

УДК 623.459.6

DOI: 10.22141/2224-0586.8.103.2019.192375

Устінова Л.А.<sup>1</sup>, Сагло В.І.<sup>1</sup>, Баркевич В.А.<sup>1</sup>, Курділь Н.В.<sup>2</sup>, Євтодьєв О.А.<sup>1</sup>, Каплюк О.Б.<sup>1</sup><sup>1</sup> Українська військово-медична академія Міністерства оборони України, м. Київ, Україна<sup>2</sup> ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки ім. академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ, Україна

## Актуальні питання медичного захисту військовослужбовців Збройних сил України від бойових отруйних речовин

**Резюме.** *Актуальність.* Накопичення величезних обсягів хімічної зброї у світі, продовження наукових робіт щодо її вдосконалення і випадки застосування в терористичній діяльності роблять питання захисту військовослужбовців Збройних сил України від бойових отруйних речовин вкрай актуальними. *Мета дослідження:* оцінити сучасний стан медичного захисту та забезпечення антидотами військовослужбовців Збройних сил України від бойових отруйних речовин нервово-паралітичної дії. *Матеріали та методи.* Проведено аналіз забезпечення антидотами військовослужбовців у Збройних силах України за останні 20 років. Розглянуто накази Міністерства оборони і Міністерства охорони здоров'я України, що стосуються комплектно-табельного оснащення медичної служби Збройних сил України. Застосовані методи дослідження: історичний, бібліосемантичний і системного підходу. *Результати.* Установлено, що в кінці 90-х — на початку 2000-х років у переліку і змісті сумок і комплектів медичної служби Збройних сил України перебували в достатній кількості всі необхідні медикаменти військового призначення. На жаль, сьогодні серед індивідуальних комплектів медичного захисту профілактичні антидоти до речовин нервово-паралітичної дії відсутні. Також відсутні необхідні антидоти і засоби фармакологічної корекції при впливі отруйних речовин в інших сумках і комплектах, що застосовуються в підрозділах і частинах. Слід враховувати, що сьогодні на сході України під контроль терористів потрапило багато промислових підприємств, терористичні диверсії на яких можуть спричинити надзвичайні ситуації техногенного та військового характеру, які за масштабами і наслідками близькі до застосування хімічної зброї. *Висновки.* Виявлена повна відсутність оснащення медичної служби Збройних сил України медичними засобами профілактики, надання допомоги і лікування уражених отруйними речовинами. Сьогодні в умовах сучасного збройного конфлікту, де ймовірність застосування зброї масового ураження, в тому числі отруйних речовин нервово-паралітичної дії, вкрай висока, наявність антидотів до бойових отруйних речовин є критично важливою умовою для збереження життя і боєздатності особового складу.

**Ключові слова:** військова токсикологія; хімічна зброя; отруйні речовини нервово-паралітичної дії; медичний захист військовослужбовців

### Вступ

Аналізуючи історію застосування людством бойових отруйних речовин, неможливо не зробити висновок, що хімічна зброя, зокрема токсичні речовини нервово-паралітичної дії, пережила декілька етапів розвитку. Датою народження першого по-

коління хімічної зброї вважається 22 квітня 1915 р., коли німецька армія біля бельгійського містечка Іпр застосувала проти англо-французьких військ Антант хлор під час газової атаки. Приголомшуючий ефект від дії хімічної зброї обумовив її розвиток та застосування.

© «Медицина невідкладних станів» / «Медицина неотложных состояний» / «Emergency Medicine» («Medicina неотложных состо́яний»), 2019

© Видавець Заславський О.Ю. / Издатель Заславский А.Ю. / Publisher Zaslavsky O.Yu., 2019

Для кореспонденції: Курділь Наталія Віталіївна, кандидат медичних наук, старший науковий співробітник, ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», вул. Героїв Оборони, 6, м. Київ, 03680, Україна; e-mail: kurdil\_nv@ukr.net  
For correspondence: Natalia Kurdil, PhD, Senior Research Fellow, State Enterprise "L.I. Medved Scientific Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety of the Ministry of Health of Ukraine", Heroiv Oborony st., 6, Kyiv, 03680, Ukraine; e-mail: kurdil\_nv@ukr.net

Створенням азотистих іпритів закінчується період хімічної зброї першого покоління, до якого належать три групи отруйних речовин: стійкі отруйні речовини шкірноаривної і загальнотоксичної дії (сірчаній та азотисті іприти, люїзит); нестійкі отруйні речовини (фосген, дифосген, синильна кислота); подразливі отруйні речовини — іританти (адамсит, дифенілхлорарсин, хлорпикрин, дифенілціанарсин).

До хімічної зброї першого покоління належать і психотропні речовини — інкапаситанти, які викликають тимчасове ураження живої сили противника (речовини типу LSD), і лакриматори (речовини типу хлорасетофенону).

Починаючи з 1932 р. у різних країнах світу проводились інтенсивні дослідження фосфорорганічних отруйних речовин нервово-паралітичної дії, які вважаються хімічною зброєю другого покоління (зарин, зоман, табун). За хімічною природою ці сполуки становлять собою різноманітні ефіри алкілфторфосфонових кислот (здебільшого похідні метилфторфосфонатів). Завдяки винятковій токсичності фосфорорганічні речовини (ФОР) демонстрували високу бойову ефективність.

У ці ж роки вдосконалюються старі та з'являються нові засоби застосування хімічної зброї — хімічні боеприпаси. Масштаби підготовки до ведення хімічної війни засвідчують якісний та кількісний приріст виробництва отруйних речовин у Німеччині до середини Другої світової війни.

У 50-х роках ХХ ст. до хімічної зброї другого покоління додаються V-гази. Таким чином, хімічна зброя другого покоління стала невід'ємною складовою бойового планування армій, які мали у своєму складі хімічні війська [3, 4, 6].

У 60–70-х роках ХХ ст. розроблялася хімічна зброя третього покоління, яка містила в собі не тільки нові типи отруйних речовин, але й більш вдосконалені способи її застосування, наприклад касетні хімічні боеприпаси, бінарну хімічну зброю тощо. Найбільш активно проводились роботи зі створення хімічної зброї третього покоління у Радянському Союзі в 1973–1976 рр. Необхідно зазначити, що тільки фосфорорганічних отруйних речовин було вироблено у вигляді різноманітних хімічних боеприпасів у кількості багатотисячних смертельних доз на кожного жителя планети. У 1987 р. у Радянському Союзі в межах програми «Фоліант» була створена і пройшла технологічну перевірку дослідна партія отруйних речовин третього покоління («Новичок-5», «А-232»).

Сьогодні багато країн визначаються такими, що можуть бути втягнуті у воєнний конфлікт, володіють або можуть володіти токсикантами військового призначення. Офіційно 4 країни мають хімічну зброю (США, Російська Федерація, Індія, КНДР), а ще близько 30 країн світу — програми з виробництва хімічної зброї. Найбільші запаси хімічної зброї знаходяться на території таких країн, як США (понад 30 тис. т, половину з яких становлять ФОР), Росія (до 50 тис. т), Китай, Франція, Індія, всього хімічною

зброєю володіють 23 країни (крім цього, 8 країн можуть у короткий термін налагодити її виробництво). Серед країн, що мають спільні кордони з Україною, хімічною зброєю володіють: Росія, Румунія, Угорщина, Чехія, Болгарія, країни, що розташовані на території колишньої Югославії [7, 11, 30, 35].

Особливостями впливу отруйних речовин нервово-паралітичної дії є висока токсичність та швидкість дії. Саме ФОР найчастіше застосовувалися протягом останнього десятиліття минулого сторіччя при здійсненні терористичних актів та застосовуються і в сучасних умовах [4]. Так, в березні 2018 р. колишнього полковника російської розвідки Сергія Скрипаля виявили непритомним разом із донькою, коли їм стало зле після вживання невідомої речовини нервово-паралітичної дії в торговельному центрі «Малтингс» британського міста Солсбері. Як повідомили інформаційні джерела у Британії, Скрипаль був отруєний «дуже рідкісною речовиною, яку виробляють лише кілька лабораторій в світі». Британська влада стверджує, що речовина «Новачок», що використали для отруєння Сергія Скрипаля та його доньки, належить до отруйних речовин нервово-паралітичної дії, запаси якої є в Росії [19, 21, 22, 26].

Сучасна токсикологічна ситуація в Україні характеризується зростанням хімічної небезпеки. Розміщення токсичних хімічних речовин відбувається по всій території України (Львів, Івано-Франківськ, Вінниця, Рівне, Київ, Черкаси, Суми, Дніпропетровськ, Запоріжжя, Харків). Сьогодні бойові дії на сході України негативно позначаються не тільки на показниках промислового виробництва в цих областях, вони є основним фактором підвищення рівня хімічної небезпеки в даному регіоні. В умовах ведення бойових дій на Донбасі противник може перейти до руйнування підприємств хімічної промисловості, що створить масштабні загрози життю та здоров'ю особового складу, населенню та навколишньому середовищу [1, 5, 8].

Таким чином, загроза отруєння ФОР зумовлена багатьма факторами, серед яких: їх наявність на озброєнні армій багатьох країн, поширення тероризму із застосуванням ФОР, широке їх використання в сільському господарстві, причому в сільському господарстві як застосовують існуючі пестициди, так і створюються нові селективні — високотоксичні для шкідників, але такі, що мають слабкі властивості як інгібітори ацетилхолінестерази, що обтяжує своєчасну діагностику отруєння та ускладнює лікування [2, 13, 24, 31, 33, 34, 36].

Вказане стало підґрунтям для вивчення стану медичного захисту від токсикантів нервово-паралітичної дії в Збройних силах України та сучасних особливостей забезпечення антидотами та засобами фармакологічної корекції при ураженні токсикантами антихолінестеразної дії в масштабах країни.

**Мета дослідження:** оцінити сучасний стан медичного захисту та забезпечення антидотами військовослужбовців Збройних сил України від бойових отруйних речовин (БОР) нервово-паралітичної дії.

## Матеріали та методи

Проведений аналіз забезпечення антидотами військовослужбовців у Збройних силах України за останні 20 років. Розглянуті накази Міністерства оборони і Міністерства охорони здоров'я України, що стосуються комплектно-табельного оснащення медичної служби Збройних сил України. Застосовані методи дослідження: історичний, бібліосемантичний і системного підходу.

## Результати та обговорення

Досвід застосування хімічної зброї в минулому столітті довів, що розміри та структура санітарних втрат при застосуванні отруйних речовин залежать від багатьох факторів, а саме:

- масштабу та засобів хімічного ураження;
- раптовості хімічного нападу;
- розмірів районів, що піддалися нападу;
- характеру хімічного вогнища, типу отруйної речовини, що його утворюють, їх фізико-хімічних та токсичних властивостей;
- щільності розташування особового складу, ступеня його захищеності (характеру укриття, стану засобів захисту) та інших чинників [9, 12].

Раптовість хімічного нападу або тактична несподіваність вважається досягнутою, якщо особовий склад у момент застосування хімічної зброї знаходиться без надітих засобів захисту. При досягненні тактичної несподіваності відсоток виходу з ладу особового складу від речовини  $V_x$  буде досягати 50–60 %, зарину й іприту — 10–15 %. За відсутності тактичної несподіваності частка виходу з ладу особового складу від впливу речовини  $V_x$ , зарину й іприту становитиме 10–15 %.

Дослідження токсичних властивостей БОР сьогодні залишається актуальним питанням, про що свідчать чисельні наукові повідомлення, присвячені дослідженням токсичності на тваринах та пошуку ефективних антидотів [20, 27, 29, 32, 38–40].

При використанні БОР нервово-паралітичної дії і синильної кислоти відсоток безповоротних втрат буде більшим, а при використанні іприту та фосгену — меншим, а для речовин, які тимчасово виводять із ладу (психотоміметичні, подразнюючі), смертельні випадки практично малохарактерні. Так, при ураженні БОР нервово-паралітичної дії можлива смертність до 30 % отруєних протягом двох діб.

У сучасній війні найбільш вірогідним буде використання противником БОР нервово-паралітичної дії (у 90 % випадків від усіх застосованих БОР).

При використанні БОР санітарні втрати за тяжкістю ураження особового складу у вогнищі ураження ФОР можуть становити:

- легкого ступеня — 30 %;
- середнього ступеня — 10 %;
- тяжкого ступеня — 60 %.

У Збройних силах України на сучасному етапі в основу організації медичної допомоги ураженим БОР покладена система етапного лікування з евакуацією за призначенням [3, 4, 10, 15].

Проведення лікувально-евакуаційних заходів передбачає надання таких видів медичної допомоги: домедична, перша медична та долікарська (фельдшерська), первинна — перша лікарська, вторинна — кваліфікована і третинна — спеціалізована та високоспеціалізована.

При застосуванні ФОР утворюється вогнище ураження стійкими швидкодіючими БОР (інгаляційне ураження) чи вогнище сповільненої дії (надходження V-газів через шкіру). Тому у вогнищі ураження протягом 5–10 хв повинна надаватися перша медична допомога у вигляді самопомоги, взаємодопомоги стрільцями-санітарами взводів, санітарними інструкторами рот.

При своєчасному застосуванні засобів захисту можна повністю запобігти або значною мірою зменшити ступінь тяжкості ураження. Так, наприклад, своєчасне надягання протигазу разом із використанням індивідуального протихімічного пакета й антидоту само- і взаємодопомоги при застосуванні супротивником ФОР дозволяє істотно зменшити кількість санітарних і безповоротних втрат (табл. 1).

*Домедична допомога (базовий рівень медичної допомоги)* при застосуванні ФОР у рамках першої медичної допомоги включає: обробку шкіри обличчя з використанням індивідуального протихімічного пакета (ІПП) й одягання протигазу; часткову санітарну обробку (відкритих ділянок шкіри і прилеглих до них місць обмундирування) за допомогою ІПП, дегазуючого пакета; при перших ознаках отруєння ФОР — термінове в/м введення лікувального антидоту, при посиленні ознак отруєння через 5–10 хв проводять повторне введення антидоту, при тяжкому ураженні одночасно вводять сумарну дозу анти-

**Таблиця 1. Втрати від впливу ФОР залежно від термінів надягання протигазу й обсягу першої медичної допомоги**

Заходи медичного захисту	Час проведення заходів медичного захисту після отримання сигналу «Хімічна тривога», с	Безповоротні втрати, %	Санітарні втрати, %
Надягання протигазу	120	70–80	25–30
Надягання протигазу	30	50–60	15–20
Надягання протигазу, використання індивідуального протихімічного пакета	30	20–25	10–15
Надягання протигазу, використання індивідуального протихімічного пакета, застосування антидоту ФОР для само- і взаємодопомоги	30	5–10	5–10



доту; штучне дихання ручним способом при надітому протигази або за допомогою апарата штучного дихання — ДП-10 при прибутті загону ліквідації наслідків; при зараженні рани БОР ватно-марлевым тампоном із ІПП (ІПП-8) вилучають ОР із рани, шкіра навколо неї обробляється вмістом ІПП, а на рану накладають пов'язку за допомогою ІПП; при попаданні БОР в очі слизова оболонка очей промивається водою з флаги; при пероральному отруєнні викликається блювання; виконують евакуацію уражених із вогнища до медичного пункту батальйону (легко уражені можуть виходити самостійно або евакуюватись транспортом підвозу боєприпасів, уражені середнього і важкого ступенів евакуюються санітарним транспортом), обробку обмундирування за допомогою дегазуючого пакета (поза зоною) для усунення десорбції БОР із нього; закладання за повіки (поза зоною) очних лікарняних плівок з атропіном сульфатом або амізилом при міозі і зниженні гостроти зору.

В умовах медичного пункту батальйону надається долікарська допомога, терміни надання — 30–60 хв із моменту розвитку клініки ураження, допомога надається насамперед тяжко ураженим. При несприятливій бойовій і медичній обстановці легко ураженим допомога може бути надана на наступному етапі медичної евакуації.

*Домедична допомога* при застосуванні ФОР за обсягом долікарської допомоги включає: повторне введення антидоту, при судомному синдромі — феназепаму; часткову санітарну обробку; у разі вираженої гіпоксії — інгаляцію кисню за допомогою кисневого апарата КІ-4, при різких порушеннях і зупинці дихання — штучну вентиляцію легень за допомогою портативних апаратів ДП-10; при бронхоспазмі — ефедрин; при порушенні серцевої діяльності — 1 мл кордіаміну, 1 мл 10% розчину кофеїн-бензоату підшкірно; при підозрі на попадання ОР у шлунок — беззондове промивання шлунка.

*Первинна допомога (перший рівень медичної допомоги)* за обсягом першої лікарської допомоги включає невідкладні заходи та заходи, які можуть бути відкладені, терміни її надання — 1–3 години тяжко ураженим і 2–4 години легко ураженим. Невідкладні заходи — 1–1,5 години після розвитку клініки ураження. При несприятливій бойовій чи медичній обстановці легко ураженим допомога може надаватися на наступному етапі медичної евакуації.

Невідкладні заходи включають: часткову санітарну обробку тяжко уражених із зміною обмундирування і зняттям протигаза; антидотну терапію; зняття судомного синдрому, симптомів психомоторного збудження за допомогою протисудомних засобів — 1 мл 3% розчину феназепаму або 5 мл 5% розчину барбамілу в/м; при гострій дихальній недостатності — звільнення порожнини рота, носоглотки від слизу і блювотних мас, штучну вентиляцію легень; оксигенотерапію, при бронхоспазмі — введення ефедрину (1 мл 5% розчину п/ш); стимуляцію серцево-судинної системи, дихання за допомогою кофеїну, кордіаміну, дихальних аналептиків

(2–4 мл 1,5% етимізолу в/м); використання мезатону, кровозамінників; зондове промивання шлунка, прийом сорбенту (25–30 г активованого вугілля) — при пероральних ураженнях; хімічну обробку ран.

Заходи, які можуть бути відкладені, *включають*: при міотичній формі — закапати в очі 0,1% розчин атропіну сульфату (або 0,5% розчин амізилу); при невротичній формі — введення перорально транквілізатора феназепаму (0,0005 г); профілактичне введення антибіотиків при тяжкому ступені ураження; прийом папаверину, беладоны.

Термін надання *вторинної (другий рівень медичної допомоги)* за обсягом кваліфікованої медичної допомоги становить 6–8 год і також включає невідкладні заходи та заходи, які можуть бути відкладені. До невідкладних заходів належать: часткова санітарна обробка тяжко уражених із зміною обмундирування і зняттям протигаза; повна санітарна обробка легко уражених; антидотна терапія; зняття судомного синдрому, психомоторного збудження — необхідний прийом протисудомних засобів — 1 мл 3% розчину феназепаму або 5 мл 5% розчину барбамілу в/м, 15–20 мл 1% розчину тіопенталу натрію в/в, літичні суміші; при гострій дихальній недостатності — звільнення порожнини рота, носоглотки (аспірація) від слизу і блювотних мас, штучна вентиляція легень, введення повітроводу; оксигенотерапія, у разі токсичного бронхоспазму — бронхорозширюючі засоби (1 мл 5% розчину ефедрину гідрохлориду п/ш, 10 мл 2,4% розчину еуфіліну в 20 мл 40% розчину глюкози в/в), при паралічі дихання — інтубація трахеї і штучна вентиляція легень за допомогою автоматичних дихальних апаратів; стимуляція серцево-судинної системи, дихання — прийом кофеїну, кордіаміну, дихальних аналептиків (2–4 мл 1,5% етимізолу в/м); інфузійна терапія: при гострій серцево-судинній недостатності — інфузійна терапія (400–800 мл реосорбілакту в/в), пресорні аміни (1 мл 1% розчину мезатону або 1–2 мл 0,2% розчину норадреналіну гідротартрату в/в крапельно), серцеві глікозиди (0,5 мл 0,05% розчину строфантину в/в крапельно), 250–300 мл 5% розчину гідрокарбонату натрію в/в крапельно, інтенсивна киснева терапія; кровозамінники; профілактичне введення антибіотиків; зондове промивання шлунка, прийом сорбенту (25–30 г активованого вугілля) при пероральних ураженнях; хірургічна обробка ран.

До заходів, що можуть бути відкладені, належать: повна санітарна обробка тяжко уражених; при міозі в уражених ФОР — повторні інстиляції в очі 0,1% розчину атропіну сульфату, або 0,5% розчину амізилу, або 1% розчину мезатону в комбінації з 0,5% розчином амізилу до нормалізації функції зору; при невротичних формах легких уражень ФОР, емоційній лабільності — введення транквілізаторів: по 0,005 г діазепаму 3 рази на добу або 0,6–0,8 г мепротану на добу, седативні (бром, валеріана); вітамінотерапія. Легко уражені з міотичною і диспноетичною формами залишаються в команді одужуючих при госпітальному відділенні.

Після надання кваліфікованої допомоги уражених тяжкого ступеня та з ускладненнями евакуюють у військові госпіталі, де надається *спеціалізована медична допомога*. Вона передбачає виконання потрібних заходів другого рівня та встановлення остаточного діагнозу, виявлення всіх наслідків й ускладнень отруєння, проведення індивідуалізованого комплексного лікування, а також рішення експертних питань. Легко уражені з міотичною і диспноетичною формами залишаються в медичній роті в команді одужуючих при госпітальному відділенні.

Розробка етіотропних засобів захисту — специфічних протиотрут (антидотів) ФОР, що тривалий час вважалися основним видом хімічної зброї, почалась відразу після Другої світової війни та триває до сьогодні. Основні напрямки досліджень в галузі розробки медичних засобів захисту з урахуванням механізмів дії ФОР наведені в табл. 2.

Численними дослідженнями доведено, що найбільш ефективними є холінолітики та реактиватори холінестерази [16–18, 25, 28, 37]. Своєчасність та ефективність використання медичних засобів і порятунк життя військовослужбовця у війні із застосуванням зброї масового ураження можуть бути досягнуті лише за умов забезпечення військовослужбовців засобами протихімічного захисту, насамперед індивідуальними аптечками. Особливо це стосується захисту від БОР нервово-паралітичної дії, застосування яких є найбільш вірогідним. Тому наявність у кожного військовослужбовця таких антидотів є обов'язковою.

В Україні згідно з наказом МОЗ України від 05.01.2017 р. № 6 «Про затвердження переліків лікарських засобів та медичних виробів, які повинні бути в складі аптечок медичних загальновійськових індивідуальних, аптечки автомобільної загальновійськової, наплічника медичного загальновійськового санітара та наплічника медичного загальновійськового санітарного інструктора» до складу лікарських засобів та медичних виробів, які повинні бути в складі аптечок медичних загальновійськових індивідуальних (АМЗІ), входять: лікарські засоби — морфіну гідрохлорид 2% — 1 мл у шприц-тюбику; амоксицилін 500 мг + кислота клавуланова 125 мг № 14, таблетки; ципрофлоксацин 0,5 № 10, таблет-



Рисунок 1. Індивідуальний засіб медичного захисту MARK I Kit

ки. Однак АМЗІ призначена для оснащення особового складу військ (сил) з метою зниження дії уражаючих факторів вогнепальних видів зброї та надання першої медичної допомоги шляхом само- та взаємодопомоги і не передбачає засобів для запобігання або зменшення уражаючої дії БОР та для надання медичної допомоги при ураженні ними [14]. В аптечці індивідуальній військовослужбовця Сил спеціальних операцій (АІСп) також відсутні лікарські засоби (антидоти) для надання медичної допомоги при ураженні токсикантами нервово-паралітичної дії. Лише в аптечці для групи військовослужбовців Сил спеціальних операцій (АГСП) є атропіну сульфат (розчин для ін'єкцій 0,1%, ампули 1,0 мл).

Сьогодні в Збройних силах США індивідуальні засоби медичного захисту видаються кожному військовослужбовцю. До таких засобів належать комплект MARK I Kit, набір лікувальних антидотів проти нервових агентів *Nerve Agent Antidote Kit*. Комплект становить собою подвійний контейнер, в який вставлені два автоматичні інжектори з протиотрутами для БОР нервово-паралітичної дії (рис. 1). Автоматичний інжектор, що менший за розміром, містить 2 мг атропіну сульфату, а більший — 600 мг — пралідоксиму хлориду (2-ПАМ), кожен у формі, що вводиться внутрішньом'язово. Комплект ефективний проти нервових агентів типу табуни, зарину, зоману та речовини V<sub>x</sub>.

Зазвичай військовослужбовці, діючи в обставинах, коли існує потенційний ризик ураження хімічною зброєю, отримують три комплекти MARK I Kit для триразового застосування за потреби (якщо зростає ступінь тяжкості ураження) або одночасно вміст 3 комплектів при тяжкому ступені отруєння.

Таблиця 2. Основні напрямки розробки засобів медичного захисту від ФОР

Напрямок	Препарати
Захист холінорецепторів (перешкоджає контакту ацетилхоліну з холінорецепторами)	Холінолітичні (антихолінергічні) засоби
Реактивація холінестерази (витискання отруту з активних центрів ферменту та відновлення його активності)	Оксими
Захист холінестерази від необоротного пригнічення ФОР (перешкоджає контакту отрути з ферментом)	Зворотні інгібітори холінестерази
Нейтралізація ФОР (пряма хімічна взаємодія з отрутами)	Оксими, специфічні антитіла
Прискорення метаболізму ФОР	Індуктори мітросомальних ферментів
Моделювання холінестерази (заміщення пошкодженого ферменту)	Препарати очищеної холінестерази
Пригнічення синтезу та звільнення ацетилхоліну в синаптичну щілину	Похідні діфенілгліколатів

Разом із трьома комплектами для одночасного використання видається один CANA (*Convulsive Antidote, Nerve Agent*) — протисудомний препарат. До його складу входить діазепам (10 мг). Обидва комплекти призначаються для само- чи взаємодопомоги, їх вводять до використання за показаннями знеболюючих наркотиків. Пізніше проводять деконтамінацію та подальшу евакуацію для остаточного лікування.

Новіша модель — ATNNA (*Antidote Treatment Nerve Agent Auto-Injector*) містить в одному автоматичному інжекторі обидва препарати — атропін та пралідоксим, що спрощує їх застосування.

Найважливішою вимогою до індивідуальних комплектів медичного захисту є насамперед профілактичне застосування, тобто вони усувають наслідки впливу факторів зброї масового ураження або значно їх зменшують. На основі оборотних інгібіторів холінестерази розроблені профілактичні антидоти ФОР. Таким антидотом у США обрано піридостигмін — пігулку (30 мг) препарату вживають до контакту з ФОР, повторно за потреби — через 6–8 год. У Збройних силах України серед індивідуальних комплектів медичного захисту профілактичні антидоти ФОР відсутні.

У вогнищі ураження антидоти ФОР необхідно застосовувати при перших ознаках ураження за схемою: при легкому ступені ураження — в/м 1 мл; при середньому ступені ураження — в/м 1 мл та повторно — через 15 хв в/м ще 1 мл; при тяжкому ступені — в/м 2 мл (вміст обох шприц-тюбиків). Крім того, слід відмітити, що застосування антидоту найбільш ефективно в перші хвилини після появи ознак інтоксикації і не запобігає розвитку тяжкої форми отруєння при його застосуванні через 5–10 хв і пізніше, а вживання профілактичного антидоту не виключає застосування (за показаннями) лікувального, а навпаки, ще підсилює його захисний ефект.

Тому доцільно в складі АМЗІ, АІСп, АГСп передбачити 2 види антидотів ФОР: для запобігання або зменшення уражаючої дії отруту (профілактич-

ний антидот) — таблетки в пеналі (1 доза — 1 таб., 1 доза на 12 год, 2 р/добу, 2 доби використання, всього 4 дози в пеналі) та для надання медичної допомоги при ураженні (лікувальний антидот) — шприц-тюбик по 1 мл (піліксимабо будаксим тощо) з однією лікувальною дозою (2 шт.) — 1 доза лікувального антидоту ФОР має захищати від 1–2 смертельних доз отрути.

Крім того, обробка заражених ділянок шкіри засобами медичного протихімічного захисту в перші 2 хв запобігає ураженню, а через 5–10 хв не виключає виникнення тяжкої форми отруєння. Тому серед індивідуальних засобів медичного захисту в кожного військовослужбовця повинен бути індивідуальний протихімічний пакет, який призначений для часткової санітарної обробки при зараженні стійкими крапельно-рідкими БОР та їх аерозолями (наприклад, ІПП-8, ІПП-11, ІПП-13 тощо).

Наприкінці 90-х — на початку 2000-х років у переліку та вмісті змук і комплектів медичної служби ЗС України знаходилися в достатній кількості всі необхідні медикаментозні препарати військового призначення. Так, сумка медична військова, сумка санітара — аналог існуючої сумки медичної санітара мали антидоти в шприц-тюбиках, розраховані на надання допомоги 25–30 ураженим БОР.

Комплект польовий фельдшерський — аналог сучасного комплекту «Військовий фельдшерський» мав антидоти і профілактичні засоби для долікарської медичної допомоги 50 ураженим ОР.

Комплект «Амбулаторія-перев'язочна» сьогодні призначений для оснащення лікаря військової частини з метою надання першої лікарської допомоги ураженим і хворим, розрахований на 100 поранених та хворих з опіками, для амбулаторного лікування 50 хворих. Раніше він мав можливість надання допомоги 50 ураженим БОР.

Комплект В-3 (спеціальна допомога) — засіб спеціальної медичної допомоги, що був призначений для надання першої лікарської допомоги ураженим іонізуючим випромінюванням та БОР та був розрахований на 100 уражених ОР. На сьогодні сучасний аналог відсутній.

Комплект В-4 сьогодні має назву «Аптека медичного пункту частини», призначений для оснащення аптек медичного пункту частини (полку, окремого батальйону) та медичної роти бригади. Розрахований на фармацевта (фельдшера) для поповнення 10 сумок медичних військових. Комплект мав лікувальні засоби для 50 уражених БОР. На сьогодні лікарські засоби для надання медичної допомоги ураженим БОР у комплекті відсутні.

Крім того, спеціальне призначення мали комплекти ОР, УТ. Так, комплект ОР (лікарські засоби для лікування уражених отруйними речовинами — ОР) — комплект спеціалізованої (кваліфікованої) медичної допомоги для лікування уражених ОР. Призначався для антидотної терапії в окремій медичній роті, військово-польовому госпіталі. Комплект був розрахований на 180 уражених ФОР на 10 діб.

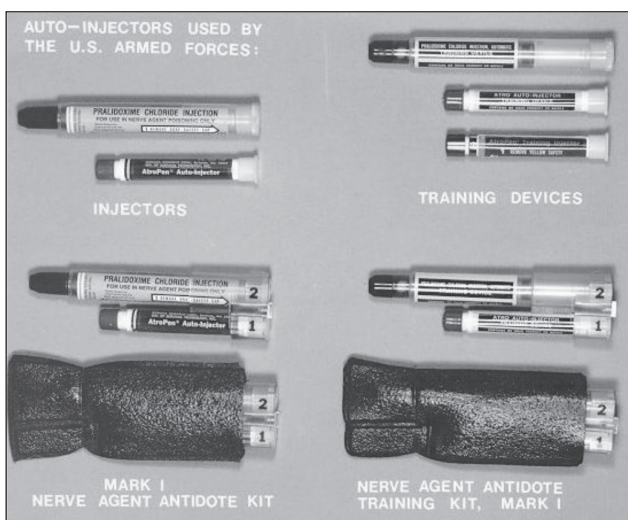


Рисунок 2. Індивідуальний засіб медичного захисту ATNNA



Комплект УТ (токсико-радіологічний) — комплект спеціалізованої (кваліфікованої) медичної допомоги, призначений для оснащення токсикологічної та радіологічної групи загону спеціалізованої медичної допомоги. Забезпечував надання спеціалізованої медичної допомоги ураженим БОР. У сучасних умовах в оснащенні медичної служби аналогів вказаним комплектам спеціального призначення немає.

Проведений сьогодні аналіз комплектно-табельного оснащення медичної служби Збройних сил України має не тільки історично-пізнавальну цінність, а й професійне значення у зв'язку з тим, що сьогодні в умовах проведення операції об'єднаних сил на сході України під контроль терористів потрапили сотні об'єктів критичної інфраструктури, в тому числі десятки хімічних промислових підприємств.

Терористичні диверсії на вказаних об'єктах можуть спричинити надзвичайні ситуації техногенного та воєнного характеру, масштаби та наслідки яких можна прирівняти до наслідків застосування хімічної зброї. Тому медичний захист особового складу Збройних сил України є одним із ключових чинників, що визначає здатність військ до ведення бойових дій в умовах застосування зброї масового ураження, участі в ліквідації наслідків хімічних і радіаційних аварій та протидії актам хімічного тероризму.

## Висновки

Незважаючи на міжнародні домовленості щодо заборони застосування ядерної та хімічної зброї, її знищення та непоширення, бойові отруйні речовини залишаються на озброєнні багатьох армій світу. Проведеними дослідженнями виявлена повна відсутність оснащення медичної служби Збройних сил України медичними засобами профілактики, надання допомоги та лікування уражених бойовими отруйними речовинами, зокрема нервово-паралітичної дії, що може спричинити непоправні наслідки в умовах застосування противником бойових отруйних речовин та високотоксичних хімічних речовин. Сьогодні наявність антидотів у складі індивідуальних і колективних засобів медичного захисту є критично важливою умовою для збереження життя і боєздатності особового складу.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

## Список літератури

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2017 рік. URL: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v-Ukrayini-za-2015-rik.html> (дата звернення: 25.05.2019).
2. Балан Г.М., Проданчук Н.Г., Бубало Н.Н., Бабич В.А., Харченко О.А. Состояние и перспективы антидотной терапии острых отравлений пестицидами. Современные проблемы токсикологии. 2015. № 1/2. С. 67-76.

3. Військова токсикологія, радіологія та медичний захист: Підручник. За ред. Ю.М. Скалецького, І.Р. Мисули. Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. 362 с.

4. Левченко О.Є., Савицький В.Л., Козачок В.Ю., Сагло В.І. Військова токсикологія, радіологія, медичний захист: Підручник. За ред. проф. О.Є. Левченко. Київ: УВМА, 2017. 785 с.

5. Доповідь про стан ядерної та радіаційної безпеки в Україні у 2017 році. URL: <http://www.snrc.gov.ua/nuclear/doc-catalog/document?id=389980>. (дата звернення: 25.05.2019).

6. Жан Паскаль Зандерс и Мария Вальберг. Развитие ситуации в области химического и биологического оружия и контроля над ним. СИПРИ, 2000. Ч. 3. С. 502.

7. Левченко О.Є. Хімічна безпека як елемент національної безпеки. Наука і практика. 2014. № 1(2). С. 105-110.

8. Левченко О.Є., Сагло В.І. Небезпечні хімічні речовини. Аварії на хімічно небезпечних об'єктах. Київ: Українська військово-медична академія, 2013. 196 с.

9. Левченко О.Є., Торбін В.Ф. та ін. Санітарно-хімічний та радіометричний контроль у медичних підрозділах і частинах Збройних Сил України: Навчальний посібник. Київ: УВМА, 2006. 120 с.

10. Левченко О.Є., Барасій М.І. та ін. Медичні аспекти хімічної зброї: Навчальний посібник. Київ: УВМА, 2003. 100 с.

11. Організація із заборони хімічної зброї. Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons. URL: <https://www.opcw.org> (дата звернення: 25.05.2019).

12. Оцінка радіаційної і хімічної обстановки: Навчальний посібник. За ред. проф. О.Є. Левченка. Київ: СДП Чалчинська Н.В., 2014. 256 с.

13. Проданчук Н.Г., Балан Г.М., Кривенчук В.Е., Проданчук Г.Н., Курдиль Н.В., Бабич В.А., Харченко О.А., Бубало Н.Н. О необходимости создания производства реактиваторов холинэстеразы в Украине для лечения острых отравлений фосфорорганическими соединениями. Сучасні проблеми токсикології, харчової та хімічної безпеки. 2014. № 3. С. 14-22.

14. Про затвердження переліків лікарських засобів та медичних виробів, які повинні бути в складі аптечок медичних загальновійськових індивідуальних, аптечки автомобільної загальновійськової, наплічника медичного загальновійськового санітара та наплічника медичного загальновійськового санітарного інструктора: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 05 січня 2017 р. № 6/Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0113-17> (дата звернення: 25.05.2019).

15. Спеціальна обробка: Навчальний посібник. За ред. проф. О.Є. Левченка. Київ: УВМА, 2012. 184 с.

16. Aas P. The threat of mid-spectrum chemical warfare agents. Prehosp Disaster Med. 2003 Oct — Dec. 18(4). P. 306-12.

17. Avril A. Therapeutic Antibodies for Biodefense. Adv. Exp. Med. Biol. 2017. 1053. P. 173-205. doi: 10.1007/978-3-319-72077-7\_9. Review.

18. Bajgar J., Kassa J., Kucera T., Musilek K., Jun D., Kuca K. Some Possibilities to Study New Prophylactics against Nerve Agents. Mini Rev. Med. Chem. 2019, Feb 28. doi: 10.2174/1389557519666190301112530. [Epub ahead of print]

19. Bhakhua H., Rhyman L., Ramasami P. Theoretical study of the molecular aspect of the suspected «novichok» agent A234 of the Skripal poisoning. R. Soc. Open. Sci. 2019, Feb 6. 6(2). 181831. doi: 10.1098/rsos.181831. eCollection 2019 Feb.

20. Chai P.R., Boyer E.W., Al-Nahhas H., Erickson T.B. Toxic chemical weapons of assassination and warfare: nerve agents VX and sarin. *Toxicol Commun.* 2017. 1(1). P. 21-23. doi: 10.1080/24734306.2017.1373503. Epub 2017, Sep 7.
21. Costanzi S., Machado J.H., Mitchell M. Nerve Agents: What They Are, How They Work, How to Counter Them. *ACS Chem Neurosci.* 2018, May 16. 9(5). P. 873-885. doi: 10.1021/acchemneuro.8b00148. Epub 2018, Apr 25. Review.
22. Franca T.C.C., Kitagawa D.A.S., Cavalcante S.F.A., da Silva J.A.V., Nepovimova E., Kuca K. Novichoks: The Dangerous Fourth Generation of Chemical Weapons. *Int. J. Mol. Sci.* 2019, Mar 11. 20(5). pii: E1222. doi: 10.3390/ijms20051222. Review.
23. Goswami D.G., Kant R., Tewari-Singh N., Agarwal R. Efficacy of anti-inflammatory, antibiotic and pleiotropic agents in reversing nitrogen mustard-induced injury in ex vivo cultured rabbit cornea. *Toxicol. Lett.* 2018, Sep 1. 293. P. 127-132. doi: 10.1016/j.toxlet.2017.11.026. Epub 2017, Nov 23.
24. Housecroft C.E. Nature's Chemical Weapons: Beetle Defenses. *Chimia (Aarau).* 2019, May 29. 73(6). P. 420-421. doi: 10.2533/chimia.2019.420.
25. Iyengar A.R., Pande A.H. Organophosphate-Hydrolyzing Enzymes as First-Line of Defence against Nerve Agent-Poisoning: Perspectives and the Road Ahead. *Protein J.* 2016 Dec. 35(6). P. 424-439. Review.
26. Kassa J. Nerve paralytic agents—the greatest threat for mass poisoning during chemical warfare or terrorist attacks. *Cas. Lek. Cesk.* 2001, Dec 6. 140(24). P. 745-51.
27. Katalinić M., Šinko G., Maček Hrvat N., Zorbaz T., Bosak A., Kovarik Z. Oxime-assisted reactivation of tabun-inhibited acetylcholinesterase analysed by active site mutations. *Toxicology.* 2018, Aug 1. P. 406-407: 104-113. doi: 10.1016/j.tox.2018.05.008. Epub 2018 May.
28. Kloske M., Witkiewicz Z. Novichoks. The A group of organophosphorus chemical warfare agents. *Chemosphere.* 2019. Apr. 221. P. 672-682. doi: 10.1016/j.chemosphere.2019.01.054. Epub 2019 Jan 14. Review.
29. Kuca K., Musilek K., Jun D., Zdarova-Karasova J., Nepovimova E., Soukup O., Hrabanova M., Mikler J., Franca T.C.C., Da Cunha E.F.F., De Castro A.A., Valis M., Ramalho T.C. A newly developed oxime K203 is the most effective reactivator of tabun-inhibited acetylcholinesterase. *BMC Pharmacol. Toxicol.* 2018, Feb 21. 19(1). P. 8. doi: 10.1186/s40360-018-0196-3.
30. Kuca K., Pohanka M. Chemical warfare agents. *EXS.* 2010. 100. P. 543-58.
31. Maček Hrvat N., Zorbaz T., Šinko G., Kovarik Z. The estimation of oxime efficiency is affected by the experimental design of phosphorylated acetylcholinesterase reactivation. *Toxicol Lett.* 2018, Sep 1. 293. P. 222-228. doi: 10.1016/j.toxlet.2017.11.022. Epub 2017, Nov 24.
32. Mann T.M., Price M.E., Whitmore C.L., Perrott R.L., Laws T.R., McColm R.R., Emery E.R., Tattersall J.E.H., Green A.C., Rice H. Bioscavenger is effective as a delayed therapeutic intervention following percutaneous VX poisoning in the guinea-pig. *Toxicol. Lett.* 2018, Sep 1. 293. P. 198-206. doi: 10.1016/j.toxlet.2017.11.029. Epub 2017, Nov 26.
33. Naughton S.X., Terry A.V. Jr. Neurotoxicity in acute and repeated organophosphate exposure. *Toxicology.* 2018. Sep 1. 408. P. 101-112. doi: 10.1016/j.tox.2018.08.011. Epub 2018, Aug 23. Review.
34. Nixdorff K., Borisova T., Komisarenko S., Dando M. Dual-Use Nano-Neurotechnology: An assessment of the implications of trends in science and technology. *Politics Life Sci.* 2018 Dec. 37(2). P. 180-202. doi: 10.1017/pls.2018.15.
35. Patocka J., Fusek J. Chemical agents and chemical terrorism. *Cent. Eur. J. Public Health.* 2004 Mar. 12 Suppl. P. 75-7.
36. Poirier L., Jacquet P., Plener L., Masson P., Daudé D., Chabrière E. Organophosphorus poisoning in animals and enzymatic antidotes. *Environ Sci. Pollut. Res. Int.* 2018, Jun 29. doi: 10.1007/s11356-018-2465-5. [Epub ahead of print].
37. Rodgers G.C., Condurache C.T. Antidotes and treatments for chemical warfare/terrorism agents: an evidence-based review. *Clin. Pharmacol. Ther.* 2010. Sep. 88(3). P. 318-27. doi: 10.1038/clpt.2010.152. Epub 2010, Aug 4.
38. Rose D., Schmidt A., Brandenburger M., Sturmheit T., Zille M., Boltze J. Sulfur mustard skin lesions: A systematic review on pathomechanisms, treatment options and future research directions. *Toxicol. Lett.* 2018, Sep 1. 293. P. 82-90. doi: 10.1016/j.toxlet.2017.11.039. Epub 2017, Dec 2. Review.
39. Siebert M., Kranawetovogel A., Thiermann H., John H. Glutathione as an antidote for sulfur mustard poisoning: Mass spectrometric investigations of its potency as a chemical scavenger. *Toxicol. Lett.* 2018, Sep 1. 293. P. 31-37. doi: 10.1016/j.toxlet.2017.12.013. Epub 2017, Dec 23.
40. Wilhelm C.M., Snider T.H., Babin M.C., Platoff G.E. Jr, Jett D.A., Yeung D.T. Evaluating the broad-spectrum efficacy of the acetylcholinesterase oximes reactivators MMB4 DMS, HLö-7 DMS, and 2-PAM Cl against phorateoxon, sarin, and VX in the Hartley guinea pig. *Neurotoxicology.* 2018 Sep. 68. P. 142-148. doi: 10.1016/j.neuro.2018.07.014. Epub 2018, Jul 26.

Отримано/Received 16.09.2019

Рецензовано/Revised 28.09.2019

Прийнято до друку/Accepted 16.10.2019 ■

Устинова Л.А.<sup>1</sup>, Сагло В.И.<sup>1</sup>, Баркевич В.А.<sup>1</sup>, Курдиль Н.В.<sup>2</sup>, Евтодьев А.А.<sup>1</sup>, Каплюк О.Б.<sup>1</sup><sup>1</sup> Українська військово-медична академія Міністерства оборони України, г. Київ, Україна<sup>2</sup> ГП «Научный центр превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности имени академика Л.И. Медведя Министерства здравоохранения Украины», г. Київ, Україна

### Актуальные вопросы медицинской защиты военнослужащих Вооруженных сил Украины от боевых отравляющих веществ

**Резюме.** *Актуальность.* Накопление огромных объемов химического оружия в мире, продолжение научных работ по его совершенствованию и случаи применения в террористической деятельности делают вопросы защиты военнослужащих Вооруженных сил Украины от боевых

отравляющих веществ крайне актуальными. *Цель исследования:* оценить современное состояние медицинской защиты и обеспечение антидотами военнослужащих Вооруженных сил Украины от боевых отравляющих веществ нервно-паралитического действия. *Материалы и методы.*



Проведен анализ обеспечения антитодами военнослужащих в Вооруженных силах Украины за последние 20 лет. Рассмотрены приказы Министерства обороны и Министерства здравоохранения Украины, касающиеся комплектно-табельного оснащения медицинской службы Вооруженных сил Украины. Применены методы исследования: исторический, библиосемантический и системного подхода. **Результаты.** Установлено, что в конце 90-х — начале 2000-х годов в перечне и содержании сумок и комплектов медицинской службы Вооруженных сил Украины находились в достаточном количестве все необходимые медикаментозные препараты военного назначения. К сожалению, сегодня среди индивидуальных комплектов медицинской защиты профилактические антитоды к веществам нервно-паралитического действия отсутствуют. Также отсутствуют необходимые антитоды и средства фармакологической коррекции при воздействии отравляющих веществ в других сумках и комплектах, применяемых в подразделениях и частях. Следует учитывать, что

сегодня на востоке Украины под контроль террористов попало много промышленных предприятий, террористические диверсии на которых могут повлечь чрезвычайные ситуации техногенного и военного характера, которые по масштабам и последствиям близки к применению химического оружия. **Выводы.** Обнаружено полное отсутствие оснащения медицинской службы Вооруженных сил Украины медицинскими средствами профилактики, оказания помощи и лечения пораженных отравляющими веществами. В настоящее время в условиях современного вооруженного конфликта, где вероятность применения оружия массового поражения, в том числе ядовитых веществ нервно-паралитического действия, крайне высокая, наличие антитодов к боевым отравляющим веществам является критически важным условием для сохранения жизни и боеспособности личного состава.

**Ключевые слова:** военная токсикология; химическое оружие; ядовитые вещества нервно-паралитического действия; медицинская защита военнослужащих

L.A. Ustinova<sup>1</sup>, V.I. Saglo<sup>1</sup>, V.A. Barkevich<sup>1</sup>, N.V. Kurdif, A.A. Yevtodiev<sup>1</sup>, O.B. Kaplyuk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ukrainian Military Medical Academy of the Ministry of Defense of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup> SE "L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety of the Ministry of Health", Kyiv, Ukraine

### Current problems of the health protection of Ukrainian Armed Forces servicemen from military toxic agents

**Abstract. Background.** The accumulation of huge quantities of chemical weapon in certain countries of the world, the continuing research work on its improvement and cases of use in terrorist activities make the problem of the protection of military personnel of the Armed Forces of Ukraine from toxic warfare agents extremely relevant. The research aimed to assess the current state of medical protection and provision of antidotes from toxic warfare agents of neuro-paralytic action to servicemen of the Armed Forces of Ukraine. **Material and methods.** The provision of antidotes to servicemen in the Armed Forces of Ukraine for the past 20 years has been analyzed. The orders of the Ministry of Defense and the Ministry of Health of Ukraine regarding the full-board equipment of the medical service of the Armed Forces of Ukraine are considered. The research methods applied were as following: historical, bibliosemantic and systematic approaches. **Results.** The authors review the historical aspects of the development and use of chemical weapons. The global danger of the use of nerve agents such as Novichok is defined. The characteristic of losses from the use of organophosphorus toxic substances depending on the level of the organization of medical care at different stages of its delivery was given. The main directions of the development of medical protection means from organophosphorus toxic substances are analysed. The last orders of the Ministry of Defense and the Ministry of Health of Ukraine regarding the complete and standard equipment of the medical service for the Armed Forces of Ukraine are considered. The authors conducted a comparative analysis of the individual kit (different sets) used in Ukraine and the USA. The first-aid medical kit of the general medical personnel was found to be intended for reducing the impact of the striking factors of firearms and first aid through self-help and mutual assistance. There are no means for preventing or reducing the damaging effect of military toxicants and for the provision of medical care in case of injury by them (therapeutic antidote). In the serviceman's individual first-aid kit of the Special Operations Forces, there are no medicines (antidotes) for the provision of medical assistance in case of damage due to the paralytic action of toxicants. Only in the first-aid kit for the group of Special Operations Forces, there is atropine sulphate

(solution for injection 0.1% ampoule 1.0). The authors emphasize that in the US Armed Forces a serviceman has the individual medical tools. These tools include the MARK I Kit, a set of therapeutic antidotes for nerve agents Nerve Agent Antidote Kit. It is a double container, in which two auto-inverters with antidotes are inserted. The newer model, ATNNA (Antidote Treatment Nerve Agent Auto-Injector), contains both preparations — atropine and pralidoxime chloride in a single injector, which simplifies the injection. The most important requirement for individual sets of medical protection is the presence of preventive use that eliminates the effects of mass destruction weapons or significantly reduces them. The preventive antidotes for organophosphorus substances have been developed based on the reversible inhibitors of cholinesterase. Such antidote in the United States is pyridostigmine — a pill (30 mg) used before the contact with an organophosphorus substance, and repeatedly, if necessary, after 6–8 hours. Authors stated that in the late 1990s and early 2000s, all the necessary medical preparations for military use were scarce in the kits of the Armed Forces of Ukraine. Today, there are no prophylactic antidotes for organophosphorus agents in the individual medical kits. Also, there are no necessary antidotes. The authors note that today in the East of Ukraine, many industrial enterprises have been taken by the terrorists. Terrorist diversion can cause man-made and wartime emergencies with after-effects close to those of chemical weapons. Therefore, the medical protection of the personnel of the armed forces is one of the key factors determining the ability to conduct combat in the context of a modern war that has the risk of using mass destruction weapons. **Conclusions.** The complete absence of the medical equipment of the Armed Forces of Ukraine for the medical prophylaxis, assistance, and treatment of the people affected by the toxic agents was revealed. Today, in the context of a modern armed conflict, where the probability of using mass destruction weapons including toxic nerve agents is extremely high, the presence of antidotes to toxic warfare agents is a critical condition for the preservation of life and combat capability of the personnel.

**Keywords:** military toxicology; chemical weapon; toxic nerve agents; medical protection of military personnel