

Білецька Ганна Андріївна,

кандидат медичних наук, доцент,

доцент кафедри криміналістики,

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого

ganna_bel@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0003-1068-1375>

м. Харків, Україна

Судово-токсикологічне дослідження речових доказів із метою визначення етіологічних факторів масового отруєння при використанні бойових отруйних речовин

Бойові дії під час війни завжди супроводжуються підривом та знищенням різних сфер життєдіяльності населення на тих територіях, де вони відбуваються. Здоров'я та життя людей піддаються великим ризикам, тому що ворог цілеспрямовано руйнує соціальні сфери, економіку, екологію, вбиває людей. Україна – не є виключенням. Ворог робить це цілеспрямовано, цинічно порушуючи норми ведення бойових дій, мирних домовленостей і резолюцій ООН. В такий непростий для нашої держави час ми розуміємо, що існує величезна загроза використання серед інших видів зброї ще і хімічна – для масового знищення військових та цивільних, тому що звичайні засоби ведення війни агресором виявляються мало ефективними для нього на практиці, а наша сторона – не повністю готова до воєнних дій із застосуванням зброї масового ураження хімічного походження, бо не маємо належного досвіду. За останні роки та сьогодні ми бачимо, що на тлі ймовірного застосування такого роду зброї виникають нові тенденції, що є альтернативою використання зброї масового ураження: навмисне руйнування об'єктів з ядерними і хімічними компонентами, цілеспрямоване пошкодження цивільних промислових об'єктів для досягнення цілі в збройному протистоянні країн. Метою та завданням цієї роботи став аналіз сучасних поширених наукових даних про види бойових отруйних речовин та їх ідентифікації для підвищення знань про можливість судово-токсикологічного дослідження при проведенні судово-медичної експертизи в разі масового отруєння при використанні бойових отруйних речовин. Авторка в своєму дослідженні зазначає, що в ході війни на території України знищено багато об'єктів інфраструктури, величезні людські втрати, але супротив українців ворогу продовжується і тому існує ймовірність використання зброї масового ураження хімічного походження. Одним із завдань судової медицини є надання допомоги органам охорони здоров'я задля поліпшення якості лікувально-профілактичної роботи: зниження захворюваності, смертності, підвищення якості медичних послуг, профілактика медичних помилок, травматизму, отруєнь і т. ін. У зв'язку з цим судово-медична експертиза призначається у разі різних надзвичайних ситуацій, в тому числі і при масових отруєннях внаслідок використання ворогом зброї масового ураження. Авторка наводить історичні факти використання бойових отруйних речовин під час військових конфліктів, перші з котрих датуються до нашої ери. Вказує правові акти, що забороняють військове застосування бойових отруйних речовин та зазначає, що сьогодні максимальна кількість БОР зберігається в США та країні-агресорі, також таку зброю має Китай, Франція, Індія тощо. Автор аналізує міркування вчених про ефективність застосування токсичних речовин в Першій світовій війні: вона була багато в чому перебільшена психологічним шоком від застосування бойових отруйних речовин, як нової, раніше невідомої зброї. Також свою роль в такому перебільшенні і відсутність засобів захисту від тих отруйних речовин. Але, враховуючі прогресуючий розвиток хімічної промисловості, досвід епізодичного використання в різні часи нових «перевіраних» БОР, наявність індивідуальних засобів захисту у військових, на сьогодні складається доволі жахлива картина її використання на сучасному етапі. Далі авторка наводить різні класифікації отруйних речовин, серед яких для воєнної медичної служби та судових медиків більш прийнятними є такі: тактична (за характером впливу на живий організм), за швидкістю настання вражаючої дії, за поведінкою на місцевості в умовах бойового застосування, судово-медична (за механізмом впливу на організм). Аналізуючи комплекс заходів по захисту від БОР, автор зазначає, що обов'язково має бути такий алгоритм: індикація або виявлення, дегазація, дезінфекція, а також використання засобів індивідуального захисту (протигази, ізолюючі дихальні апарати, плащі, костюми з прогумованої тканини спільно із засобами захисту шкіри фільтруючого типу, антидоти, захисні креми, протихімічні препарати) і колективної хімічного захисту. Також ці дії супроводжується збором анамнезу, епідеміологічних даних, визначенням клінічної картини отруєння та безпосередньо – судово-токсикологічним дослідженням (загальним та цілеспрямованим), при проведенні якого використовуються методи для виділення, виявлення та кількісного визначення токсичних речовин і здійснюється у відділеннях судово-медичної токсикології бюро судово-медичної експертизи. Особливостями судово-токсикологічного аналізу є: величезна різноманітність об'єктів аналізу (біологічні рідини, внутрішні органи трупів, харчові продукти, предмети домашнього вжитку, залишки лікарських речовин, одяг та ін.); незначна кількість токсичних речовин, необхідність проведення дослідження токсичних речовин у присутності їх метаболітів та домішок біологічного матеріалу; необхідність оцінки результатів аналізу, оскільки при використанні високочутливих реакцій та методів можливе виявлення не тільки сполуки, яка спричинила отруєння, а й деяких інших речовин – складових клітин і тканин організму, також лікарських речовин, застосованих з терапевтичною метою в якості антидоту. Правила проведення судово-медичних експертиз (досліджень) у відділеннях судово-медичної токсикології бюро судово-медичної експертизи регламентують методику проведення такого дослідження, що допомагає надавати отруєним людям кваліфіковану медичну допомогу та удосконалювати профілактичні заходи. Спільна робота судово-медичної служби із клініцистами та військовими є важливим фактором в наданні кваліфікованої медичної допомоги та ліквідації наслідків використання бойових отруйних речовин супротивником. Однією з багатьох ланок встановлення причини масового отруєння військових та населення є судово-токсикологічне дослідження речових доказів, що здійснюється у відділеннях судово-медичної токсикології бюро судово-медичної експертизи. Використання БОР в ході війни – це злочин, що має речові докази, які і піддаються судовим експертизам. Правники в таких випадках мають бути освіченими щодо можливостей судово-токсикологічного дослідження при проведенні судово-медичної експертизи в разі масового отруєння від використання БОР.

Ключові слова: бойові отруйні речовини, судово-токсикологічні дослідження, індикація, судово-медична експертиза.

Forensic toxicological examination of physical evidence with the aim of determining the etiological factors of mass poisoning with the use of combat toxic substances

Hostilities during a war are always accompanied by the undermining and destruction of various spheres of life in the areas where they take place. People's health and lives are at great risk because the enemy deliberately destroys social spheres, the economy, the environment, and kills people. Ukraine is no exception. The enemy is doing this deliberately, cynically violating the rules of engagement, peace agreements and UN resolutions. In such a difficult time for our country, we understand that there is a huge threat of using chemical weapons, among other types of weapons, to massacre military and civilians, because conventional means of warfare are not very effective for the aggressor in practice, and our side is not fully prepared for military operations with the use of chemical weapons of mass destruction, because we do not have the proper experience. In recent years and today, we see that against the background of the possible use of such weapons, new trends are emerging that are an alternative to the use of weapons of mass destruction: the deliberate destruction of facilities with nuclear and chemical components, targeted damage to civilian industrial facilities to achieve the goal in the armed confrontation of countries. The purpose and objective of this work was to analyze modern widespread scientific data on the types of chemical warfare agents and their identification in order to increase knowledge about the possibilities of forensic toxicological research in conducting forensic medical examination in the event of mass poisoning using chemical warfare agents. The author notes in her study that during the war on the territory of Ukraine, many infrastructure facilities were destroyed, huge human losses were incurred, but the resistance of Ukrainians to the enemy continues and therefore there is a possibility of using weapons of mass destruction of chemical origin. One of the tasks of forensic medicine is to assist healthcare authorities in improving the quality of treatment and prevention work: reducing morbidity, mortality, improving the quality of medical services, preventing medical errors, injuries, poisoning, etc. In this regard, forensic medical examination is appointed in the event of various emergencies, including mass poisonings caused by the enemy's use of weapons of mass destruction. The author provides historical facts of the use of chemical warfare agents during military conflicts, the first of which date back to BC. The author indicates the legal acts prohibiting the military use of chemical warfare agents and notes that today the maximum amount of CWA is stored in the United States and the aggressor country, and China, France, India, etc. also have such weapons. The author analyzes the opinions of scientists about the effectiveness of the use of toxic substances in the First World War: it was largely exaggerated by the psychological shock of using chemical warfare agents as a new, previously unknown weapon. The lack of means of protection against those poisonous substances also played a role in this exaggeration. But, given the progressive development of the chemical industry, the experience of sporadic use of new "proven" CWAs at different times, and the availability of personal protective equipment in the military, a rather horrifying picture of its use at the present stage is emerging. The author goes on to provide various classifications of toxic substances, among which the following are more acceptable for the military medical service and forensic physicians: tactical (by the nature of the effect on a living organism), by the speed of the onset of the damaging effect, by the behavior on the ground in combat conditions, forensic (by the mechanism of action on the body). Analyzing the complex of measures to protect against CWA, the author notes that the following algorithm must be in place: indication or detection, degassing, disinfection, as well as the use of personal protective equipment (gas masks, insulating breathing apparatus, raincoats, rubberized fabric suits together with filtering skin protection, antidotes, protective creams, and chemicals) and collective chemical protection. These actions are also accompanied by the collection of anamnesis, epidemiological data, determination of the clinical picture of poisoning and directly – forensic toxicological research (general and targeted), which uses methods for the isolation, detection and quantification of toxic substances and is carried out in the forensic toxicology departments of the Bureau of Forensic Medicine. The peculiarities of forensic toxicological analysis are: a huge variety of objects of analysis (biological fluids, internal organs of corpses, food, household items, drug residues, clothing, etc.); a small amount of toxic substances, the need to study toxic substances in the presence of their metabolites and impurities of biological material; the need to evaluate the results of the analysis, since the use of highly sensitive reactions and methods can detect not only the compound that caused the poisoning, but also some other substances – constituents of body cells and tissues, as well as medicinal substances used for therapeutic purposes as an antidote. The rules for conducting forensic examinations (studies) in the forensic toxicology departments of the Bureau of Forensic Medicine regulate the methodology for conducting such studies, which helps to provide poisoned people with qualified medical care. The joint work of the forensic service with clinicians and the military is an important factor in providing qualified medical care and eliminating the consequences of the use of chemical warfare agents by the enemy. One of the many links in establishing the cause of mass poisoning of the military and the population is the forensic toxicological examination of physical evidence carried out in the forensic toxicology departments of the Bureau of Forensic Medicine. The use of chemical warfare agents during the war is a crime that has material evidence, which is subject to forensic examination. In such cases, lawyers should be educated about the possibilities of forensic toxicological research in the conduct of forensic medicine in the event of mass poisoning from the use of CWA.

Key words: combat poisonous substances, forensic toxicological studies, indication, forensic medical examination.

Вступ. Війна завжди супроводжувалася підривом та знищенням різних сфер життєдіяльності населення на тих територіях, де вона відбувається. Здоров'я та життя людей піддаються великим ризикам, тому що супротивник цілеспрямовано руйнує роботу соціальної системи, інфраструктуру, економіку, довкілля. Україна – не є виключенням, бо всі бачать які катастрофи в усіх сферах життя спричиняє країна-агресорка. І робить це вона прицільно, навмисно, цинічно, порушуючи норми ведення бойових дій, мирних домовленостей і резолюцій ООН. Світова спільнота виказує стурбованість, фіксує воєнні злочини, звертається до міжнародних

організацій та установ, але ворог не реагує: він продовжує бомбардувати мирне населення, лікарні, школи, житлові будинки, об'єкти критичної інфраструктури. І в такий непростий для нашої держави час ми розуміємо, що існує величезна загроза використання хімічної зброї для масового знищення військових та цивільних, тому що звичайні засоби ведення війни агресором виявляються мало ефективними для нього на практиці, а наша сторона – не повністю готова до воєнних дій із застосуванням зброї масового ураження (ЗМУ) хімічного походження, бо немає належного досвіду. На сучасному етапі постійно зростає кількість країн

в світі, що володіють такого роду зброєю. За останні роки та сьогодні ми бачимо, що на тлі ймовірного застосування ЗМУ виникають нові тенденції, що є альтернативою використанню такого роду зброї: навмисне руйнування об'єктів з ядерними і хімічними компонентами, навмисне пошкодження цивільних промислових об'єктів для досягнення цілі в збройному протистоянні країн [1, 4]. І тому прикладів такої підступної альтернативи на території України вже багато.

Ідентифікація та кількісне визначення бойових отруйних речовин та інших токсичних речовин у біологічних зразках є критично важливими завданнями судової токсикології. Для виявлення і визначення цих речовин широко використовуються такі аналітичні методи, як газова хроматографія, рідинна хроматографія і мас-спектрометрія. Рідинна хроматографія в поєднанні з мас-спектрометрією стає все більш популярною в останні роки завдяки своїй здатності аналізувати термолабільні, полярні та леткі сполуки без тривалої пробопідготовки.

Мета та методи дослідження цієї роботи – аналіз сучасних поширених наукових даних останніх років про види бойових отруйних речовин та їх ідентифікації для підвищення знань про можливості судово-токсикологічного дослідження в разі проведення судово-медичної експертизи з приводу масового отруєння в наслідок використання бойових отруйних речовин.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним із завдань судової медицини є надання допомоги органам охорони здоров'я задля поліпшення якості лікувально-профілактичної роботи: зниження захворюваності, смертності, підвищення якості медичних послуг, профілактика медичних помилок, травматизму, отруєнь і т. ін. У зв'язку з цим судово-медична експертиза призначається у разі різних надзвичайних ситуацій, в тому числі і при масових отруєннях внаслідок використання ворогом зброї масового ураження (ЗМУ) [2].

Науку, яка вивчає отруєння, називають токсикологією (від грецького «токсикон» – отрута, «логос» – вчення). Ця наука достатньо древня, вона розвивалась водночас з хімією і алхімією, фармакологією та іншими хімічними науками. Як наука токсикологія сформувалась на початку XIX століття, у XX збагатилась інформацією настільки, що її поділили на: 1) судову токсикологію, яка займається побутовими отруєннями стосовно нещасних випадків, самогубств або вбивств; 2) промислової, яка вивчає шкідливі хімічні чинники на виробництві, та їх вплив на довкілля; 3) військову чи бойову, яка займається вивченням дії бойових отруйних речовин; 4) харчову, яка, в свою чергу, вивчає харчові отруєння [3].

Про використання токсичних речовин в ході ведення бойових дій людство вперше дізналося в стародавній Греції, коли під час Пелопонеської війни (431-404 рр. до н. е.) спартанці підпалювали сірку та смолу під стінами Платеї. Дуже часто в ті часи супротивники використовували під час осад міст і біологічний матеріал, що горів та утворювався сморід, який подразнював дихальні шляхи обкладених. Подальше більш значуще бойове застосування бойових отруйних речовин (БОР) відбулося в ході Першої світової війни.

Першими їх в серпні 1914 року застосували французи: це були гранати, наповнені сльозогінним газом (етилбромацетат). Але запаси діючої речовини у союзників швидко підійшли до кінця, і французька адміністрація замінила його іншим агентом – хлорацетоном. У жовтні 1914 року німецькі війська відкрили вогонь снарядами, що були частково наповненими хімічним подразником проти британців, але досягнута концентрація газу в повітрі була ледь помітна. У лютому 1915 року французькі війська почали використовувати гвинтівкові гранати з хлором.

Кайзерівські війська в боях в районі міста Іпр 22 квітня 1915 також застосували БОР. У перший день боїв німецькі війська застосували розпорощення хлору з встановлених на своїх передових позиціях балонів. Напрямок вітру та підвищена вологість від річки о четвертій ранку сприяли вражаючій дії БОР масовому ураженню. В цей день було отруєно 15 тисяч чоловік, з яких 5 тисяч загинули. Цей випадок застосування отруйних речовин і сьогодні є одним з тих, що наводиться при викладанні дисципліни «Судова медицина».

В червні 1916 р. хімічну зброю було широко застосовано російськими військами у ході Брусилівського прориву. 76-мм снаряди з зарядами задушливого (хлорпікрин) і загальноотруйної (фосген, венсинит) дії показали свою високу вражаючу дію при придушенні артилерійських батареї супротивника.

Першим міжнародним правовим актом, що забороняв військове застосування БОР, став Женевський протокол 1925 року. В подальшому в 1965 році ООН прийняла резолюцію № 2603 про заборону хімічної війни, а в січні 1993 р. – Конвенцію про заборону розроблення, виробництва, накопичення і застосування хімічної зброї та про її знищення [4].

Під враженням від бойового застосування отруйних речовин у Першій світовій війні багато держав почали швидко підготовку до масового застосування їх в майбутніх війнах. Підготовка включала як оснащення військ засобами протихімічного захисту, так і заходів щодо захисту цивільного населення. У 1920-х роках у ряді країн проводилися регулярні навчання цивільного населення діям в умовах хімічної атаки. До початку Другої світової війни більшість передових держав підійшло з розвинутою системою хімічного захисту.

Тим не менш, за всю історію воєн і локальних конфліктів після Першої Світової війни застосування БОР носило епізодичний, не масовий характер. Головною причиною цього стала відносно низька ефективність бойового застосування їх як засобу масового ураження. Ефективність застосування таких токсичних речовин в Першій світовій війні була багато в чому перебільшена психологічним шоком від їх застосування як нової, раніше невідомої зброї. Сильно позначилася і відсутність засобів захисту від БОР. У 1920-ті роки розрахунки військових показали, що ефект від бойового застосування боєприпасів з БОР набагато нижче ефекту від застосування звичайних боєприпасів (приймалося до уваги кількість солдатів противника, виведених з ладу, наприклад, після годинного обстрілу позицій хімічними снарядами).

Також ефект БОР багато в чому залежить від таких погодних факторів, як напрям і сила вітру, вологість і температура повітря, атмосферний тиск і так далі. Це робить ефект бойового застосування БОР майже непередбачуваним. Зберігання боєприпасів з бойовими токсичними речовинами технічно набагато складніше зберігання звичайних боєприпасів. Утилізація пошкоджених хімічних боєприпасів в польових умовах неможлива і тому зберігається загроза його використання [5].

Крім невисокої бойової ефективності, основним фактором стримування є різко негативне ставлення суспільства до самого факту бойового застосування будь-якої зброї масового ураження, в тому числі і хімічної.

Сьогодні найбільша кількість бойових отруйних речовин зберігається у Сполучених Штатах і Росії, двох найбільших володарях такої зброї. Відомо, що інші країни, такі як Китай, Франція, Індія та Північна Корея, також мають запаси цих токсичних речовин, які становлять серйозну загрозу для здоров'я і безпеки населення у разі їх застосування. [6].

На жаль, на тлі війни в пресі та на різних інтернет-платформах з'являються повідомлення про використання супротивником БОР в різних регіонах на території України: так в 2022 році пройшла низка матеріалів про «отруєння води в річці Дніпр з боку держави-союзника агресора», а захисники Маріуполя із полку «Азов» заявили про невідому хімічну речовину, яку російські війська скинули з безпілотної [7] і в серпні 2024 році мер Вишгорода написав про неймовірний мор риби в Десні, не виключаючи використання ворогом БОР. Все це не підтверджено поки офіційно, але думки про підступність країни-агресора в ситуаціях, коли немає бажаного ефекту від використання в ході війни традиційної зброї, зберігаються.

Отрути – хімічні сполуки, які за певних умов (надмірна доза, зміна реактивності організму та ін.) можуть виявляти шкідливий вплив на людей і тварин, порушуючи життєво важливі функції організму, викликаючи патологічні зміни, а в ряді випадків і смерть. Отрути переважно діють на організм людини хімічно або фізико-хімічно. Кількість хімічних речовин, які використовуються людством в житті в промислових сферах настільки різноманітна, що доводиться застосовувати декілька видів їх класифікацій. Класифікація отрут поділяє їх на дві групи: загальні, що базуються на будь-якому загальному принципові оцінки, яка підходить для всіх хімічних речовин, і спеціальні, що відображають зв'язок між окремими фізико-хімічними та іншими властивостями речовин і проявами їх токсичності.

Велике значення для профілактики отруєнь має практична класифікація, згідно з якою виділяють:

1. Промислові отрути, які використовуються у промисловому середовищі, серед них: органічні розчинники (дихлоретан), пальне (метан, пропан), барвники (анілін), холодагенти (фреон), хімічні реагенти (метанол) та ін.;

2. Отрутохімікати, які використовуються для боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур (див. *Пестициди*);

3. Лікарські речовини мають свою фармакологічну класифікацію;

4. Побутові хімікати: харчові добавки (кислота оцтова), засоби санітарії, індивідуальної гігієни та косметики, засоби догляду за одягом, меблями, автомобілем та ін.;

5. Біологічні рослинні та отрути тварин, які накопичуються у рослинах та грибах (аконіт, цикута), тваринах та комах (змій, бджоли, скорпіони);

6. Бойові отруйні речовини (БОР) (зарин, фосген, синтетичні отрути військової хімії) [8].

Універсальної класифікації отрут сьогодні практично не існує, проте практично для судово-медичної практики використовують таку:

- I. Група отрут з переважно місцевою дією (корозійні): а) неорганічні (мінеральні) кислоти; б) органічні кислоти; в) їдкі луги; г) фенол (карболова кислота), формалін та інші.

- II. Група отрут з переважно загальною дією (резорбтивні): а) деструкційні; б) кров'яні; з) нервово-функціональні.

- III. Пестициди (отрутохімікати).

- IV. Харчові токсини.

Виокремлення БОР в ній не передбачено, бо судово-медичне тлумачення їхньої дії на людський організм відображено в групі отрут з переважно загальною дією. Фізіологічна класифікація передбачає наступні впливи на живий організм:

1. Нервово-паралітичні (фосфорорганічні сполуки): зарин, зоман, табун, VX;

2. Загальноотруйні: синильна кислота, хлорціан, рицин;

3. Задушливі: фосген, дифосген;

4. Шкірно-нарывні: іприти, азотисті іприти, люїзит;

5. Інкапситуанти (несмертельної дії).

БОР можуть впливати на організм через органи дихання, шкірний покрив і травний тракт. Бойові властивості (бойова ефективність) БОР визначаються їх токсичністю (здатність інгібувати ферменти або взаємодіяти з рецепторами), фізико-хімічними властивостями (летючість, розчинність, стійкість до гідролізу і т. ін.), здатністю проникати через біобар'єри теплокровних і долати засоби захисту.

За характером впливу на живий організм (тактична класифікація) поділяються на:

1. Смертельні (зарин, іприт);

2. Такі, що тимчасово виводять особовий склад з ладу (хлорацетофенон, хинуклідил-3-бензилат);

3. Ті, що мають подразнювальний ефект: (адамсит, CS, CR, хлорацетофенон);

4. Навчальні: (хлорпікрин);

За швидкістю настання вражаючої дії:

1. Швидкодіючі – не мають періоду прихованої дії (зарин, зоман, VX, AC, CH, CS, CR);

2. Повільнодіючі – мають період прихованої дії (іприт, фосген, BZ, люїзит, адамсит).

Класифікація БОР за поведінкою на місцевості в умовах бойового застосування передбачає наступне:

- a) стійкі БОР – речовини, температура кипіння яких більша ніж 140°C та вони зберігають свою уражаючу дію у зовнішньому середовищі більше однієї години після застосування (зарин, заман, іприт, люїзит тощо);

б) нестійкі БОР – речовини, що мають температуру кипіння менш 140°C та термін їх дії після застосування – до однієї години.

Тобто стійкі БОР призначені задля ураження живої сили, зараження місцевості, водойм, техніки та ін., а нестійкі БОР використовуються для знищення живої сили [6].

В комплекс заходів по захисту від БОР входять їх індикація або виявлення, дегазація, дезінфекція, а також використання засобів індивідуального захисту (протигази, ізолюючі дихальні апарати, плащі, костюми з прогумованої тканини спільно із засобами захисту шкіри фільтруючого типу, антидоти, захисні креми, протихімічні препарати) і колективної хімічного захисту.

Як і всі дослідження хворих (уражених) в клінічній практиці ідентифікація агенту впливу супроводжується збором анамнезу, епідеміологічних даних, визначенням клінічної картини отруєння та безпосередньо – судово-токсикологічним дослідженням.

Кінцева ідентифікація конкретного БОР проводиться за допомогою судово-токсикологічного (загального та цілеспрямованого) дослідження, при проведенні якого використовуються методи для виділення, виявлення та кількісного визначення токсичних речовин. Судово-токсикологічне дослідження речових доказів здійснюється у відділенні судово-медичної токсикології бюро судово-медичної експертизи лікарем – судово-медичним токсикологом. Об'єктами хіміко-токсикологічного аналізу, які підлягають дослідженню на наявність отруйних речовин, можуть бути біологічні матеріали, залишки їжі, напої, пестициди, частини рослин, вода з водойм, проби повітря промислових підприємств, ґрунт, предмети домашнього вжитку, одяг тощо; незначна кількість токсичних речовин порівняно з досить великою масою біологічного матеріалу, з якого відбувається виділення отрути; необхідність проведення дослідження токсичних речовин у присутності їх метаболітів та домішок біологічного матеріалу (білків, жирів, пігментів); необхідність оцінки результатів аналізу, оскільки при використанні високочутливих реакцій та методів можливе виявлення не тільки сполуки, яка спричинила отруєння, а й деяких інших речовин – складових клітин і тканин організму, також лікарських речовин, застосованих з терапевтичною метою в якості антидоту.

Загальний аналіз судово-токсикологічний проводиться за відсутності в документі про призначення експертизи конкретного завдання. У цьому разі судово-медичний токсиколог має керуватися переліком токсикологічних речовин, які підлягають судово-токсикологічному дослідженню згідно з Наказом МОЗ України [9].

До цих токсичних речовин відносять: речовини, які ізолюються з водяною парою; органічні речовини, які ізолюються підкисленою водою або підкисленим спиртом чи іншими органічними розчинниками; наркотичні речовини та такі, що ізолюються мінералізацією або діалізом; речовини, які ізолюються спеціальними методами; речовини, на які розширюють загальний аналіз

залежно від клінічної, секційної картини, результатів гістологічного, гістохімічного дослідження, особливостей проходження хімічних реакцій тощо.

Цілеспрямований аналіз стосується визначеної хімічної групи отрут чи окремої речовини, зазначених у супровідному документі, з урахуванням характеру передбачуваного отруєння [8].

Експертиза речових доказів у судово-токсикологічному відділенні проводиться в такій послідовності: ознайомлення з наданими документами; огляд речових доказів (морфологія, колір, запах, наявність побічних включень тощо) і надання порядкового номера кожному з них; зважування кожного об'єкта, описання його властивостей, постановка попередніх проб (на луги, кислоти, нітроти, нітрати тощо); складання підсумків і оформлення висновку експерта. Токсикологічному дослідженню наводиться докладне описання ходу кожного аналізу, що проводиться, кількість використаного при цьому речового доказу, застосовуваних методів і методик, використаної апаратури і обладнання, одержаних результатів. У підсумках спочатку перелічують знайдені при експертизі речовини з зазначенням, якщо це можливо, їх кількість, далі – ті речовини, які не були знайдені, потім – даються відповіді на питання, викладені в постанові. З урахуванням можливості розкладання деяких речовин (синильна кислота, серцеві глікозиди, атропін, кокаїн, похідні 1,4 – бензодіазепіну та ін.) експертиза повинна бути почата в день надходження у відділення речових доказів [9, 10].

Висновки з дослідження. Таким чином, військові дії ворога в Україні продовжують спричиняти фізичні та психічні травми населенню нашої країни, порушувати роботу усіх сфер людського життя, знищення об'єктів інфраструктури, психологічний тиск та погрози використання різних видів зброї як проти мирного населення так і на полях бойових дій, в тому числі і зброї масового ураження. Спільна робота судово-медичної служби із клініцистам та військовими є важливим фактором в наданні кваліфікованої медичної допомоги та ліквідації наслідків використання бойових отруйних речовин супротивником. Однією з багатьох ланок встановлення причини масового отруєння військових та населення є судово-токсикологічне дослідження речових доказів, що здійснюється у відділеннях судово-медичної токсикології бюро судово-медичної експертизи. Використання БОР в ході війни – це злочин, що має речові докази, які і піддаються судовим експертизам, в тому числі і отрути. Визнаючи, що на складах ворога величезна кількість запасів базових БОР, що можуть бути використані, слід знати про можливі наслідки масового застосування отруйних речовин та бути підготовленим індивідуально щодо захисту свого життя. Правники, в свою чергу, при такого роду злочину мають бути освіченими щодо можливостей судово-токсикологічного дослідження при проведенні СМЕ в разі масового отруєння при використанні БОР.

Інформація про конфлікт інтересів. Конфлікту інтересів немає.

Інформація про фінансування. Автор гарантує, що він не отримував жодних винагород у будь-якій формі, здатних вплинути на результати роботи.

Особистий внесок кожного автора у виконання роботи:

Білецька Г.А. – ідея, мета, збір матеріалу дослідження, аналіз отриманих результатів, підготовка тексту статті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Skaletskyi Yu, Mysula I, editors. Medychna toksykologhiia, radiologhiia ta medychnyi zakhyst. Ternopil: Ukrmedknyha; 2003. 362 p. (In Ukrainian).
2. Pro rozvytok ta vdoskonalennia sudovo-medychnoi sluzhby Ukrainy. Ofitsiyni vebportal parlamentu Ukrainy. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0248-95#Text>. Accessed 2024 Sep 1. (In Ukrainian).
3. Naida A, Malik O. Kompleksnyi navchalnyi posibnyk z sudovoi medytsyny dlia studentiv yurydychnoho fakultetu ta slukhachiv pravnychkykh spetsialnostei. Lviv: Yuryd. f-t Lviv. natsion. un-tu im. Iv. Franka; 2011. 178 p. (In Ukrainian).
4. Barroso M, et al. Role of microextraction sampling procedures in forensic toxicology. *Bioanalysis*. 2012;4(14):1805–1826. Available from: <https://doi.org/10.4155/bio.12.139>. Accessed 2024 Sep 1.
5. Arustamian AN, Tkachishin VS. The history of the use of chemical warfare agents during World War I. *Emergency Medicine*. 2017;4(83):100–104. Available from: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.4.83.2017.107430>. Accessed 2024 Sep 1.
6. Benolli F, Guidotti M, Bisogni F. The CBRN threat. Perspective of an interagency response. *International Security Management*. 2020. p. 429–448.
7. Shocho take khimichna zbroia – BBC News Ukraina. BBC News Ukraina. Available from: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-61079207>. Accessed 2024 Sep 1. (In Ukrainian).
8. Analiz sudovo-toksykologichnyi. *Farmatsevtychna entsyklopediia*. Available from: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2772/analiz-sudovo-toksikologichnij>. Accessed 2024 Sep 1. (In Ukrainian).
9. Pravila provedennia sudovo-medychnykh ekspertyz (doslidzhen) u viddilenniach sudovo-medychnoi tsytolohii biuro sudovo-medychnoi ekspertyzy. Ofitsiyni vebportal parlamentu Ukrainy. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0251-95#Text>. Accessed 2024 Sep 1. (In Ukrainian).
10. Manousi N, Samanidou V. Green sample preparation of alternative biosamples in forensic toxicology. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*. 2021;20:100388. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.scp.2021.100388>. Accessed 2024 Sep 1.