форма продължава 5-6 дни.

# Клинична картина

- ❑ В много случаи, при попадане на много големи количества на сълзотворните ОВ в организма, може да се развие **белоробен оток или мълниеносна форма на отравяне, завършваща със смърт, поради парализа на дихателния център (рефлекторна смърт).**
- ❑ При попадане по откритите и по-нежни участъци на кожата сълзотворните ОВ предизвикват парене, леко зачервяване и поява на везикули.

# Отравяния с веществото “CS”-химична структура

- Веществото “CS” е динитрил на хлорбензилмалоновата киселина:



## Отравяния с веществото “CS”-физични свойства

- Открит през 1928 г. от двама американци, Бен Корсон и Роджер Стъктън
- Безцветно, твърдо кристално вещество с точка на топене  $95^{\circ}$
- Слабо разтворимо във вода
- Добре разтворимо в ацетон, бензол и други органични разтворители



# Отравяния с веществото “CS”-токсичен ефект

- Силно дразнещо действие върху очните лигавици

## Наблюдават се:

- ✓ обилно, мъчително и неспиращо сълзотечение;
- ✓ блефароспазъм и изгаряща болка в очните лигавици;
- ✓ силна хрема с непрекъснато изтичане на обилен секрет от носа;
- ✓ саливация;
- Предизвиква дразнене на трахеята, характеризиращо се с:
  - ✓ болезнена, упорита кашлица;
  - ✓ задух и тежест в гърдите;
- При по-високи концентрации – гадене и повръщане
- Болки и щипане по откритите части на кожата (лице, шия), особено по бръсната, влажна, изпотена и охлузена кожа.

# Отравяния с веществото “CS”-токсичен ефект

- Токсичните ефекти на веществото “CS” се проявяват при много ниски концентрации – 1: 100 000 и 1: 10 000.
- При повторни контакти токсичните прояви са по – силно изразени:
  - ✓ по-продължителни иритативни ефекти;
  - ✓ по-силна болезненост по кожата и лигавиците;

# Отравяния с веществото “CS”-токсичен ефект

При експеримент върху мишки **Ръсел** установява: **възпалителни и дистрофични промени в бъбреците, белите дробове и горните дихателни пътища.**

**Кан** съобщава, че в експериментални условия (**котки**), веществото “CS” предизвиква **тежки дистрофични изменения в черния дроб, мозъка и бъбреците.** При концентрация **15 mg/L** смъртта настъпва след **30 мин.**

# Отравяния с веществото “CS”-токсичен ефект

- ✚ Поради тежестта на токсичните поражения много автори смятат, че веществото “CS” не трябва да се прилага като полицейска отрова.
- ✚ Тази отрова масово е прилагана от американците във Виетнам и от англичаните в Северна Ирландия.
- ✚ В условията на тесните и затворени пространства на улици и площади на големите градове могат да се създадат високи концентрации, които да предизвикат токсичен оток на белите дробове.

# Отравяния с веществото “CS”-токсичен ефект



Полицията в Бахрейн използва сълзотворен газ срещу протестиращите в Манама по време на въстанието 2011-2012



Полицията използва сълзотворен газ срещу протестиращи в Квебек

# Диагноза и диференциална диагноза

- Изразено дразнене на очите, изобилното сълзене и блефароспазъм;
- По-тежките форми на отравяне със сълзотворни ОВ трудно се отдиференцират от кихавичните, които предезвикват подобни ефекти.

# Лечение

- Използване на **противогаз** за защита
- **Леките форми** не изискват особено лечение, освен **измиване на очите със студена вода**
- При **по-тежките форми** се прави промивка на очите с борова вода, 2%  $\text{NaHCO}_3$  и обилно измиване с вода
- При **болка в очите** се поставят 1-2 капки дикаин или 1% кокаин.
- При **фотофобия** – носене на тъмни очила
- В болнични заведения се лекуват малък процент от пострадалите. **Лечението е симптоматично и патогенетично.**

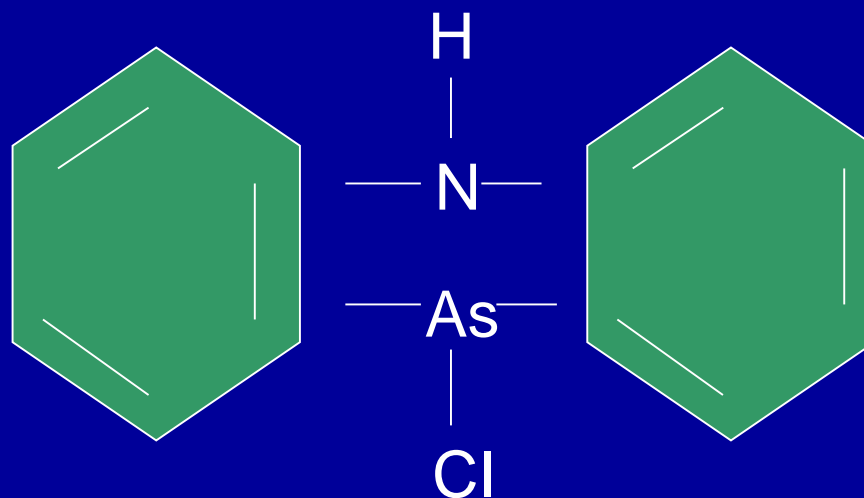
# ОТРОВНИ ВЕЩЕСТВА С КИХАВИЧНО ДЕЙСТВИЕ



Към тази група  
принадлежат:

- Дифенилхлорарсин
- Дифенилцианарсин
- Адамсит

Химически адамситът  
представлява  
дифениламинохлорарсин



# Физични свойства

- Адамситът е твърдо кристално вещество
- с жълт цвят и точка на топене  $193^{\circ}$
- техническият адамсит е тъмнозелен или кафяв прах
- разтворим е добре в органични разтворители
- във вода не се разтваря

# Пътища на проникване и ТОКСИЧНОСТ

- Основният път на проникване на кихавичните ОВ е дихателният.
- Токсичният ефект се оказва в минимални концентрации – десетохилядни от милиграма на литър въздух.
- При по-високи концентрации и при по-продължителна експозиция, може да настъпят смъртоносни отравяния.

# Механизъм на действие и патогенеза

В посочените вече концентрации кихавичните ОВ имат избирателно действие върху рецепторите на *n. olphactorius, laryngeus superior* и *n. trigeminus*, разположени в лигавицата на ГДП. По тези нерви се отправят импулси до ЦНС, където се включват **рефлексни на кихане, кашлица и отделяне на секрети от лигавицата на ГДП**. Тези рефлексни имат **защитен характер** и чрез тях организмът се стреми да отстрани попадналите в дихателната система ОВ. При по-високи концентрации и по-продължителен контакт с тези отровни вещества те могат да предизвикат **сълзене и дразнене на очите**.

# Механизъм на действие и патогенеза

ОВ с кихавично действие съдържат в молекулата си **арсен**, който е типична клетъчна отрова. Всички те са липидоразтворими, поради което увреждат тежко богатите на липиди тъкани, главно нервната система. Резорбират се лесно през входните врати и предизвикват прояви на обща интоксикация.

# Патологоанатомия

- При **леките форми** на отравяния с кихавични ОВ не се намират никакви патоморфологични изменения в ГДП.
- При по-продължително въздействие, както и при високи концентрации се развива **възпалителен процес**, който обхваща главно **горните дихателни пътища**.
- Този възпалителен процес, макар и рядко може да премине в **псевдомембранозен**.
- В **трахеята и бронхите** по увредената лигавица се наблюдават **кръвоизливи**.
- В **белодробния паренхим** се намират **огнища на емфизем, ателектаза, оток, кръвоизливи, некрози**.
- Във **вътрешните органи** се наблюдават **хиперемия и кръвоизливи**.

# Клинична картина

В зависимост от концентрацията на отровата и времето на пребиваване в заразената атмосфера се развиват 3 клинични форми на поражение:

- 1) Лека
- 2) Средно-тежка
- 3) Тежка

И при трите степени на отравяне токсичните прояви настъпват много бързо, без скрит период.

# Клинична картина

## 1. Лека форма

Протича с иритативни прояви от ГДП:

- кихане, парене в носа и фаринкса

Обикновено с напускане на заразената атмосфера тези прояви бързо отзвучават.

## 2. Средно-тежка форма

- има изразено дразнене на носа и фаринкса
- включват се средните отдели на дихателната система
- Наблюдава се силно кихане, кашлица, болки зад стернума и в синусите, главоболие
- От носа изтича секрет, появява се саливация
- Обикновено се наблюдава хиперемия на лигавиците на носа и фаринкса.



# Клинична картина

## 3. Тежка форма

- Иритативните прояви са изразени в много по-голяма степен от тези при средно-тежката форма.
- Много характерна е силната, късаща болка зад стернума
- Налице са болки, които започват от долната челюст, обхващат тъканите около устната кухина и постепенно обхващат цялата глава.
- Хиперемията на лигавиците на носа и фаринкса е дифузна и силно изразена.

# Клинична картина

## 3. Тежка форма

- Развиват се прояви на обща интоксикация – болки в ставите, адинамия, нарушения в координацията, парези, парализи, психични разстройства, нарушения в съзнанието до неговата загуба.
- По-късно дишането става забавено, повърхностно, настъпват нарушения в сърдечната дейност.
- В тежки случаи може да се развие белодробен оток.

# Клинична картина

## 3. Тежка форма

- При попадане на кихавични ОВ по кожата се развиват кожни поражения: хиперемия, лека инфилтрация, везикули и рядко повърхностни кожни язви.
- Попаднали в стомаха, отровите с кихавично действие предизвикват силно повръщане.
- Може да се развие холероподобен синдром с болки в стомаха, повръщане и диария с дехидратация на организма.

# Диагноза и диференциална диагноза

Поставя се по характерните прояви на клиничната картина:

- кихане
- кашлица
- болки зад стернума
- болки в синусите
- главоболие,
- дразнещи ефекти върху очите.

# Лечение

- Защитата се осигурява с противогаз.
- Промивка на очите, носа и носоглътката с вода, 2%  $\text{NaHCO}_3$ , борова вода.
- Добър ефект има изплакването на устата с 1-2% разтвор на танин.
- Много добри резултати се постигат с инхалиране на противодимна смес, съдържаща хлороформ (40,0), етилов спирт (20,0), етер (20,0), амоняк (5-10 капки). С тази течност се напява тампон и се поднася към носа за инхалиране. От нея се пълнят ампули по 1 мл, обвити в марля.

# Лечение

- В огницето на използване на кихавични ОВ една такава ампула се счупи и мократа марля се пъха под маската на противогаса.
- Симптоматично лечение – аналгетици при главоболие, медикаментозно третиране на кашлицата, задуха и т.н.