

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МЕДИЧНИЙ ІНСТИТУТ

**4053** Методичні вказівки  
до практичного заняття

**«Загальна характеристика  
хімічної зброї»**

з дисципліни

**«Військова токсикологія та радіологія»**

(згідно з умовами Болонського процесу)

для студентів спеціальності 7.110101 «Лікувальна справа» денної  
форми навчання



Суми  
Сумський державний університет  
2016

Методичні вказівки до практичного заняття «Загальна характеристика хімічної зброї» з дисципліни «Військова токсикологія та радіологія» / укладачі: Ю. В. Шкатула, Ю. О. Міщенко. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 25 с.

Кафедра загальної хірургії, радіаційної медицини та фтизіатрії

## Зміст

	С.
Вступ .....	6
Предмет і завдання військової токсикології.....	6
Загальна характеристика хімічної зброї.....	8
Класифікація бойових отруйних речовин.....	9
Засоби доставки бойових отруйних речовин .....	11
Бойові отруйні речовини нервово-паралітичної дії.....	12
Бойові отруйні речовини шкірноаривної дії .....	14
Бойові отруйні речовини загальноотруйної дії.....	16
Бойові отруйні речовини задушливої дії .....	17
Психотоміметичні бойові отруйні речовини.....	18
Бойові отруйні речовини подразнювальної дії .....	19
Захист від бойових отруйних речовин .....	20
Пояснення до методичних вказівок .....	21
Список основної літератури.....	24
Список додаткової літератури .....	24
Стислі методичні вказівки до роботи на практичному занятті. ....	25
Технологічна карта проведення заняття .....	26

## **Вступ**

**Місце проведення** – навчальна кімната.

**Мета заняття** – сформувати у студентів чітке уявлення про основні групи бойових отруйних речовин та сильнодіючих отруйних речовин, їх токсикокінетику та токсикодинаміку.

### **1. Професійна орієнтація студентів**

Уперше бойові отруйні речовини (БОР) були застосовані у Першій світовій війні. У лютому 1915 року французькі війська стали використовувати гранати з хлором. Однак цей спосіб застосування отруйних газів був досить неефективний і не створював значної їх концентрації на позиціях супротивника. Набагато більш успішним був досвід німецьких військ у боях у районі міста Іпра 22 квітня 1915 року, коли 4-та німецька армія завдала контрудару на Іпрському виступі, випередивши наступ англо-французьких військ. Німці застосували розпилення хлору з балонів і завдали противнику важких втрат, домогшись ефекту масового ураження, завдяки чому цей випадок став широко відомий.

Всього за роки війни було застосовано близько 130 тисяч тонн високотоксичних сполук, приблизно 40 найменувань. Загалом 1,3 мільйона осіб одержали ураження, з них більше 100 тисяч – загинули.

Першим міжнародним правовим актом, що забороняв застосування бойових отруйних речовин, був Женевський протокол 1925 року.

### **Предмет і завдання військової токсикології**

Токсикологія – наука про отрути. Вона вивчає дію отрут на організм і вишукує засоби для попередження та лікування отруєнь.

Військова токсикологія є складовою частиною військової медицини та загальної токсикології. Предметом військової токсикології є вивчення токсичної дії на організм людини бойових отруйних речовин, вибухових газів, а також

компонентів ракетних палив, технічних рідин, що використовуються у військах.

Крім того, військова токсикологія вивчає і сильнодіючі отруйні речовини, які під час руйнування хімічних об'єктів можуть стати причиною формування великих вогнищ хімічного ураження, а також деякі отрути рослинного й тваринного походження, отруєння якими можуть виникнути в умовах діяльності військ чи розглядатися як потенційні ОР.

Завдання військової токсикології визначаються трьома основними напрямками:

- теоретичним (експериментальним);
- профілактичним (гігієнічним);
- клінічним.

Теоретичний напрям вивчає основні закономірності взаємодії організму та отруйних речовин, їх токсикокінетичні й токсикодинамічні особливості, здійснює пошук антидотів, розробляє методи детоксикації.

Профілактичний напрям вивчає небезпеку отруйних речовин та отрут, токсикометричні параметри, розробляє засоби захисту від них.

Клінічний напрям вивчає перебіг отруєнь при дії отруйних речовин та отрут на людину і методи лікування отруєнь.

Основним методом токсикології є експеримент *in vivo*, що дозволяє відтворити в реальних умовах отруєння для вивчення механізмів дії отрут, а також провести пошук нових засобів, які запобігають, поліпшують або усувають дію отруйних речовин та отрут на організм.

Військова токсикологія як окрема дисципліна виникла на початку ХХ століття, коли в роки першої світової війни для ураження особового складу застосовувалися у широких масштабах бойові отруйні речовини.

## **Загальна характеристика хімічної зброї**

Хімічна зброя – один із видів зброї масового ураження. Хімічною зброєю називають речовини бойового застосування, уражальні якості яких ґрунтуються на токсичній дії отруйних речовин на організм людини (токсичний від гр. *toxikon* – отрута). Хімічна зброя вміщує високотоксичні ОР та засоби їх доставки до цілі та призначається для ураження живої сили противника і з метою ускладнення (дезорганізації) діяльності військ та об'єктів тилу.

Бойові якості хімічної зброї визначають її специфічні особливості:

- біохімічний характер уражальної дії на живий організм;
- здатність вибірково уражати живу силу без знищення матеріальних засобів;
- об'ємність уражальної дії, здатність заражати територію й повітряний простір у районі її застосування;
- проникну дію – здатність газів, парів, аерозолів проникати з потоком повітря в негерметичні споруди;
- тривалість збереження уражальної дії на зараженій території;
- різноманітність клініки та динаміки розвитку отруєння, що ускладнює діагностику уражень;
- здатність проникати в організм різними шляхами;
- труднощі своєчасного виявлення факту застосування ОР;
- необхідність використання спеціальних засобів захисту;
- сильну морально-психологічну дію на особовий склад.

Хімічна зброя може викликати тяжкі екологічні та генетичні наслідки, для ліквідації яких потрібне залучення величезних матеріальних ресурсів упродовж десятків років.

## **Класифікація бойових отруйних речовин**

Наявність великої кількості БОР, що є представниками різних класів сполук, мають різноманітні фізичні, хімічні й токсичні властивості, привела до створення низки класифікацій, основними з яких є: токсикологічна, тактична, за швидкістю дії, поведінкою на місцевості та хімічна.

Разом ці класифікації враховують фізичні, хімічні й токсичні властивості.

**1. Токсикологічна класифікація** (за токсичною дією) групує БОР за характером їх дії на організм і симптомами уражень. Відповідно до цього БОР поділяють на такі групи:

- БОР нервово-паралітичної дії: зарин, зоман, V-гази (Vx-гази). Ці речовини спричиняють розлад функцій нервової системи, м'язові судоми та паралічі;
- БОР шкірнонаривної дії: іприт, люїзит. Характерним для цих речовин є здатність уражати шкіру з утворенням пухирів та виразок, але всі вони є універсальними клітинними отрутами і відповідно до цього уражають також органи зору, дихання та всі внутрішні органи;
- БОР загальноотруйної дії: синильна кислота та хлорціан. Ці речовини викликають загальне отруєння організму внаслідок пригнічення тканинного дихання;
- БОР задушливої дії: фосген. Ця речовина уражає легені, що призводить до порушення або припинення дихання внаслідок розвитку набряку легень;
- БОР подразнювальної дії: хлорацетофенон, Сі-Ес (CS), Сі-Ар (CR), адамсит. Ці речовини подразнюють слизові оболонки очей і верхніх дихальних шляхів, викликають сильну сльозотечу та різь в очах і носі, нестримне чхання, біль у грудях;

- психотоміметичні (психохімічні) БОР: Бі-Зет (BZ), діетиламід лізергінової кислоти (ДЛК) та ін. Ці речовини спричиняють розлад діяльності нервової системи з появою симптомів психічних захворювань.

## **2. Тактична класифікація** розподіляє БОР за їх бойовим призначенням. Виділяють 2 групи:

- смертельнодіючі БОР, призначені для знищення живої сили. До цієї групи входять головним чином БОР нервово-паралітичної, шкірноаривної, загальноотруйної та задушливої дії: зарин, зоман, V-гази, бінарні ОР, іприт, люїзит, синильна кислота, хлорціан, фосген;
- БОР несмертельної дії. До цієї групи входять подразнювальні БОР та психотоміметики. Подразнювальні БОР призначені для ослаблення боєздатності військ та їх знесилення. Їх також використовують для поліцейських та навчальних цілей. До цієї групи входять лакриматори і стерніти: CS, CR, адамсит, хлорацетофенон. Психотоміметичні БОР тимчасово виводять із ладу особовий склад, тобто призначені для дезорганізації військ. До цієї групи входять BZ, ДЛК.

## **3. Класифікація БОР за поведінкою на місцевості в умовах бойового застосування:**

- стійкі БОР (СБОР) – речовини, що зберігають свою уражальну дію у зовнішньому середовищі більше однієї години після застосування. Ці БОР довго заражають місцевість і всі об'єкти, які там знаходяться, що, у свою чергу, є джерелом тривалого зараження повітря. До СБОР відносять ОР з температурою кипіння більше 140 °С – зарин, зоман, V-гази, іприт, люїзит, CS;
- нестійкі БОР (НБОР) – гази та речовини з температурою кипіння до 140 °С, які швидко випаровуються, уражальна дія яких зберігається всього



до однієї години після застосування. Типовими представниками НБОР є фосген, хлорціан, синильна кислота.

На думку військових спеціалістів, із тактичної точки зору СБОР призначені для ураження живої сили, зараження місцевості, водоймищ, бойової техніки і т. д., НБОР – для знищення живої сили.

#### **4. За швидкістю настання уражальної дії:**

- швидкодіючі БОР, що не мають періоду прихованої дії й основна симптоматика ураження виникає в період першої години після дії БОР (зарин, зоман, Vx, синильна кислота, хлорціан, CS, CR);
- БОР сповільненої дії, які мають період прихованої дії більше однієї години (іприт, фосген, BZ).

#### **5. Залежно від рівня виробництва і запасів:**

- табельні БОР, що перебувають на озброєнні. До них відносять Vx, зарин, іприт, BZ, CS, CR;
- резервні БОР, які не виробляються, але технологія одержання розроблена і за потреби їх можна почати виробляти. До них належать: синильна кислота, фосген, азотистий іприт, адамсит.

#### **6. Хімічна класифікація** поділяє ОР за їх належністю до визначених класів хімічних сполук, які залежать від хімічної структури ОР.

#### **Засоби доставки бойових отруйних речовин**

Засоби доставки БОР – сукупність хімічних боєприпасів та хімічних бойових приладів, призначених для застосування БОР із метою ураження живої сили, зараження повітря, місцевості, бойової техніки та інших матеріальних засобів.

Їх поділяють на:

- хімічні боєприпаси одноразового використання (артилерійські снаряди та міни, снаряди реактивної артилерії, авіаційні хімічні бомби та касети, хімічні бойові частини ракет, хімічні фугаси, шашки, гранати, патрони);
- хімічні боеві прилади багаторазового використання (вилівні авіаційні прилади (ВАП), механічні генератори аерозолів);
- бінарні хімічні боєприпаси та прилади: вони складаються з двох малотоксичних сполук (компонентів), вміщених у снаряд, бомбу чи ємність приладу (ВАП), і зберігаються ізольовано один від одного. Змішування компонентів та реакція між ними досягаються після пострілу снаряду, скидання бомб та руйнування роздільної перегородки або штучного перемішування за допомогою спеціальних пристроїв. На озброєнні є бінарні боєприпаси із зарином-2 та Vx-2, що містяться в 155 і 203,2 мм артилерійських снарядах та авіаційних бомбах із Vx-2 типу «Біг-Ай».

### **Бойові отруйні речовини нервово-паралітичної дії**

Зарин, зоман, Vx, що уражають нервову систему, потрапляють в організм через органи дихання, шкірні покриви і травний тракт. Крім того, вони викликають сильне звуження зіниць очей (міоз). Для захисту від них потрібен не лише протигаз, а й засоби індивідуального захисту шкіри.

Зарин – це летка безбарвна або жовтувата рідина майже без запаху. Взимку не замерзає. Змішується з водою та органічними розчинниками у будь-яких співвідношеннях і добре розчиняється в жирах. Він стійкий до дії води, тому може застосовуватися для зараження джерел води на тривалий час. За звичайної температури швидко руйнується розчинами лугів та аміаку. При потраплянні на шкіру людини,

обмундирування, взуття, дерево та інші пористі матеріали, а також на продукти харчування зарин зразу ж вбирається. Дія зарину на організм людини розвивається швидко, без прихованого періоду дії. Під час впливу смертельних доз спостерігаються: звуження зіниць (міоз), виділення слини, утруднення дихання, блювання, порушення координації рухів, втрата свідомості, напади сильних судом, параліч і смерть. Несмертельні дози зарину спричиняють ураження різного ступеня тяжкості залежно від одержаної дози. За невеликої дози відбуваються тимчасове ослаблення зору та порушення дихання. Пари зарину за середніх метеорологічних умов можуть поширюватися вітром до 20 км від місця застосування.

Зоман – безбарвна і майже без запаху рідина, за своїми властивостями дуже подібна до зарину; діє на організм людини, як зарин, але токсичніша від нього у 5–10 разів. Засоби застосування, виявлення та дегазації зоману, а також засоби захисту від нього ті самі, що й при застосуванні зарину. Особливість зоману полягає в тому, що він заражає місцевість на більш тривалі терміни, ніж зарин. Небезпека смертельного ураження на місцевості, зараженій зоманом, зберігається влітку до 10 год (у місцях розривів боєприпасів – до 30 год), взимку – до 2–3 діб, а небезпека тимчасового ураження зору зберігається влітку до 2–4 діб, взимку – до 2–3 тижнів. Пари зоману в небезпечних концентраціях можуть поширюватися вітром на десятки кілометрів від місця застосування. озброєння та військова техніка, заражені краплями зоману, після дегазації можуть експлуатуватися без засобів захисту шкіри, але існує небезпека ураження через органи дихання.

Vx – малолетка безбарвна рідина, що не має запаху і не замерзає взимку. Місцевість, заражена Vx, залишається небезпечною для ураження влітку до 7–15 діб, а взимку – на весь період до настання тепла. Воду Vx заражає на дуже тривалий термін. Основний бойовий стан Vx – аерозоль.

Аерозолі заражають приземні шари повітря і поширюються за напрямком вітру на значну відстань (до 5–20 км); вони уражають живу силу через органи дихання, відкриті ділянки шкіри та звичайне літнє армійське обмундирування, а також заражають місцевість, озброєння, військову техніку й відкриті водойми. Імпрегноване обмундирування надійно захищає від аерозолів Vx. Токсичність Vx за дією через органи дихання вища від зарину в 10 разів, а у краплинно-рідинному стані через оголену шкіру – в сотні разів. Для смертельного ураження через оголену шкіру і при потраплянні всередину організму з водою та їжею достатньо 2 мг речовини. Симптоми ураження через органи дихання аналогічні ураженню зарином. При ураженні аерозолом Vx через шкіру симптоми отруєння можуть проявлятися не відразу, а через деякий час – до декількох годин. При цьому з'являються м'язове посмикування в місці потрапляння БОР, потім – судоми, м'язова слабкість і параліч. Крім того, можуть спостерігатися утруднення дихання, слинотеча, пригнічення центральної нервової системи.

### **Бойові отруйні речовини шкірноаривної дії**

Основними отруйними речовинами шкірноаривної дії є іприт та люїзит.

Використовується технічний (Н) та очищений іприт (HD). Іприт (очищений) – безбарвна або світло-жовта рідина зі слабким запахом, важча від води. Замерзає за температури близько 14 °С. Технічний іприт має темно-буре забарвлення і сильний запах, що нагадує запах часнику чи гірчиці. На повітрі іприт випаровується повільно. У воді він розчиняється погано; добре розчиняється у спирті, бензині, гасі, ацетоні та інших органічних розчинниках, а також у різних маслах і жирах. Деревина, шкіра, тканини і фарба легко вбирають іприт. У воді він розкладається повільно, довго зберігаючи свої уражальні

властивості; при нагріванні розкладання пришвидшується. Водні розчини гіпохлоритів кальцію руйнують іприт.

Іприт має багатосторонню дію. Він уражує шкіру та очі, дихальні шляхи і легені. При дії в краплинно-рідинному, аерозольному і пароподібному станах він спричинює не лише ураження шкірних покривів, а й загальне отруєння нервової та серцево-судинної систем при всмоктуванні в кров. Особливістю токсичної дії іприту є те, що він має період прихованої дії. Ураження шкіри починається з почервоніння, що з'являється через 2–6 год після впливу. Через 1 добу на місці почервоніння утворюються дрібні пухирці, наповнені жовтою прозорою рідиною. Через 2–3 доби пухирці лопаються, і утворюються виразки, що не загоюються упродовж 20–30 діб. Під час вдихання парів або аерозолу іприту перші ознаки ураження проявляються через кілька годин у вигляді сухості і печіння в носоглотці. У тяжких випадках розвивається запалення легень. Смерть настає на 3–4-ту доби. Особливо чутливі до парів іприту очі. При дії парів з'являється відчуття засміченості очей піском, сльозотеча і світлобоязнь, потім відбувається набряк повік. Потрапляння в очі іприту майже завжди призводить до сліпоті.

Люїзит – це безбарвна рідина з подразнювальним запахом (технічний продукт має запах герані). Люїзит стійкий у навколишньому середовищі, токсичні властивості влітку зберігає 4–12 годин, взимку – кілька діб. Температура замерзання – 45 °С, тобто практично не має кліматичних обмежень для застосування у різні пори року. Пара люїзиту тяжча за повітря. Ці показники свідчать про те, що, крім шкірних уражень, можливі ураження органів дихання. Погано розчиняється у воді, тому при потраплянні у водоймища буде заражувати їх на тривалий час. Добре розчинюється в органічних розчинниках, жирах, мастилах, всмоктується в гуму, лакофарбові покриття, пористі матеріали, що ускладнює дегазацію. У воді люїзит легко гідролізується з утворенням не

менш токсичного хлорвініларсеноксиду. Люїзит може проникати через шкіру, слизові оболонки, органи дихання, шлунково-кишковий тракт, поверхні ран та опіків. На відміну від іприту люїзит є отруйною речовиною швидкої дії (прихований період майже відсутній), ознаки ураження проявляються вже через 3–5 хв після потрапляння. Тяжкість ураження залежить від дози та часу перебування в атмосфері, зараженої люїзитом. Під час вдихання парів чи аерозолі спочатку уражуються верхні дихальні шляхи. При легких отруєннях ураження може зникнути після декількох днів. Тяжке отруєння супроводжується нудотою, головним болем, втратою голосу, блюванням, загальною слабкістю. Спазми в грудях та ядуха – ознаки тяжкого отруєння. Дуже чутливі до люїзиту органи зору – потрапляння в очі 1 краплі отрути призводить до сліпоти вже через 7–10 днів.

### **Бойові отруйні речовини загальноотруйної дії**

БОР загальноотруйної дії, потрапляючи в організм, порушують передачу кисню з крові до тканин. Це одні з найбільш швидкодіючих отруйних речовин. До них відносять синильну кислоту (АС) та хлорціан (СК).

Синильна кислота – безбарвна, летка рідина із запахом гіркої мигдалю. На відкритій місцевості швидко випаровується (за 10–15 хв); на метали і тканини не діє. Її можуть застосовувати в хімічних авіаційних бомбах великого калібру. У бойових умовах на організм діє лише при вдиханні зараженого повітря, уражаючи кровоносну і центральну нервову системи. Під час вдихання парів синильної кислоти з'являється металевий присмак у роті, подразнення горла, запаморочення, слабкість, відчуття страху. При тяжкому отруєнні симптоми посилюються і, крім того, з'являється болісна задишка, сповільнюється пульс, розширюються зіниці, настає втрата свідомості, з'являються сильні судоми, відбувається мимовільне сечовиділення та дефекація. На цій

стадії судомне напруження м'язів змінюється їх повним розслабленням, дихання стає поверхневим; ця стадія закінчується припиненням дихання, паралічем серцевої діяльності і смертю.

Хлорціан – безбарвна, більш летка, ніж синильна кислота, рідина з різким неприємним запахом. Хлорціан є швидкодіючою отруйною речовиною. Він стійкий до дії води, добре сорбується пористими матеріалами. Основний бойовий стан – газ. Хлорціан уражує організм людини через органи дихання і спричиняє неприємний металевий присмак у роті, подразнення очей, відчуття гіркоти, дряпання в горлі, слабкість, запаморочення, нудоту і блювання, утруднення у мовленні. Після цього з'являється почуття страху, пульс стає рідким, а дихання – переривчастим. Уражений непритомніє, починається напад судом і настає параліч. Смерть настає від припинення дихання. При ураженні хлорціаном спостерігається рожеве забарвлення обличчя і слизових оболонок. Хлорціан спричиняє пекучий біль в очах із тяжким блефароспазмом, набряком повік, кон'юнктивітом.

### **Бойові отруйні речовини задушливої дії**

Основним у цій групі БОР є фосген (CG).

Фосген – безбарвний газ, тяжчий за повітря, із запахом, що нагадує запах прілого сіна або гнилих фруктів. Фосген – нестійка речовина, але оскільки він тяжчий за повітря, то за великих концентрацій може «затікати» у щілини різних об'єктів. Погано розчиняється у воді, добре – в органічних розчинниках. На метали за відсутності вологи не діє, за наявності спричинює іржавіння.

Фосген – типова нестійка отруйна речовина, застосовується для зараження повітря. Утворена при розриві боєприпасів хмара зараженого повітря може зберігати уражальну дію не більше ніж 15–20 хвилин; в лісі, ярах та інших закритих від вітру місцях можливий застій зараженого

повітря і збереження уражальної дії до 2–3 г. Фосген діє на органи дихання, спричинюючи гострий набряк легень. Це призводить до різкого порушення надходження кисню в організм і, як наслідок, – до смерті. Перші ознаки ураження (слабке подразнення очей, сльозотеча, запаморочення, загальна слабкість) зникають після виходу із зараженої території – настає період прихованої дії (4–5 год), упродовж якого розвивається ураження легеневої тканини. Потім стан ураженого різко погіршується: з'являється кашель, ціаноз губ і щік, головний біль, задишка. Спостерігається підвищення температури тіла до 39 °С. Смерть настає в перші дві доби від набряку легень. За високих концентрацій фосгену ( $> 40 \text{ г/м}^3$ ) смерть практично миттєва.

### **Психотоміметичні бойові отруйні речовини**

Отруйні речовини, що тимчасово виводять з ладу живу силу, з'явилися порівняно недавно. До них відносять психотоміметичні речовини, що діють на нервову систему і викликають психічні (галюцинації, страх, депресію, пригніченість) чи фізичні (сліпоту, глухоту, параліч) розлади. Основними серед отруйних речовин цієї групи є VZ (Бі-Зет), діетиламід лізергінової кислоти (ДЛК).

VZ – кристалічна речовина білого кольору, без запаху. Бойовий стан – аерозоль (дим). У бойовий стан переводиться способом термічної сублимації. За допомогою VZ споряджуються авіаційні хімічні бомби, касети, шашки. Аерозолі VZ, поширюючись за вітром, осідають на місцевість, обмундирування, озброєння і військову техніку, спричинюючи стійке їх зараження. VZ уражує організм через органи дихання або шлунково-кишковий тракт. Під час вдихання зараженого повітря дія БОР починає проявлятися через 0,5–3 год (залежно від дози). Потім упродовж декількох годин спостерігається прискорене серцебиття, сухість шкіри, сухість у роті, розширення зіниць і затуманений зір, хитка хода, сплутаність



свідомості і блювання. Малі дози спричинюють сонливість і зниження боєздатності. У наступні 8 год настає заціпеніння і загальмованість мови. Людина перебуває у застиглій позі і не здатний реагувати на зміну обстановки. Потім настає період збудження до 4 діб. Він характеризується посиленням активності в ураженого, метушливістю, хаотичністю дій, балакучістю, утрудненням у сприйнятті подій, контакт з ним неможливий. Це триває до 2–4 діб, потім відбувається поступове повернення до нормального стану.

ДЛК (діетиламід лізергінової кислоти) – білий порошок без запаху, добре розчинний у воді. Під час приймання речовини усередину дозою 0,5 мкг/кг розвиваються тяжкі психози. Токсична доза, що згубно діє на людину, при інгаляційному впливі становить 0,01–0,1 г·хв/м<sup>3</sup>. Речовина швидко всмоктується в кров. Максимальна концентрація в тканинах відзначається через 10–20 хв після приймання. У тканині мозку в цей момент міститься менше 1 % від уведеної кількості. Перші ознаки отруєння з'являються через 15–60 хвилин після приймання токсиканта. Симптоми досягають максимуму через 2–5 год. Загальна тривалість інтоксикації становить 12–24 год. Можливі спонтанні рецидиви, а також затяжні психози внаслідок впливу галюциногену звичайною дозою.

### **Бойові отруйні речовини подразнювальної дії**

До отруйних речовин подразнювальної дії відносять адамсит (ДМ), хлорацетофенон (СN), СS (Сi-Ес) та СR (Сi-Ар). Отруйні речовини подразнювальної дії спричинюють подразнення очей, органів дихання, і відрізняються один від одного лише за ознаками впливу на організм. Ці хімічні сполуки спричинюють подразнення очей та органів дихання. Високотоксичні отруйні речовини подразнювальної дії, наприклад СS і СR, застосовуються в умовах бойових дій для виснаження живої сили супротивника.

CS (Сi-Ес) – біла або світло-жовта кристалічна речовина, помірно розчинна у воді, добре розчинна в ацетоні та бензолі, за малих концентрацій подразнює очі (у 10 разів сильніше від хлорацетофенону) і верхні дихальні шляхи, за великих концентрацій спричинює опіки відкритих ділянок шкіри та параліч органів дихання. У високих концентраціях практично миттєво негативно діє на особовий склад. Симптоми ураження: печіння і біль в очах та у грудях, сльозотеча, нежить, кашель. Після виходу із зараженої території симптоми поступово проходять протягом 1–3 годин. Застосовуватися CS може у вигляді аерозолю (димув) за допомогою авіаційних бомб і касет, артилерійських снарядів, мін, генераторів аерозолів, ручних гранат і патронів.

CR (Сi-Ар) – отруйна речовина подразнювальної дії, значно токсична, ніж CS. Це тверда речовина, слабкорозчинна у воді, сильно подразнює шкіру людини. Засоби застосування, ознаки ураження і захист такі самі, що і для CS.

Хлорацетофенон, діючи на очі, спричинює сильну сльозотечу, світлобоязнь, різь в очах, судомне стиснення повік. При попаданні на шкіру він може викликати подразнення, печіння.

Адамсит під час вдихання, після невеликого періоду прихованої дії (20–30 с), спричинює печіння в роті і носоглотці, біль у грудях, сухий кашель, чхання, блювання. Після виходу зі зараженої території або надягання протигазу ознаки ураження посилюються упродовж 15–20 хвилин, а потім повільно, упродовж 1–3 годин затихають.

### **Захист від бойових отруйних речовин**

До комплексу заходів щодо захисту від БОР входять: їх індикація, або виявлення, дегазація, дезінфекція, а також використання засобів індивідуального захисту (протигазу, ізолювальні дихальні апарати, плащі, костюми з прогумованої

тканини, антидоти, захисні креми) і колективного хімічного захисту.

## **Пояснення до методичних вказівок**

### **2. Навчальна мета**

2.1. Студент повинен знати:

- загальну характеристику хімічної зброї;
- класифікацію БОР;
- загальновійськові та медичні засоби захисту від хімічної зброї;
- зміст медичної допомоги ураженим бойовими і сильнодіючими отруйними речовинами;
- правила користування індивідуальними засобами захисту;
- організацію проведення хімічної розвідки;
- організацію, способи і засоби проведення спеціального оброблення при зараженні БОР.

2.2. Уміти та набути практичних навичок:

- діагностувати ураження бойовими та сильнодіючими отруйними речовинами;
- використовувати засоби захисту органів дихання (фільтрувального та ізолювального типів) від уражальних факторів зброї масового ураження;
- використовувати засоби захисту шкіри (ЗЗК – загальновійськовий захисний комплект) від уражальних факторів зброї масового ураження;
- провести індикацію бойових отруйних речовин, алкалоїдів та солей важких металів за допомогою ПХР-МВ (прилад хімічної розвідки – медично-ветеринарний), МПХР (медичний прилад хімічної розвідки);
- надати першу медичну, долікарську та першу лікарську допомогу під час ураження бойовими та сильнодіючими отруйними речовинами;

- накреслити схему розгортання майданчика спеціального оброблення медичного пункту полку;
- накреслити схему розгортання відділення спеціального оброблення окремого медичного батальйону.

**3. Виховна мета – виховання в студентів почуття патріотизму та морально-психологічної стійкості, готовності до роботи в умовах застосування противником хімічної зброї.**

**4. Базовий рівень знань та вмінь:**

- загальна фармакологія;
- біологічна хімія;
- нормальна та патологічна фізіологія людини;
- медицина надзвичайних ситуацій;
- медичний захист військ.

**5. Тривалість заняття – 6 год.**

5.1. Етапи заняття:

5.1.1. Підготовчий етап:

- на початку заняття викладач ознайомлює студентів із метою та планом заняття. Для визначення початкового рівня знань теоретичного та практичного матеріалу, що вивчався на попередніх курсах загальної фармакології, біологічної хімії, нормальної та патологічної фізіології людини, медицини надзвичайних ситуацій та медичного захисту військ, проводиться коротке опитування;

5.1.2. Основний етап:

- студенти беруть активну участь в обговоренні теми заняття, формуючи чітке уявлення про основні групи бойових отруйних речовин та сильнодіючих отруйних речовин, їх токсикокінетику та токсикодинаміку.

5.1.3. Завершальний етап:

- контроль та корекція рівня професійного вміння та навичок проводяться шляхом демонстрації студентами свого вміння розрізняти види бойових отруйних

речовин та сильнодіючих отруйних речовин та діагностувати ураження ними, складання плану та визначення методів невідкладної медичної допомоги під час ураження БОР;

- за допомогою розв’язання ситуаційних задач оцінюються знання та вміння студентів з обґрунтуванням кожної оцінки.

Викладач дає домашнє завдання, рекомендує літературу з теми наступного заняття: основну та додаткову.

### 5.2. Контрольні питання

1. Предмет і завдання військової токсикології.
2. Загальна характеристика хімічної зброї.
3. Способи застосування хімічної зброї.
4. Фізико-хімічні і токсичні властивості БОР нервово-паралітичної дії. Механізм дії і патогенез інтоксикації. Захист та невідкладна допомога.
5. Фізико-хімічні і токсичні властивості БОР шкірноаривної дії. Механізм дії і патогенез інтоксикації. Захист та невідкладна допомога.
6. Фізико-хімічні і токсичні властивості БОР загальноотруйної дії. Механізм дії і патогенез інтоксикації. Захист та невідкладна допомога.
7. Фізико-хімічні і токсичні властивості БОР задушливої дії. Механізм дії і патогенез інтоксикації. Захист та невідкладна допомога.
8. Фізико-хімічні і токсичні властивості БОР подразнювальної дії. Механізм дії і патогенез інтоксикації. Захист та невідкладна допомога.
9. Фізико-хімічні і токсичні властивості психотоміметичних (психохімічних) БОР. Механізм дії і патогенез інтоксикації. Захист та невідкладна допомога.

### 5.3. Ілюстративний матеріал:

- мультимедійні тематичні презентації;

- відеофільми;
  - плакати.
- 5.4. Матеріали для методичного забезпечення основного етапу заняття:
- фантоми;
  - засоби захисту органів дихання (фільтрувальні протигазу, респіратори, гопколітові патрони);
  - засоби захисту шкіри (ЗВЗК, Л-1);
  - індивідуальні медичні засоби захисту;
  - прилади хімічної розвідки (ПХР-МВ, МПХР, ВПХР).

5.5. Матеріали для методичного забезпечення самопідготовки студентів викладені у відповідних методичних вказівках студентам 5-го курсу для самостійної підготовки до практичного заняття з цієї теми.

### **Список основної літератури**

1. Військова токсикологія, радіологія та медичний захист / Ю. М. Скалецький, І. Р. Мисула, М. І. Барсій [та ін.]. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2003. – 362 с.
2. Військова та клінічна токсикологія, радіологія та медичний захист / М. М. Козачок, О. А. Желеховський, С. І. Скляр [та ін.]. – Київ : [б. в.], 2007. – 376 с.
3. Медичні аспекти хімічної зброї : навчальний посібник для слухачів УВМА та студентів вищих медичних навчальних закладів. – К. : УВМА, 2003. – С. 30–36, 78–86.

### **Список додаткової літератури**

1. Бадюгин И. С. Экстремальная токсикология / И. С. Бадюгин. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 416 с.
2. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита / С. А. Куценко, Н. В. Бутомо, А. Н. Гребенюк [и др.]. – СПб. : Фолиант, 2004. – 528 с.

3. Прохоров И. И. Военная и экстремальная медицина / И. И. Прохоров, В. М. Ивашин, В. А. Новоселецкий. – Гродно : УО «ГрГМУ», 2011. – Ч. II. – 314 с.
4. Военная токсикология и токсикология экстремальных ситуаций : учебник / под ред. А. А. Бовы, С. С. Горохова. – Минск, 2005. – С. 155–394.
5. Токсикология химически опасных веществ и мероприятия в очагах химического поражения : учебник / под ред. В. А. Кирюшина, Г. В. Шмидта. – Рязань, 2004. – С. 32–82.

### **Стислі методичні вказівки до роботи на практичному занятті**

На початку заняття буде проведений тестовий контроль вихідного рівня знань. Потім – самостійна робота студентів. Під керівництвом викладача буде проведений клінічний розбір теми заняття. Наприкінці заняття – підсумковий тестовий контроль або розв'язання ситуаційних задач.

## Технологічна карта проведення заняття

Етап	Час, хв	Навчальний посібник		Місце проведення
		засоби навчання	обладнання	
1. Визначення початкового рівня знань	20	Тести		Навчальна кімната
2. Відпрацювання практичних навичок індивідуального захисту органів дихання, шкіри від зброї масового ураження	60	Ситуаційні задачі, фантоми	Засоби захисту органів дихання (фільтрувального та ізолювального типів), ЗЗК – загальновійськовий захисний комплект	Навчальна кімната
3. Складання схеми розгортання майданчика спеціального оброблення на МПП	60	Таблиці, схеми, алгоритми	Топографічні карти місцевості	Навчальна кімната
4. Діагностування ураження БОР та індикація виду БОР	20	Таблиці, схеми, фантоми	Прилади хімічної розвідки (ПХР-МВ, МПХР, ВПХР)	Навчальна кімната
5. Складання плану та обговорення методів невідкладної медичної допомоги при ураженні БОР	40	Таблиці, схеми, фантоми, ситуаційні задачі		Навчальна кімната
6. Підсумковий контроль	20	Тести, фантоми, ситуаційні задачі		Навчальна кімната
7. Підбиття підсумків	20			Навчальна кімната



Навчальне видання

**Методичні вказівки**

до практичного заняття

**«Загальна характеристика  
хімічної зброї»**

з дисципліни

**«Військова токсикологія та радіологія»**

(згідно з умовами Болонського процесу)

для студентів спеціальності 7.110101 «Лікувальна справа» денної  
форми навчання

Відповідальний за випуск І. Д. Дужий

Редактори: Н. З. Клочко, С. М. Симоненко

Комп'ютерне верстання Ю. О. Міщенко

Підписано до друку 26.02.2016, поз.

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 1,63. Обл.-вид. арк. 1,43. Тираж 30 пр. Зам. №

Собівартість вид. грн к.

Видавець і виготовлювач

Сумський державний університет,

вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.