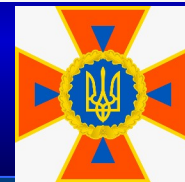


**Захист від хімічної зброї.  
Класифікація бойових  
отруйних речовин (БОР).**

# Визначення

- Бойові отруйні речовини (БОР) - хімічні речовини, які використовують свої токсичні властивості в якості зброї з метою знищення, поранення або тимчасового виведення з ладу противника
- Організація Об'єднаних Націй класифікує хімічну зброю як зброю масового ураження, її виробництво та накопичення запасів заборонено Конвенцією про заборону хімічної зброї в 1993.

# Фізіологічна класифікація бойових отруйних речовин



Нервово  
паралітичні:

Отруйні речовини, які порушують функціонування центральної нервової системи та спричиняють судоми, які переходять в параліч внаслідок пригнічення ферменту ацетилхолін естерази (**Зарин, Зоман, Табун, GP, VX, Новічок**)

Загально  
отруйні:

Швидкодіючі отруйні речовини, які призводять до загибелі, в результаті зупинки дихання (**Синільна кислота, Хлорціан**)

Шкіро  
наривні:

Речовини, які безпосереднім контактом зі шкірою спричиняють запалення шкіряних покривів (нариви), вражають очі та органи дихання а також мають інші ефекти (**Іприт, Люїзит**)

Задушливі  
речовини:

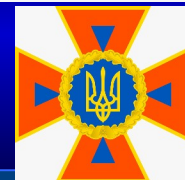
Перш за все вражають дихальну систему та спричиняють токсичний набряк легень (**Фосген, дифосген, хлорпикрин, хлор, фосгеноксим**).

Психотропні  
речовини:

Несмертельні отруйні речовини, які здатні тимчасово виводити з ладу уражених. Викликають, галюцинації та ілюзорні картини, порушують психіку (**BZ, LSD**) .

Подразнюючі  
речовини:

Несмертельні отруйні речовини, в незначних концентраціях вибірково впливають на нервові закінчення слизових оболонок очей, верхніх дихальних шляхів, шкірних покривів **CS, CR, CA, CN, CNC, CNB, PS, DA, CNS**).



# Нервовопаралітичні речовини

Історія  
нервовопаралітичних  
речовин:



*Перші нервовопаралітичні речовини (які створені на основі фосфорорганічних сполук) були синтезовані у хімічних лабораторіях Німеччині ще в 1936 р.*

*У продовж Другої Світової Війни Німеччина виробляла нервовопаралітичні речовини, алеї їх не застосовувала.*

*Відомо застосування нервовопаралітичних речовини на полі бою в Ірако – Іранській війні (1980 -1988) та Сирійській війні (2013-2018).*

*Другий широко - відомий факт застосування нервовопаралітичної речовини, був в м. Матсумото (розташований в центрі Японії) в 1994 та в Токійському метро в 1995. Загинуло 12 осіб, понад 5000 осіб отримали ураження різного ступеня тяжкості.*

*Останній випадок застосування 20 серпня 2020 року замах на російського опозиційного політика Олексія Навального отруйною речовиною «Новічок». Замах відбувся в аеропорту Томська на росії.*



## Застосування нервовопаралітичних речовин

### Теракти із застосуванням нервовопаралітичних речовин

| Дата             | Злочинець   | Коментар                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27 червня 1994   | Аум Сінріке | Застосування Зарину в Японії, м. Мацумото. Отруйна речовина була застосована з переобладнаної вантажівки, щоб убити трьох суддів, які мали винести рішення у земельній суперечці. Вони вижили. Проте в результаті дрейфуючої заринової хмари вісім людей загинули та понад 500 отримали ураження. |
| Осінь 1994       | Аум Сінріке | Підозра на застосування VX на Таро Такімото, адвоката жертв Аум. Отруйна речовина була нанесена на ручку дверей його автомобіля. Напад не вдалий.                                                                                                                                                 |
| Осінь 1994       | Аум Сінріке | Підозра у другому замаху із застосуванням VX на Таро Такімото. Отруйна речовина була вприснута у замкову щілину. Напад не вдалий.                                                                                                                                                                 |
| 28 листопад 1994 | Аум Сінріке | Отруйною речовиною VX бризнули зі шприца на Нобору Мізону в помсту за те, що запропонував притулок колишнім членам Аум. Напад не вдалий                                                                                                                                                           |
| 2 грудня 1994    | Аум Сінріке | Повторний напад на Нобору Мізону із застосуванням VX зі шприца. Госпіталізація на 45 діб                                                                                                                                                                                                          |
| 12 грудня 1994   | Аум Сінріке | VX застосовано за допомогою шприца на Тадахіто Хамагучі в Осаці, якого помилково прийняли за поліцейського шпигуна. Це перша людина, яку навмисно вбили за допомогою отруйної речовини VX.                                                                                                        |
| 4 січня 1995     | Аум Сінріке | VX застосовано за допомогою шприца на Хіроюкі Нагаока - Голову Товариства жертв Аум Сінріке. Госпіталізували на кілька тижнів.                                                                                                                                                                    |



## Застосування нервовопаралітичних речовин

### Теракти із застосуванням нервовопаралітичних речовин

| Дата           | Злочинець           | Коментар                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 серпня 1995  | російська федерація | Телефон Івана Ківеліді, засновника Росбізнесбанку, протерто отруйною речовиною. Він помер, його секретарка Зара Ісмаїлова померла через два дні. У 2018 році, після отруєння Скрипалем, колишній фахівець з хімічної зброї Володимир Углев визначив отруту як "Новічок".                                                                                                                                         |
| 28 квітня 2015 | російська федерація | Болгарського торговця зброєю Еміліана Гебрева отруїли фосфорорганічною сполукою. Ще дві присутні особи також зазнали ураження. Після справи Скрипаля у березні 2018 року, було припущено застосування отруйної речовини "Новічок", але не підтверджено. У січні 2020 року Болгарія звинуватила трьох російських оперативних працівників у замаху на вбивство, один з яких також є підозрюваним у справі Скрипаля |
| 13 лютого 2017 | КНДР                | Напад із застосуванням бінарної отруйної речовини VX проти Кім Чен Нама, рідного брата лідера Північної Кореї Кім Чен Ина, в міжнародному аеропорту Куала Лумпур, Малайзія. Вбито                                                                                                                                                                                                                                |
| 4 березня 2018 | російська федерація | Спроба вбивства отруйною речовиною "Новічок", імовірно А-234, колишнього радянсько-російського розвідника Сергія Скрипаля в Солсбері, Великобританія. Його дочка Юлія також зазнала впливу нейротоксиканту, який російські оперативники застосували на дверній ручці будинку Скрипаля. Детектив сержант Нік Бейлі також зазнав наслідків впливу. Усі троє одужали після декількох тижнів у лікарні               |
| 30 Червня 2018 | російська федерація | Чарлі Роулі та Доун Стерджесс були госпіталізовані в сусіднє місто Еймсбері після ненавмисного отруєння "Новічком", які випадково знайшли флакон викинутий російськими оперативниками. Стерджесс помер 8 липня; Роулі видужав після госпіталізації.                                                                                                                                                              |



## Нервовопаралітичні речовини. Клінічні прояви.

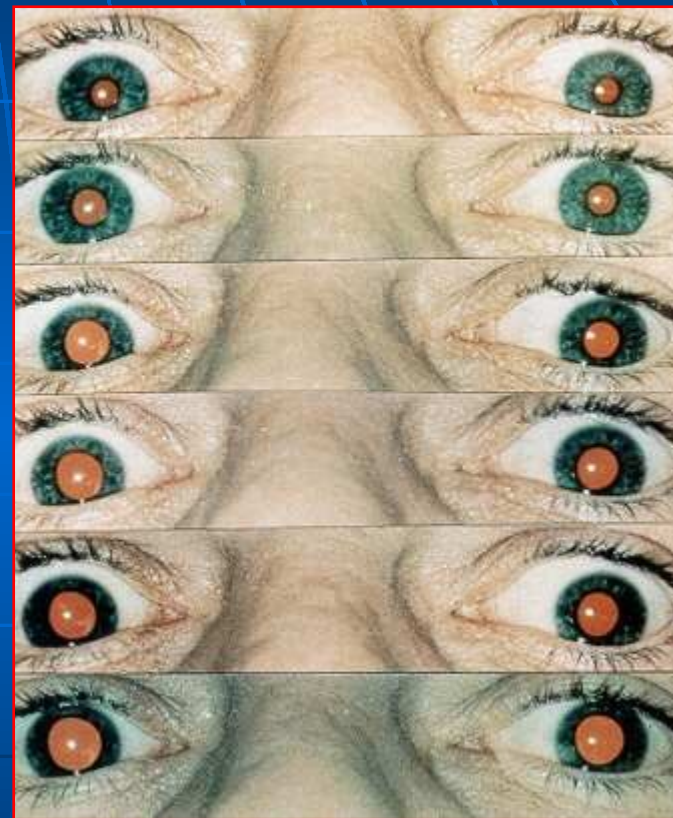
### Очі

#### *Основні ознаки та симптоми:*

Головна ознака впливу нервовопаралітичної речовини - міоз. Міоз це результат прямого контакту нервовопаралітичної речовини з очами та результат проникнення великої кількості БОР крізь шкіру, бронхи та шлунково-кишковий тракт.

#### *Інші ознаки та симптоми:*

- Туман перед очами;
- Кон'юнктивіт (легкий або тяжкий, в деяких випадках суб'кон'юнктивальна кровотеча)
- біль (гострий або тупий, в самому або навколо очного яблука, або в лобовій частині голови)
- Тьмянний зір (який частково спричинений звуженими зіницями).



*Серія фотографій показує, як очі поступово відновлюють свою здатність розширюватися. Ці фотографії були зроблені (зверху в низ) на 3, 6, 13, 20, 41, та 62 дні після ураження.*



# Нервовопаралітичні речовини. Клінічні прояви.

osce



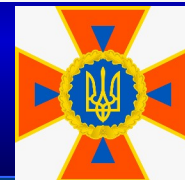
www.BANDICAM.com

Мі03

**Stated Location: Eastern Ghutah**

**Upload Time: 09:06:24 GMT, 21 August 2013**

**[http://youtu.be/MhgHqE8H\\_Lc](http://youtu.be/MhgHqE8H_Lc)**



## Нервовопаралітичні речовини. Клінічні прояви.

### Ніс

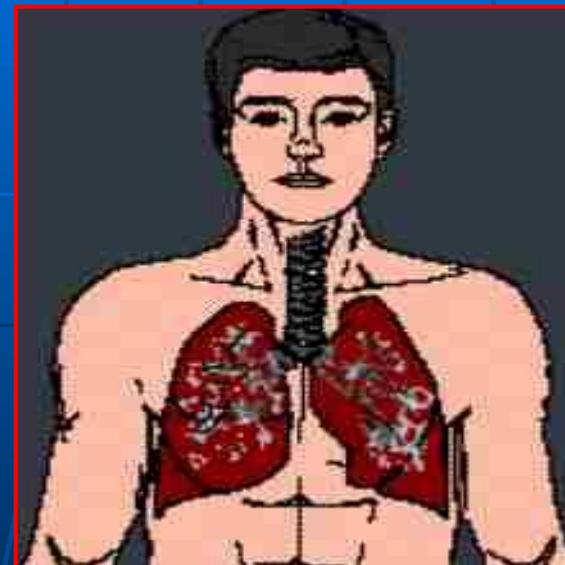
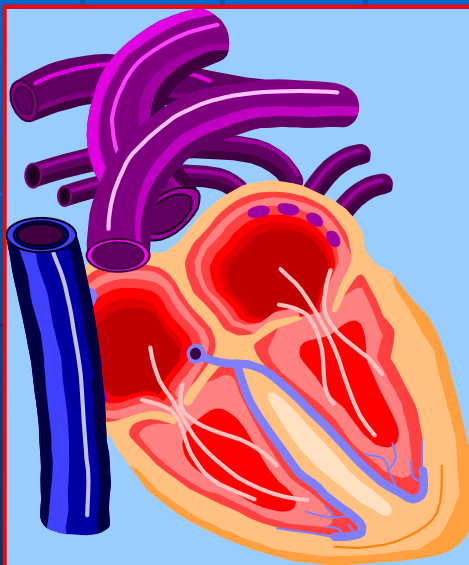
Основний симптом – **підвищений нежить**. Це може бути першим симптомом ураження

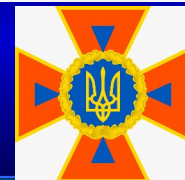
### Серцево-судинна система:

- зменшення частоти серцевих скорочень. В деяких випадках серцеві скорочення можуть зростати

### Дихальні шляхи

- звуження бронхів;
- утруднене дихання;
- призупинка дихання;
- зупинка дихання.





## Нервовопаралітичні речовини. Клінічні прояви.

### Скелетні м'язи

Фасцикуляція (мимовільні скорочення окремих пучків м'язових волокон)

судоми - перші симптоми ураження на скелетні м'язи.

У разі тяжкого отруєння - втома та слабкість які супроводжуються м'язевою фасцикуляцією.

### Ротова порожнина

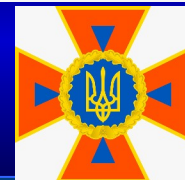
- слинотеча або виділення піни;
- кашель;
- нудота;
- блювання

### Центральна нервова система

- дратівливість, депресія, помутніння свідомості (вплив невеликої концентрації БОР)
- втрата свідомості,
- судомна активність,
- зупинка дихання,
- головний біль.

### Застосування антидотів:

- атропін (холінергічний блокувальник);
- оксими (використовується для інтоксикації);
- діазепам (для попередження судом та запобігання пошкодження мозку, яке може бути викликане тривалою судомною активністю).



## Нервовопаралітичні речовини

*В залежності від рівня ацетилхолінестерази існує три рівні отруєння:*

**легкий** - ацетилхолінестераза пригнічується до 80% від нормального рівня

**Інгаляц LC<sub>50</sub>:** Зарин – 0,075 мг/л; Зоман – 0, 0002 мг хв/л; VX – 0,0001 мг хв/л

**Шкіро-резорб. LD<sub>50</sub>:** Зарин, Зоман – 25 мг/кг; VX – 0, 01 мг/кг.

**середній** – ацетилхолінестераза пригнічується до 80-90% від нормального рівня

**LC<sub>50</sub>:** Зарин – 0,3 мг хв/л; Зоман – 0, 03 мг хв/л; VX – 0, 1 мг хв/л

**тяжкий** - ацетилхолінестераза пригнічується до 90-100% від нормального рівня.



## Нервовопаралітичні речовини. Надання медичної допомоги

Медикаментозне лікування пацієнтів, які зазнали впливу нервовопаралітичної речовини складається з:

- Забезпечення достатньої вентиляції легенів та належного функціонування життєвоважливих органів;
- деконтамінація (дегазація) мильним розчином або 0.5% розчином гіпохлориту натрію
- застосування антидотів та інші допоміжних засобів:

### Атропін

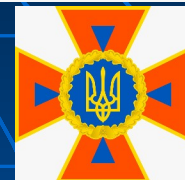
*Атропін це холінергічний блокувальник або антихолінергічне з'єднання. Атропін є ефективним в блокуванні ефектів ацетилхоліну на периферію мускаринового впливу.*

### Оксими

*Оксимотерапія використовується також для інтоксикації нервовопаралітичної речовини. Хлорид пралидоксиму один з найбільш застосовуваних оксимів. Як правило, оксими фіксують нервовопаралітичну речовину яка блокує холінестеразу та **розриває зв'язок ОР з ферментом**, відновлюючи нормальну діяльність цього ферменту. Застосування хлорид пралидоксиму зменшує аномальну діяльність в скелетних м'язах та повертає організм до нормального стану. Оксимовий ефект не виражений в органах з мускариновими рецепторами (наприклад оксими не викликають зменшення секреції).*

### Діазепам

*Його використання потрібно для попередження судом та запобігання пошкодження мозку, яке може бути викликане тривалою судомною активністю.*



## Фізико-хімічні властивості нервовопаралітичних речовин

- Температура кипіння – температура переходу рідини в пар. БОР з температурою кипіння **нижче 150 °C** – умовно відносяться до нестійких. Тобто вони зберігають вражаючі властивості на відкритій місцевості кілька годин. БОР з температурою **вище 150 °C** – стійкі на місцевості. В бойовому стані можуть вражати не тільки живу силу, але і заражати місцевість, споруди, оснащення та інші об'єкти.

|                          | Nerve Agents |             |     |             |      |              |    |
|--------------------------|--------------|-------------|-----|-------------|------|--------------|----|
|                          | GB<br>зарин  | GD<br>зоман | VX  | GA<br>табун | ДФФ  | VG<br>амітон | GP |
| $t_{\text{кип}}$         | 151,5        | 190         | 298 | 240         | 183  | 300          |    |
| $t_{\text{пл}}$          | -57          | -80         | -39 | - 48        |      | 100          |    |
| $t_{\text{затвердіння}}$ | -57          | -80         | -39 | -82         | - 82 |              |    |

Якщо рідкі БОР тверднуть при нижче 15°C, то вони малоефективні в холодну пору

Перевага надається як правило ОР з температурою замерзання нижче -40°C. Приклад: GB інтервал температур -57 °C до +151,5 °C – може застосовуватись у будь-яку пору року та у різноманітних кліматичних умовах.



# Фізико-хімічні властивості нервовопаралітичних речовин

## Токсичність

**Токсичність** – характеристика БОР, що визначає їх здатність викликати патологічні зміни в організмі, які призводять до втрати працездатності, або загибелі людини

|                                                  | Nerve Agents |             |        |             |       |
|--------------------------------------------------|--------------|-------------|--------|-------------|-------|
|                                                  | GB<br>зарин  | GD<br>зоман | VX     | GA<br>табун | ДФФ   |
| <b>C<sub>max</sub><sup>20</sup> мг/л</b>         | 11,3         | 3           | 0,0105 | 0,6         | 5,6   |
| <b>LD<sub>50</sub> мг/кг<br/>(шкіро/резорбт)</b> | 24           | 1,4         | 0,1    | 15          | 200   |
| <b>LCSt<sub>50</sub> мг хв/л<br/>(Інгаляція)</b> | 0,075        | 0,03        | 0,01   | 0,4         | 3     |
| <b>ICSt<sub>50</sub><br/>мг хв/л</b>             |              |             | 0,005  |             |       |
| <b>PD мг /л<br/>(початкова)</b>                  | 0,0005       |             | 0,0001 |             | 0,008 |
| <b>Лег ступінь<br/>мг хв/л</b>                   | 0,0075       |             |        | 0,01        |       |
| <b>Сред ступінь<br/>мг хв/л</b>                  | 0,015        |             |        |             |       |
| <b>Важка ступінь<br/>мг хв/л</b>                 | 0,02-0,03    |             |        |             |       |

Середній  
розмір краплі  
води – 50 мг,  
або 0,05 г





## Нервовопаралітичні речовини



- **Глибина зони можливого хімічного ураження від застосування нервовопаралітичних та шкіронаривних речовин**

| Розлив до 2 кг          |                        |                 |          | Стійкість на місцевості при температурі повітря 20 °C |
|-------------------------|------------------------|-----------------|----------|-------------------------------------------------------|
| Бойова отруйна речовина | З навітряного боку (м) | Підвітряний бік |          |                                                       |
|                         |                        | День (км)       | Ніч (км) |                                                       |
| Зарин                   | 400                    | 2.1             | 4.9      | Від 2-х годин до 36 годин                             |
| Зоман                   | 300                    | 1.8             | 2.7      |                                                       |
| Табун                   | 100                    | 0.5             | 0.6      |                                                       |
| VX                      | 60                     | 0.4             | 0.3      | 20 діб                                                |
| Іприт                   | 60                     | 0.3             | 0.4      |                                                       |
| Люїзит                  | 100                    | 0.5             | 1        |                                                       |



## Розчини для проведення деконтамінації (дегазації) нервовопаралітичних речовин

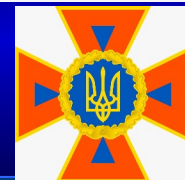
- Деконтамінація (дегазація) – це немедичні заходи, спрямовані на зменшення рівня забруднення, його впливу на потерпілих та мінімізацію наслідків події РХБ характеру.

### Лужні засоби, які застосовуються для нейтралізації нервовопаралітичних отруйних речовин:

- лужні розчини гідроксиду натрію  $\text{NaOH}$  (інші назви: каустична сода, їдкий натр);
- гіпохлорити натрію  **$\text{NaClO}$** , кальцію  **$\text{Ca}(\text{ClO})_2$** ;
- двотретьосновна сіль гіпохлориту кальцію (ДТС ГК)  
 **$3\text{Ca}(\text{OCl})_2 \times 2\text{Ca}(\text{OH})_2$** .

При застосуванні лужних розчинів час повного розкладення GB за температури 20 – 30 С та рН – 9,5 складає 66 хв, а при рН – 11,5 складає близько 1,5 хв.

При надлишку лугів, продуктами реакції є нетоксичні солі метилфосфонової та фтористоводневої кислот і ізопропиловий спирт.



## Загальноотруйні речовини

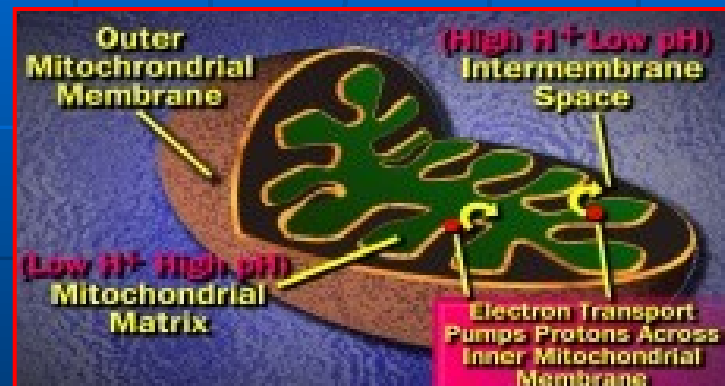
### Синильна кислота

Синильна кислота (CAS: 74-90-8) це безбарвний газ або рідина. При низьких концентраціях він має запах гірко-го мигдалю або марципану. Синильна кислота є нестійкою хімічною речовиною.

### Механізм дії

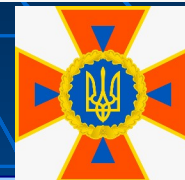
Ця речовина дуже доступна в хімічній промисловості як прекурсор.

Загальноотруйна речовина пригнічує аеробне дихання на клітинному рівні (заважає доступу кисню до клітини). Суть токсичності полягає у пригніченні цитохромоксидази, яка подавляє аеробне дихання клітин, перешкоджаючи доступу кисню.



Результат: молочна кислота накопичується та клітини міняють свій колір внаслідок гістотоксичної аноксії.

# Загальноотруйні речовини. Клінічні прояви.



## Швидка проява симптомів:

### Очі

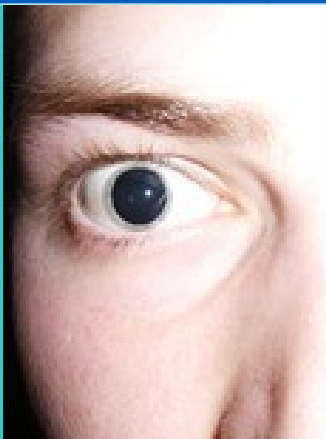
- **мідріаз** (розширення зіниці);
- **подразнення**.

### Дихальні шляхи

- **пригнічене дихання** (подібне до задухи);
- **кардіогенний набряк легенів**.

### Шкіра

- **темно-червоного кольору** (отруєння синільною кислотою АС, хлорцианом СК);
- **жовтий або бронзовий колір** (отруєння арсином SA);
- **озноб**;

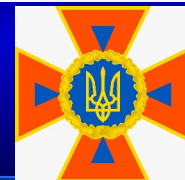


### Серцево-судинна система:

- **тахікардія** (прискорене серцебиття);
- **блокада серця, порушення ритму серця, зупинка серця**.

### Центральна нервова система

- **головний біль, нудота і блювота, тривога, плутанина, сонливість**;
- **епілептичні напади, біла гарячка, судоми, смерть мозку**.



# Загальноотруйні речовини. Клінічні прояви.

## Основні клінічні симптоми



*Основний шлях ураження організму ціанідом – через органи дихання. В газоподібному стані він не проникає до шкіри. Уразити організм крізь шкіру може лише ціаністий водень у рідкому стані.*

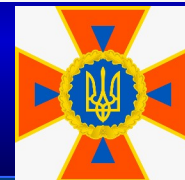
**Легка та помірна інтоксикація**  $LC_{50}$ : (0,04 мг/л впродовж години)

Симптоми легкого та помірного впливу виражені у головній болі, запамороченні, нудоті, блюванні, тимчасовому підвищенні частоти та глибини дихання, подразненні слізозової (очей, носу та дихальних шляхів).

Якщо вплив несе тривалий характер, то ці симптоми можуть прогресувати до тяжких наслідків.

**Тяжка інтоксикація**  $LC_{50}$ : (0,25 мг/л 5-10 хв.)

Початкові симптоми тяжкого ураження це гіпервентиляція (інтенсивне дихання) упродовж 15 - 30 секунд. Після деякого часу гіпервентиляція супроводжується втратою свідомості, судомами (після 30 секунд) та втратою рогівкового рефлексу. Почервоніння шкіри. Смерть настає в результаті зупинки дихання та/або зупинки серця. Зупинка дихання настає після 2 - 4 хвилин, припинення серцебиття настає після 4 - 8 хвилин).



## Загальноотруйні речовини



### Зовнішні ознаки застосування невідомим газом

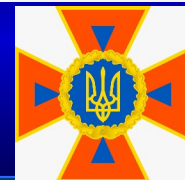
- запах гіркого мигдалю
- пригнічене дихання
- швидка поява симптомів
- шкіра темно-червоного кольору

### Визначення лабораторним шляхом:

**Концентрація синильної кислоти** – при концентрації ціанідів у крові від 0.5 до 1.0 мкг/мл спостерігається слабкий ефект, при концентрації 2.5 мкг/мл та більше настає кома, судоми та смерть.

**Вміст кисню у венозній крові** більше норми;

**Ацидоз – метаболічний ацидоз** з високою концентрацією молочної кислоти або з незвичайно високою аніонною різницею (різниця між концентраціями катіонів та аніонів у плазмі). **Метаболічний ацидоз є результатом накопичення молочної кислоти яка зазвичай зменшує артеріально-венозну різницю парціальним тиском кисню.**



## Загальноотруйні речовини

### Медична допомога

Перший крок – самозахист

Усунути подальший вплив ОР



Евакуація ураженого: одягти протигаз та винести постраждалого з брудної зони



Нейтралізація речовини: деконтамінація (водою, або дегазуючим розчином)

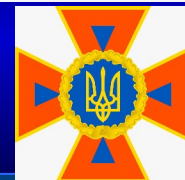
У випадку потрапляння у нутро – промити шлунок (активоване вугілля, 5% тіосульфатом натрію, 0.1% перманганату калію)



Додаткові заходи:

Вільний доступ повітря, інгаляція (100% киснем)

Корекція метаболічного ацидозу



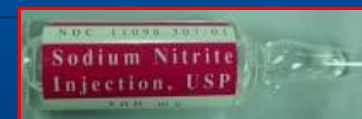
# Загальноотруйні речовини

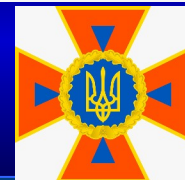
## Застосування антидотів

**Тіосульфат натрію IV** забезпечує сірчаний субстрат, що сприяє формуванню тіоціонату для всіх випадків, крім впливу малонебезпечної концентрації.

**Інгаляція амілнітрином** ініціює утворення метгемоглобіну та іону тривалентного заліза, які мають спорідненість до ціаніду. Потім ціанід повільно вивільняється з метгемоглобіну і таким чином проходить детоксикація організму.

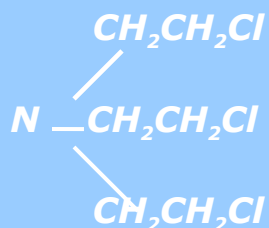
**Внутрішньовенний ввід нітрату натрію** продовжує цей процес та може мати додаткові корисні серцево-судинні ефекти. Потрібно бути вкрай обережним при формуванні метгемоглобіну у потерпілого при ураженні інгаляційним шляхом.



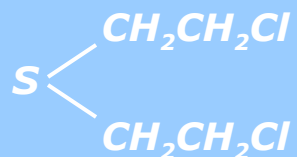


# Шкірноаривні бойові отруйні речовини

## Іприти



Азотистий іприт



Сірчистий іприт

Отруйні речовини шкірноаривної дії є основними подразниками тканини з додатковими соматичними ефектами.

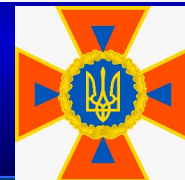
ОР шкірноаривної дії при потраплянні в очі швидко викликає запалення, ураження зору та його можливу тимчасову втрату.

При контакті зі шкірою, через деякий час, ОР спричиняє утворення пухирів на тканині.

**Історичні дати:** Сірчистий іприт вперше був синтезований на початку 1800 - х років та вперше був застосований на полі бою Германськими військами упродовж I - ї Світової Війни в липні 1917.

Згідно з історичними датами, в 1980– х роках іприт застосовувався в Ірако-Іранському конфлікті.

**Іприт** це масляниста рідина, кольорами від жовтого до коричневого з запахом часнику, цибулі або гірчиці. При помірних умовах іприт випаровується повільно, в основному він небезпечний як рідина. Його небезпека збільшується при підвищенні температури, та при 30°C він переходить в газоподібний стан.



# Шкірнонаривні бойові отруйні речовини

## Клінічні прояви

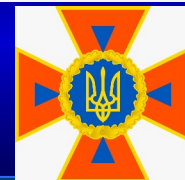
**Сірчистий іприт - це речовина яка виводить з ладу організм людини, спочатку впливає на очі, шкіру та дихальні шляхи. Початок симптомів настає у продовж 1 - 12 годин після зараження.**

### Шкіра

**Послідовність ураження шкіри: спочатку почервоніння та набряки потім з'явлення пухирців та некроз тканини. Особливо уразливі: пахова область, пахвова та генітальна зони. Як правило, пухирі утворюються від 16 до 24 годин після контакту з іпритом, але вони можуть з'явитися і через 7 до 12 днів.**

### Очі

**Ураження очей виражено у почервонінні, набрякlostі, слъозотечі. В деяких тяжких випадках виражені симптоми: сильний біль, блефароспазм (мимовільне скорочення кругової м'язи ока), ірит (запалення радужної оболонки ока), сліпота, нудота, блювота, а після ураження високою концентрацією можливе пригнічення кісткового мозку.**



# Шкірноаривні бойові отруйні речовини

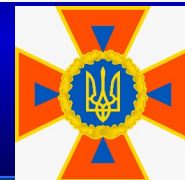
## Клінічні прояви

### Дихальні шляхи

**Ураження дихальних шляхів може бути вираженим від слабого подразнення до бронхоспазму, закупорки бронхів, геморагічного (кровотеча) набряку легенів, який переходить у дихальну недостатність з вторинною бактеріальною пневмонією.**

### Довготривалі наслідки ураження іпритом

**Довготривалі ефекти виражені сліпотою, хронічним бронхітом та раком дихальних шляхів. Рівень смертності становить близько 4%.**



# Шкірнонаривні бойові отруйні речовини

## Клінічні прояви

### Шкіра та очі

#### Пухирі на чолі та щоках

(17 годин після зараження іпритом)

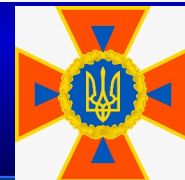
(by Dr. U. Helm)



#### Пухирі на спині та сідницях

(16 годин після зараження іпритом)

(by Dr. U. Helm)



# Шкірноаривні бойові отруйні речовини

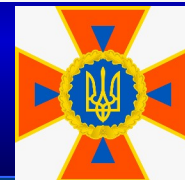
## Клінічні прояви

### Шкіра та очі

**Ураження очей, набряки очей та кон'юнктивальна ін'єкція (наліті кров'ю очі)**  
(на 7 день після ураження іпритом)



**Ураження очей та шкіри на обличчі**  
(5 діб після ураження іпритом)



# Шкірнонаривні бойові отруйні речовини

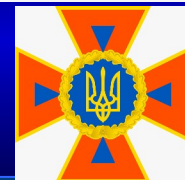
## Клінічні прояви

### Шкіра

**Лущення (на сідницях) та епідермоліз на великій ділянці тіла (на 5- й день після ураження іпритом)**



**Великі пухирі на верхній частині лівої ступні (на 5 - й день після ураження іпритом)**



# Шкірноаривні бойові отруйні речовини

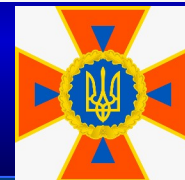
## Клінічні прояви

### Шкіра

**Потемніння шкіри, великий епідермоліз, та ріепітеліалізація волосяних фолікулів**  
(12 діб після ураження іпритом)



**Потемніння шкіри, лущення, рожева область показує регенерацію епідермісу, а жовто-білі ділянки показують глибокий некроз**  
(12 діб після ураження іпритом)



# Шкірнонаривні бойові отруйні речовини

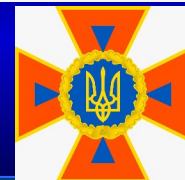
## Клінічні прояви

### Дихальні шляхи



**Хірургічним шляхом з легенів оперативно видалено іприт, після чого спостерігається розширення бронхів та важка хронічна інфекція**

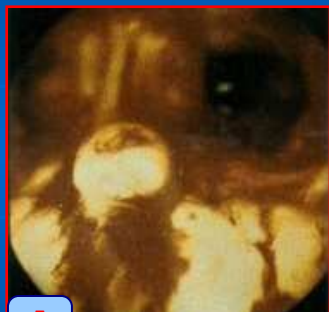
*(Freitag L, Firusian N, Stamatis G, Greschuchna D. The role of bronchoscopy in pulmonary complications due to mustard gas inhalation. Chest. 1991;100:1438)*



# Шкірнонаривні бойові отруйні речовини

## Клінічні прояви

### Дихальні шляхи

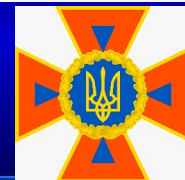
**A****B****C**

**A** – Бронхоскопічним шляхом видно уражену трахею через 3 тижні після зараження іпритом. Тяжкий геморагічний бронхіт, некроз слизової оболонки, та рубці.

**B** – Бронхограма жертви через 1 рік після ураження іпритом. Є очевидним тяжкі узагальнені звуження всього транхибронхіального шляху. У постраждалого виражені задишка, кашель, гіпоксія, та гіперкапнія (підвищений вміст двоокисі вуглецю у крові або в шкірі).

**C** – Бронхоскопічні прояви анатомічної структури жертв, які були уражені іпритом в Ірані у 1988 році. Видно майже повну закупорку лівого головного стволу бронха.

(Freitag L, Firusian N, Stamatis G, Greschuchna D. Роль бронхоскопії при визначенні легневих ускладнень внаслідок ураження іпритом інгаляційним шляхом. *Флюорографія*. 1991;100:1437–1438)



# Шкірноаривні бойові отруйні речовини

## Клінічні прояви

### Медична допомога

Не існує специфічного антидоту

Перший крок – самозахист

#### Шкіра

Найголовніше – провести якомога швидше деконтамінацію (та транспортувати у лікарню).

Розчин для деконтамінації - 0.5% водний розчин гіпохлориту натрію.

Також використовується порошок тальку та верхній шар землі.

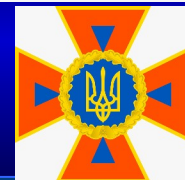
Для лікування ушкодженої шкіри потрібно застосовувати сульфадіазін срібла та конкретні антибіотики.

#### Очі

Очі повинні бути промиті великою кількістю води і після цього застосувати конкретні антибіотики.

#### Органи дихання

У випадку бронхоспазма – бронхолітичні засоби та кортикостероїди, а в разі інтенсивного впливу – ендотрахеальна інкубація та штучна вентиляція легенів.



## Задущливі бойові отруйні речовини

Хімічні речовини, які вражають легені та в першу чергу викликають набряк легенів, класифікуються як швидкодіючі речовини.

До цієї групи входять: **фосген** (CG), **дифосген** (DP), **хлор** (Cl), **хлорпикрин** (PS)

### Хімічні властивості

Механізм дії до цих пір повністю не вивчений. Незалежно від механізму дії, фосген збільшує проникність альвеолярних капілярів які є результатом набряку легень. Це заважає газообміну в легенях, що призводить до гіпоксії.

### Клінічні прояви

Фосген також може спричинити легке подразнення очей та верхніх дихальних шляхів. Спочатку відбувається гіпоксемія (киснева недостатність), потім упродовж нетривалого часу настає гіпервентиляція, піниста рідина заповнює бронхи та зупиняється дихання.

Фосген добре розчиняється в органічних розчинниках, жирах та мастилах. У воді, фосген швидко гідролізується з утворенням соляної кислоти та двоокису вуглецю.

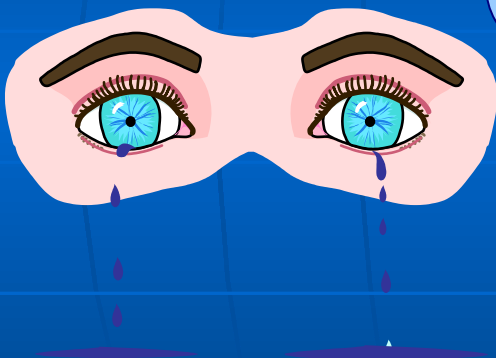
# Задущливі бойові отруйні речовини



## КЛІНІЧНІ ПРОЯВИ ЗАДУШЛИВИХ ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН

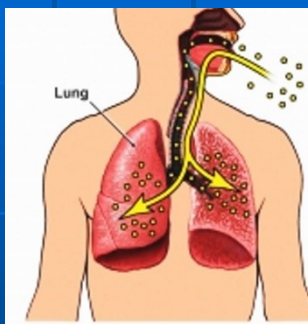
### Очі

- відчуття печіння в очах;
- сльозотеча



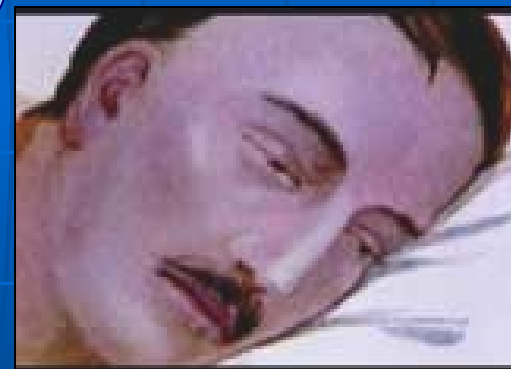
### Дихальні шляхи

- кашель ;
- спазм гортані;
- набряк легень;
- дихальна недостатність;
- наростання рідини у легенях;
- почуття стиснення в грудях.



### Шкіра

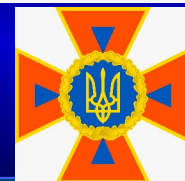
- ціаноз  
(синюшний колір шкіри).



### Не існує специфічного антидоту.

Евакуація здійснюється лише на ношах, навіть при відсутності жалоб.

Лікування уражених передбачає боротьбу з розвиваючимся набряком легень, лікування кисневої недостатності та підтримання функцій серцево – судинної системи



# Задущливі бойові отруйні речовини

## Медична допомога

Першочергова допомога - відпочинок і тепло. Бажано, щоб жертва, яка уражена ОР задущливої дії перебувала в спокої, поки небезпека набряку легень не пройшла. Але ведення бойових дій можуть цьому перешкоджати.

Постраждалий повинен бути евакуйований в напів - сидячому положенні, в разі задишки приймати лежачу позу небажано.

**Кодеїн** може бути корисним при кашлі. Симптоми гіпоксію можна убрати шляхом **інгаляції киснем**.

Під час гострої фази, людські втрати можуть бути мінімальними, але симптоми і прогнози потрібно передбачати. Людські втрати можуть дуже швидко збільшуватися внаслідок тяжкого набряку легень. Якщо жертва виживає упродовж перших 48 годин, вона зазвичай видужує без ускладнень.



# Психотропні бойові отруйні речовини

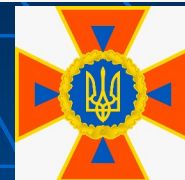
## КЛІНІЧНІ ПРОЯВИ ПСИХОТРОПНИХ РЕЧОВИН



### СИМПТОМИ

Біохімічний механізм дії психотропних речовин дуже складний та їх вплив важко передбачити. У здорових людей можуть визвати психічні аномалії або фізичну нездатність діяти, агресивність та тривожність. Деякі психоотрути здатні визвати порушення координації руху, тимчасову сліпоту та глухоту.

Окремі симптоми уражених зберігаються до 5 діб



# Подразнюючі речовини (іританти)

## КЛІНІЧНІ ПРОЯВИ ПОДРАЗНЮЮЧИХ РЕЧОВИНИ (ІРИТАНТИ)

### СИМПТОМИ

Запалення очей, слезотеча, кон'юнктивіт, печіння в горлі, слиновиділення, головний біль, деколи подразнення шкіри.

Смертельна дія для іритантів нехарактерна.



(c) Importprodukte.de



### НАДАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ

У практично всіх випадках достатньо винести постраждалого на свіже повітря, симптоми незабаром зникнуть. Якщо симптоми зберігаються, промити водою очі та рот, а шкіру промити мильною водою. Змінити одяг.

Пацієнти, що страждають тимчасовою сліпотою, повинні бути заспокоєні; постійна сліпота від впливу аерозолі ніколи не спостерігалася.

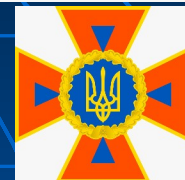
[illegible]



# Колір та запах бойових отруйних речовин

|                           | ШКІРОНАРИВНІ РЕЧОВИНИ      |             |               |                                               |                            |       |       | ІРРИТАНТИ                          |                         |                                   |             |                |                                      |                       | ІНКАПАСІТ АНТИ            |              |
|---------------------------|----------------------------|-------------|---------------|-----------------------------------------------|----------------------------|-------|-------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------|
|                           | HD іприт                   | HT кисневий | HQ полуторний | L* люїзит                                     | NH-1*                      | NH-2* | NH-3* | PS хлорп ікрин                     | CN хлора цетоф енон     | DM адам сіт                       | CS          | CR             | DA дифе нілхл оарс ин                | DC дифе н илци анар с | BZ                        | LSD          |
| <b>Чист а речовина</b>    | б/к (масляниста рідина)    | темний      | темний        | темний, з часом фіолетовий або темно-червоний | темний (масляниста рідина) |       |       | б/к під світлом стає жовто-зеленим | б/к кристал. речовина   | світло – жовт. Гольчасті кристали | б/к порошок | жовтий порошок | б/к кристалічна речовина             |                       | біла кристалічна речовина | б/к, порошок |
|                           | касторово олія             |             |               | б/з                                           | б/з                        |       |       | різкий                             | приємний запах черемихи | б/з                               | перець      | б/з            | б/з                                  | б/з                   | б/з                       | б/з          |
| <b>Неочищена речовина</b> | жовтий до темно-коричневий | темний      | темний        | темний                                        | жовто-коричневий колір     |       |       |                                    | жовто-сірий             | зелений                           |             |                | від сірого до темно-бурого (порошок) |                       |                           |              |
|                           | часник, гірчиця            |             |               |                                               | свіжа риба                 |       |       |                                    |                         |                                   |             |                |                                      |                       |                           |              |

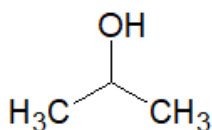
\* Загальноотруйної та шкіронаривної дії



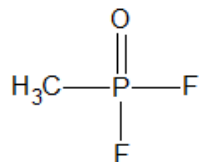
# Бінарна хімічна зброя

**Бінарна зброя** — термін «бінарна» хімічна зброя означає «двох-компонентна». Мається на увазі спорядження боєприпасу не вже готовою бойовою отруйною речовиною, а двома контейнерами, кожен з яких заповнений нетоксичною, або малотоксичною речовиною. При змішуванні цих нетоксичних компонентів в боєприпасі (під час пострілу, скидування авіабомби або касети, пуску ракети) створюється бойова отруйна речовина.

Isopropylalcohol **IP**



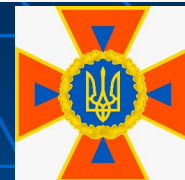
methylphosphonic difluoride (**DF**)



## Прекурсори які утворюють Зарин GB-2

1. Дифторангідрид метилфосфонової кислоти (**DF**) має обмежене застосування в промисловості, головним чином деяких пестицидів.;
2. Суміш ізопропилового спирту (isopropanol) (**IP**) з акцептором фтористого водороду (**KZ**) (Амін – похідна аміаку).

# Бінарні хімічна зброя



## Прекурсори які утворюють Зоман GD-2

### Бінарний Зоман (GD-2) може бути в 3-х комбініціях:

**1.** Дихлорангидрид метилфосфонової кислоти (DCI) + пинаколіновий спирт (PA);

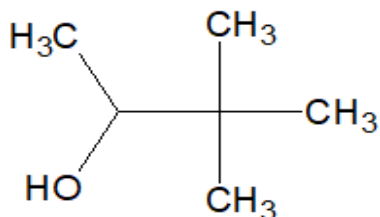
*DCI – знаходить застосування як розчинник та пластифікатор.*

*PA - застосовується в промисловості як розчинник лаків і фарб, напівпродукту при синтезі лікарських та ароматичних речовин, пестицидів.*

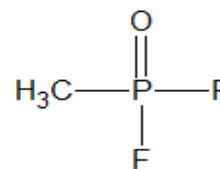
**2.** Дифторангидрид метилфосфонової кислоти (DF) + пинаколіновий спирт (PA);

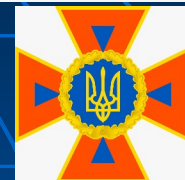
**3.** Діізопропіловий ефір метилфосфонової кислоти + пинаколіновий спирт (PA).

Pinacolylalcohol **PA**



methylphosphonic difluoride (**DF**)





# Бінарні хімічна зброя

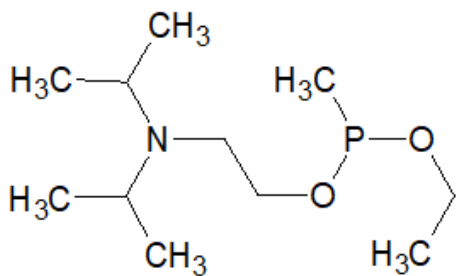
## Прекурсори які утворюють VX-2

### Бінарний (VX-2) складається з компонентів:

1. Ізопропил аміноетилметил фосфоніт (QL);
2. порошкоподібна сірка або диметилполісульфід з вмістом 4-6 атомів сірки (NM).

#### QL (EDMP)

O,O-ethyl (2-diisopropylaminoethyl) methylphosphonite.



#### NM

is a mixture of dimethylpolysulfides, containing some dissolved elemental sulfur.

