

Г. Д. Сліпченко, А. А. Косаєва

Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України

Медико-фармацевтичні аспекти надання першої допомоги у воєнно-польових умовах: стабільність ін'єкційних препаратів

У сучасних умовах ведення бойових дій питання оперативної медичної допомоги на передовій набуває особливої актуальності. Надання першої допомоги пораненим здійснюється безпосередньо в польових умовах – на місці ураження та під час подальшої евакуації до шпиталю. Догоспітальний етап є початковою ланкою «ланцюга виживання» та значною мірою визначає ефективність наступних етапів лікування. Важливим завданням є критичний аналіз усіх аспектів надання допомоги, зокрема рівня та причин смертності, особливо тих випадків, яких потенційно можна було б уникнути. Застосування ін'єкційних лікарських засобів у фронтових умовах є обґрунтованим завдяки їхнім численним перевагам, що роблять їх ключовим інструментом у наданні невідкладної медичної допомоги.

Мета – узагальнення даних літератури щодо аналізу причин смертності на полі бою військовослужбовців, дослідження асортименту ін'єкційних лікарських препаратів, які слід використовувати в складі наплічника медичного бойового медика, та дослідження стабільності окремих препаратів, які використані в бойових умовах.

Матеріали та методи. Аналіз наукової літератури та сучасних підходів до застосування готових ін'єкційних лікарських засобів у бойових умовах. Дослідження стабільності препаратів: транексамової кислоти, ондансетрону та декскетопрофену, які зберігались у боксах на бойових позиціях. Кількісне визначення діючих речовин проводили методами абсорбційної спектрофотометрії (декскетопрофен) та ВЕРХ (транексамова кислота та ондастерон). Статистичне оброблення результатів проводили за загальноприйнятими методиками ДФУ.

Результати та їхнє обговорення. Проаналізовано дані літературних джерел стосовно медичних станів, що є загрозою для життя військовослужбовців під час бойових дій. Швидкий початок медичної допомоги є вирішальним фактором у збільшенні шансів на виживання та відновлення фізичних функцій постраждалого. Критична важливість цього аспекту обумовлена концепцією «золотої години» – перших 60 хвилин після отримання травми, коли ефективна та кваліфікована медична допомога здатна значно знизити ризики фатальних ускладнень і сприяти стабілізації стану. У цей проміжок часу пріоритетом є контроль над кровотечею, забезпечення прохідності дихальних шляхів, стабілізація життєво важливих функцій і підготовка до подальшої евакуації. Вивчено асортимент лікарських засобів, які найчастіше використовуються для зниження ризику смертності та запобігання загрозливим станам. Розглянуто переднаповнені шприци як препарати, які використовують на полі бою та альтернативне упакування для ін'єкційних засобів. Проведено контроль якості препаратів, які зберігались у 3D-друкованих боксах.

Висновки. Узагальнено літературні джерела щодо етапів надання невідкладної допомоги на передовій та вивчено ін'єкційні препарати, придатні для аптечок військових. Проведено експериментальну перевірку якості транексамової кислоти, ондансетрону та декскетопрофену, що підтвердила їхню відповідність стандартам протягом 3–6 місяців зберігання. Перспективним є використання спеціальних 3D-друкованих боксів для шприців, у які розміщують шприци, наповнені препаратами з ампул.

Ключові слова: бойові дії; смертність; кровотеча; попередньо наповнені шприци; екстрена медична допомога.

H. D. Slipchenko, A. A. Kosaeva

National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine

Medical and pharmaceutical aspects of providing first aid in military field conditions: stability of injectable drugs

In modern combat conditions, the issue of emergency medical care on the front lines is becoming particularly relevant. First aid to the wounded is provided directly in the field – at the site of injury and during subsequent evacuation to the hospital. The prehospital stage is the initial link in the «chain of survival» and largely determines the effectiveness of subsequent stages of treatment. An important task is to critically analyze all aspects of care, including mortality rates and causes, especially those cases that could potentially be avoided. The use of injectable drugs in front-line conditions is justified due to their numerous advantages, which make them a key tool in providing emergency medical care.

Aim. To summarize the literature data on the analysis of the causes of death of the military personnel on the battlefield; to study the range of injectable drugs that should be included in the combat medic's backpack, as well as the stability of individual drugs used in combat conditions.

Materials and methods. The scientific literature and modern approaches to the use of ready-made injectable drugs in combat conditions were analyzed. The stability of drugs, such as tranexamic acid, ondansetron, and dexketoprofen stored in boxes in combat positions were studied. The quantitative determination of active substances was performed using absorption spectrophotometry (dexketoprofen) and HPLC (tranexamic acid and ondansetron). The statistical processing of the results was performed according to generally accepted methods of the State Pharmacopoeia of Ukraine.

Results. The article analyzes the data of literary sources on medical conditions that pose a threat to the lives of the military personnel during combat operations. The rapid initiation of medical care is a decisive factor in increasing the victim's chances of survival and recovery of physical functions. The critical importance of this aspect is due to the concept of the «golden hour» – the first 60 minutes after injury when effective and skilled medical care can significantly reduce the risk of fatal complications and help to stabilize the condition. During this period of time, the priority is to control bleeding, ensure airway patency, stabilize vital functions, and prepare for further evacuation. The range of drugs most commonly used to reduce the risk of mortality and prevent life-threatening conditions has been studied. Pre-filled syringes as drugs used on the battlefield and alternative packaging for injectable drugs have been considered. Quality control of drugs stored in 3D-printed boxes has been performed.

Conclusions. The literature sources on the stages of providing emergency care on the front lines have been summarized and injectable drugs suitable for military first-aid kits have been studied. An experimental quality check of tranexamic acid, ondansetron, and dexketoprofen has been conducted; it has confirmed their compliance with standards within 3–6 months of storage. The use of special 3D-printed boxes for syringes filled with drugs from ampoules is promising.

Keywords: combat operations; mortality; bleeding; pre-filled syringes; emergency medical care.

Вступ. Процес надання допомоги пораненим у воєнно-польових умовах складається з трьох основних етапів [1]:

Червона зона (Care Under Fire) – це зона активного обстрілу, де існує високий ризик поранень і загибелі. Основний пріоритет – забезпечення власної безпеки. Якщо постраждалий перебуває в червоній зоні, його слід попросити самостійно накласти турнікет або затиснути рану, надаючи необхідні команди. За можливості, постраждалого потрібно евакуювати в укриття – за допомогою евакуаційної стропи чи заклику переповзти. У цій зоні проводиться лише зупинка критичних кровотеч, а подальша допомога, як, наприклад, перев'язка та очищення дихальних шляхів, здійснюється вже в жовтій зоні.

Жовта зона (Tactical Field Care) – це ділянка, де активні бойові дії припинені або є укриття. Стан пораненого оцінюється відповідно до правила КОЛЕСО (рис. 1) [2], до якого належить перевірка кровотечі, дихальних шляхів, функції легень, якості дихання, роботи серця, загального стану тіла та рівня свідомості.

Основні дії полягають у зупинці небезпечних кровотеч, забезпеченні прохідності дихальних шляхів, обробці відкритих ушкоджень грудної клітини, декомпресії у разі напруженого пневмотораксу, перевірці кровоспинних джгутів, у лікуванні інших травм (переломи, опіки). Якщо це можливо, слід використовувати аптечку постраждалого для введення знеболювальних чи антибіотиків, запобігати шоківому стану. Дані про огляд та лікувальні заходи фіксуються в адаптованій картці, яку можуть заповнити медик, побратим або сам поранений.

Зелена зона (Tactical Evacuation Care) – це етап, де здійснюється евакуація постраждалого. На цьому етапі завершується зона відповідальності парамедика, і подальшу медичну допомогу надають лікарі в польових шпиталях [3].

Поранення, які отримують військовослужбовці під час бойових дій, часто супроводжуються інтенсивним, нестерпним болем, що може суттєво вплинути на їхній фізичний та психологічний стан [2, 4]. Вибухи, постріли, уламки можуть спричинити в учасників бойових дій різноманітні травми, які в подальшому можуть призвести до інвалідності. Це, зі свого боку,

може викликати такі хронічні больові синдроми, як невропатичний біль, дегенеративний артрит тощо. Ефективне полегшення болю не тільки сприяє покращанню якості життя поранених, але і є вирішальним фактором для швидкого одужання та відновлення боєздатності [1, 5].

Також поширеною проблемою на полі бою може бути блювання та нудота, які можуть бути викликані різними факторами. Травми голови, наприклад, удари чи поранення, можуть призводити до блювання через порушення внутрішнього вестибулярного апарату. Рефрактерний шок, який може виникати внаслідок великої втрати крові або пошкодження внутрішніх органів, також може викликати блювання.

Найчастіше використовуються такі групи препаратів, як: анальгетики, антифібринолітики, антибіотики, місцеві анестетики, протиблювотні засоби, а також протишокові препарати [6–10]. Використання кожного препарату наведено у відповідному переліку Міністерства оборони України [11, 12].

Мета – узагальнення даних джерел літератури щодо комплексного аналізу чинників смертності військовослужбовців на полі бою, аналіз асортименту ін'єкційних лікарських засобів, які використовують для надання першої допомоги військовослужбовцям, та оцінити стабільність окремих препаратів, що застосовуються у бойових умовах.

Матеріали та методи. Проаналізовано наукові джерела (Scopus, PUBMED, Google Scholar, ScienceDirect, Research4Life) щодо причин смертності на полі бою та ефективності лікарських засобів. Об'єктами



Рис. 1. Правило «КОЛЕСО»

дослідження були розчини транексамової кислоти, ондансетрону та декскетопрофену, які зберігались у 3D-друкованих боксах (від 3 до 6 міс.), наповнених в асептичних умовах аптеки. Розчини зберігались у боксах під час виконання бойових завдань (температура зберігання не більше -5 до $+25$ °C) та в холодильнику в період спокою (на позиції). Використовували фізико-хімічні, мікробіологічні методи згідно з вимогами ДФУ. Потенціометричним методом вимірювали рН середовища розчину. Кількісне визначення діючих речовин проводили методом абсорбційної спектрофотометрії (декскетопрофен) та методом ВЕРХ (транексамова кислота). Статистичне оброблення результатів проводили за загальноприйнятими методиками ДФУ.

Результати та їхнє обговорення. Дослідження структури бойових ушкоджень показує, що, незалежно від масштабу бойових дій, поранення кінцівок переважають з-поміж бойових санітарних втрат, складаючи 52,3–60,1 %. 32,5–39,8 % випадків ураження це вогнепальні переломи довгих кісток, які супроводжувалися значними дефектами м'яких тканин, пошкодженням великих судин і нервів. У складі тяжкої поєднаної бойової травми вогнепальні ушкодження кінцівок становили 67,5–74,4 % [3, 4].

Надані дані вказують на те, що летальність з-поміж постраждалих із бойовою травмою у сучасних конфліктах залишалася стабільно високою. Зберігалася значна частота ізольованих і поєднаних травм грудної клітини, живота і таза, що пояснюється широким застосуванням автоматичної стрілецької зброї з потужним уражальним ефектом, а також удосконаленням характеристик снарядів, мін і гранат [3, 5, 6].

Солдати з бойовими пораненнями, до яких належать проникні травми або відкриті переломи, мають підвищений ризик виникнення інфекційних ускладнень, вони часто містять такі сторонні речовини, як речовини навколишнього середовища, уламки та кулі. Проникальні пошкодження живота можуть спричинити інфекції у 4–31 % випадків. Відкриті переломи також значно збільшують імовірність інфекцій, хоча рівень ризику залежить від тяжкості ушкодження, стану організму та локалізації перелому. Приблизно 25 % відкритих переломів великогомілкової кістки, пов'язаних із бойовими діями, супроводжуються глибокими інфекціями. Наявні дані свідчать, що профілактичне застосування антибіотиків покращує результати лікування відкритих переломів, пов'язаних з інфекціями, і що ризик інфікування значно підвищується вже за кілька годин після колонізації рани. Крім того, евакуація до лікувального закладу та хірургічна санація часто затримуються через тактичні обмеження.

Раннє та адекватне знеболення є дуже важливим кроком у процесі надання медичної допомоги на фронті. Для знеболення перевага надається препаратам з мінімальним впливом на систему згортання крові. Так, широко використовуються такі селективні інгібітори циклооксигенази 2, як парекоксиб та мелоксикам, які ефективно знеболюють та зменшують запалення,

не підвищуючи ризик кровотеч. Крім того, застосовуються опіоїди – морфін, трамадол, ненаркотичні анальгетики – диклофенак, кетамін, декскетопрофен, кетопрофен, місцеві анестетики – ультракаїн, лідокаїн [13–17]. На основі вивченого асортименту вітчизняного ринку ін'єкційних лікарських засобів для використання на полі бою в Україні (табл. 1) встановлено, що станом на 17.03.2025 р. зареєстровано близько 73 торговельних найменувань (ТН) препаратів вітчизняного та іноземного виробництва [7, 18, 19].

За наведеними найменуваннями та фірмами-виробниками можемо побачити, що кількість парентеральних лікарських засобів обмежена, а препаратів у попередньо наповнених шприцах зовсім немає [7].

Аналіз поточного асортименту лікарських засобів виявляє нагальну потребу у виробництві попередньо наповнених шприців вітчизняного виготовлення, зокрема для потреб військовослужбовців [7, 19]. У сфері надання першої медичної допомоги в польових умовах критично важливо забезпечити стабільність та безпечність лікарських засобів навіть у разі тривалого зберігання. Підготовка наплічника бойового медика для надання першої допомоги полягає у зберіганні спеціально обраних ін'єкційних препаратів, зокрема транексамової кислоти, ондансетрону та декскетопрофену, в умовах, де контроль за температурою, вологістю та іншими критичними параметрами є викликом [19–22].

Новітньою заміною переднаповненим шприцам та автоін'єкторам є використання шприців, які заповнюються в аптеках готовими ін'єкційними розчинами з ампул. Після заповнення шприци поміщають у спеціальні бокси, розроблені київською командою ТА-КО [23]. Ці бокси виготовляють методом 3D-друку. Полімерні бокси фірми «ТА-КО» виготовлені з ударостійкого поліпропілену (PP) або ABS-пластику.

Полімери мають високу механічну міцність і стійкість до стискання, не вбирають вологу, стійкі до більшості хімічних речовин (зокрема медичних препаратів), витримують широкий діапазон температур (від -40 до $+60$ °C). Кришка запаюється або фіксується термозварюванням стрічки.

Результати дослідження актуального асортименту свідчать, що на ринку досі немає переднаповнених шприців із препаратами невідкладної дії, необхідних бойовим медикам. Такі шприци бувають різних кольорів під різні лікарські препарати об'ємом 2–10 мл. Ця лікарська форма дозволяє надати допомогу вчасно, може забезпечити точне дозування лікарського засобу, запобігти мікробній контамінації, є зручною у застосуванні, транспортуванні та зберіганні, оскільки забирає менше місця і менше піддається впливу зовнішніх факторів (рис. 2).

Шприци існують різної ємності та кольору, що надає змогу систематизувати наповнення кожного препарату. Забезпечують захист від механічних пошкоджень, впливу вологи, пилу чи екстремальних температур, що важливо для збереження стерильності та ефективності препаратів.

Таблиця 1

Асортимент ін'єкційних препаратів, що найчастіше використовуються на полі бою

Код АТС	Міжнародне непатентоване найменування	Торговельне найменування	Форма випуску, дозування	Виробник, країна
1	2	3	4	5
B02AA 02	Acidum tranexamicum	Гемаксам	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/мл; по 5 мл в ампулі поліетиленовій	ТОВ «Фармасел», Україна
		Трамікс	Розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл по 5 мл в ампулі	ПАТ «Галичфарм», Україна
		Неотранекс	Розчин для ін'єкцій 500 мг/5 мл, по 5 мл в ампулі	Біоіндастрія Лабораторіо Італіано Медіціналі С.П.А., Італія
		Гемотран	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/мл, по 5 мл або 10 мл в ампулі; розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл, по 5 мл або 10 мл в ампулі	АТ «Фармак», Україна
		Санегра	Розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл по 5 мл або по 10 мл в ампулі	ТОВ «Юрія-Фарм», Україна
		Транстоп	Розчин для ін'єкцій 100 мг/мл по 5 мл в ампулі	Ауробіндо Фарма Лтд, Індія
		Азептил	Розчин для ін'єкцій, 500 мг/5 мл по 5 мл в ампулі	Медокемі ЛТД, Кіпр
		Транексамова кислота-Здоров'я	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/мл, по 5 мл в ампулі	ТОВ «Корпорація здоров'я», Україна
		Тренакса	Розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл; по 5 мл або по 10 мл в ампулах	Маклеодс Фармасьютікалс Лімітед, Індія
		Гемоактив	Розчин для ін'єкцій, по 100 мг/мл, по 5 мл в ампулах № 5	М.БІОТЕК ЛТД, Велика Британія, «Мікрохім», Україна
		Євронекс	Розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл, по 5 мл в ампулі	Євро Лайфкер Прайвіт Лімітед, Індія
		Атраксан	Розчин для ін'єкцій 50 мг/мл, по 5 мл в ампулах; розчин для ін'єкцій 100 мг/мл, по 5 мл в ампулах	ПАТ «Науково-виробничий центр «Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод», Україна
		Гемоактив МБ	Розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл по 5 мл в ампулі	М.Біотек Лімітед, Велика Британія
		Транексамова кислота	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/мл; по 5 мл в ампулі; розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл; по 5 мл в ампулі	ПАТ «Лекхім-Харків», Україна
		Тексакайнд	Розчин для ін'єкцій 100 мг/мл, по 5 мл в ампулах	Манкайнд Фарма Лімітед, Індія
		Стерксамік	Розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл, по 5 мл в ампулі	ТОВ «Аміла Хелс Кеа», Україна
		Транаар	Розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл по 5 мл в ампулі	ААР Фарма ФЗ-ЛЛС, Об'єднані Арабські Емірати
		Скайтран	Розчин для ін'єкцій, 100 мг/мл, по 5 мл в ампулах	Скай Фарма ВЗ-ТОВ, Об'єднані Арабські Емірати
		Транексам	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/мл по 5 мл в ампулі	ДП «Стада-Україна, Україна
		Тугіна	Розчин для ін'єкцій 100 мг/мл по 5 мл	Туліп Лаб Прайвіт Лімітед, Індія
M01A E17	Dexketoprofen	Депіофен	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	Профарма Інтернешнл Трейдинг Лімітед, Мальта
		Кейвер	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	АТ «Фармак», Україна
		Декса-Здоров'я	Розчин для ін'єкцій, 25 мг/мл	ТОВ «Корпорація здоров'я», Україна
		Сертофен	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	Фарма Віжн Сан. ве Тідж. А.Ш., Туреччина

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5
		Роталфен	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	ТОВ «УОРЛД МЕДИЦИН», Україна
		Міалдекс	Розчин для ін'єкцій, 25 мг/мл	ЗАТ «Інтелі Генерикс норд», Литва
		Дексаром	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	К.Т. Ромфарм компанії С.РЛ., Румунія
		Де-спан	Розчин для ін'єкцій, 25 мг/мл	ТОВ НВФ «МІКРОХІМ», Україна
		Дескет	Розчин для ін'єкцій, 25 мг/мл	ПАТ «Лекхім-Харків», Україна
		Ауксилен	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	АТ «Калцекс», Латвія
		Декенор	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	КРКА, д.д., Ново место, Словенія
		Кедол	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	ТОВ «Беркана +», Україна
		Мовіфлекс Декс	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	ТОВ «Мові Хелс», Україна
		Декспро	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця», Україна
		Роталфен	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	ТОВ «УОРЛД МЕДИЦИН», Україна
		Альфорт Декса I.B.	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл,	Дельта Медікел Промоушнз АГ, Швейцарія
		Продекс	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	ПАТ «Науково-виробничий центр «Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод», Україна
		Кетодекса	Розчин для ін'єкцій, 25 мг/мл	ТОВ «Корпорація Здоров'я», Україна
		Дексофен	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	Євро Лайфкер Прайвіт Лімітед, Індія
		Декскетопрофен	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл; розчин для ін'єкцій 25 мг/мл	АТ «Лубнифарм», Україна; ТОВ «Аміла Хелс Кеа», Україна
		Кейдекс ін'ект	Розчин для ін'єкцій, 25 мг/мл	ПАТ «Лекхім-Харків», Україна
		Анальгодекс	Розчин для ін'єкцій 25 мг/мл	Стерил-Джен Лайф Сайєнсиз (П) Лтд, Індія
		Декта	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	Містрал Кепітал Менеджмент Лімітед, Англія
		Декамакс	Розчин для ін'єкцій 25 мг/мл	ПАТ «Лекхім-Харків», Україна
		Декскетопрофен абрил	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/2 мл	Абрил Формулейшнз Пвт. Лтд., Індія
		Дексодев	Розчин для ін'єкцій/інфузій, 50 мг/2 мл	Абрил Формулейшнз Пвт. Лтд., Індія
		Декскетопрофен-Новофарм	Розчин для ін'єкцій/інфузій, 25 мг/мл	ТОВ «Новофарм-Біосинтез», Україна
A04A A01	Ondansetron	Еметон	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	ТОВ «ФАРМАСЕЛ», Україна
		Ауроданс	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	Ауробіндо Фарма Лтд, Індія
		Ондансет	Розчин для ін'єкцій 2 мг/мл	М.Біотек Лтд, Велика Британія
		Юнорм	Розчин для ін'єкцій, 2,0 мг/мл	ТОВ «Юрія-Фарм», Україна
		Зетрон	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	Фармацевтична компанія «ВОКАТЕ С.А.», Греція
		Вомікайнд	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	Манкайнд Фарма Лімітед, Індія
		Воменда	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	Аспіро Фарма Лімітед, Індія
		Ондавел	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	ТОВ «О2 ФАРМА», Україна
		Ондансетрон-Віста	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	Містрал Кепітал Менеджмент Лімітед, Англія
		Ондансетрон-Бакстер	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	Бакстер Холдінг Бі.Бі., Нідерланди

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5
		Ондансетрон	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	ПАТ «Лекхім-Харків», Україна Дочірнє підприємство «Фарматрейд», Україна ПАТ «Науково-виробничий центр «Борщагівський хіміко- фармацевтичний завод», Україна
		Ондаар	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	ААР фарма ФЗ-ЛЛС, Об'єднані Арабські Емірати
		Емесетрон- Здоров'я	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	ТОВ «Корпорація Здоров'я», Україна
		Осетрон	Розчин для ін'єкцій, 2 мг/мл	Д-р Редді'с Лабораторіс Лтд, Індія
N01A X03	Ketamine	Кетамін-ЗН	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/мл	ТОВ «Корпорація Здоров'я», Україна
		Кетамін	Розчин для ін'єкцій, 50 мг/мл	АТ «Фармак», Україна

З метою контролю якості зберігання цих препаратів було проведено дослідження за показниками: прозорість та каламутність розчину, кольоровість, рН, стерильність, пірогени, бактерійні ендотоксини, механічні вclusions, контроль діючих речовин, які проводили згідно з вимогами ДФУ [24, 25]. Термін зберігання препаратів (транексамової кислоти, ондан-

сетрону та декскетопрофену) – від 3 до 6 місяців (табл. 2). Вибірку проводили по п'ять боксів кожного найменування препарату. Умови зберігання відповідали бойовим умовам, але не виходили за межі -5 та $+25$ °C (на позиції зберігались у холодильнику). Дослідження проведені на базі відділу контролю якості та сертифікації ФК «Здоров'я».



Рис. 2. Бокси для шприців, попередньо заповнених в аптечних умовах

Таблиця 2

Дослідження контролю якості зразків препаратів, які зберігались у спеціальних боксах

Досліджувані параметри	Норма нормативної документації, ДФУ	Результат свіжоприготовленого розчину	Результат через 3 місяці	Результат через 6 місяців
1	2	3	4	5
Аналіз транексамової кислоти (серія 01032024)				
Зовнішній вигляд (прозорість та каламутність розчину)	Прозорий, безбарвний розчин, без осаду і видимих механічних частинок	Розчин прозорий, безбарвний, без осаду і видимих частинок	Відповідає вимогам	Відповідає вимогам
Кольоровість	Розчин має бути безбарвний або злегка жовтуватий	Розчин безбарвний, зміни кольору не спостерігається	Розчин безбарвний, зміни кольору не спостерігається	Розчин залишається безбарвним, незначний жовтуватий відтінок у межах норми
pH	3,5–5,5	4,32	Відповідає вимогам	Відповідає вимогам
Вміст діючої речовини	Припустимий діапазон 95.0–105.0 %	Відповідає	Відповідає	Відповідає
Об'єм, що витягається	10 мл	10 мл	10 мл	10 мл
Стерильність	Відповідає, якщо протягом 14 діб інкубації в жодному середовищі не спостерігається росту мікроорганізмів	Ознак росту мікроорганізмів не виявлено	Ознак росту мікроорганізмів не виявлено	Ознак росту мікроорганізмів не виявлено
Пірогенність	LAL-тест (гелеутворення) згідно з ДФУ 2.6.14	Ендотоксини не виявлені, реакція негативна	Ендотоксини не виявлені, реакція негативна	Ендотоксини не виявлені, реакція негативна
Бактеріальні ендотоксини	Не більше 35 ЄОД/мл або 350 ЄОД/дозу	Ендотоксини не виявлені (<0,25 ЄОД/мл)	Ендотоксини не виявлені (<0,25 ЄОД/мл)	Ендотоксини не виявлені (<0,25 ЄОД/мл)
Видимі механічні частинки	Не повинно бути видно жодних частинок	Розчин прозорий, безбарвний, механічні включення відсутні	Розчин прозорий, безбарвний, механічні включення відсутні	Розчин прозорий, безбарвний, механічні включення відсутні
Невидимі механічні частинки	≤25 частинок ≥10 мкм /мл; ≤3 частинки ≥25 мкм /мл	4 частинки ≥10 мкм/мл; 0 частинок ≥25 мкм/мл	4 частинки ≥10 мкм/мл; 0 частинок ≥25 мкм/мл	4 частинки ≥10 мкм/мл; 0 частинок ≥25 мкм/мл
Аналіз ондансетрону (серія 28012024)				
Зовнішній вигляд (прозорість та каламутність розчину)	Прозорий, без осаду та каламутності	Прозорий, без осаду	Прозорий, без осаду	Прозорий, без осаду
Кольоровість	Безбарвний або злегка жовтуватий	Безбарвний	Безбарвний	Безбарвний
pH	3,0 – 4,5	3,6	Відповідає вимогам	Відповідає вимогам
Об'єм, що витягається	2 мл	2 мл	2 мл	2 мл
Вміст діючої речовини	Припустимий діапазон 95.0–105.0 %	Відповідає	Відповідає	Відповідає

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5
Стерильність	Відповідає, якщо протягом 14 діб інкубації в жодному середовищі не спостерігається росту мікроорганізмів	Ознак росту мікроорганізмів не виявлено	Ознак росту мікроорганізмів не виявлено	Ознак росту мікроорганізмів не виявлено
Пірогенність	LAL-тест (гелеутворення) згідно з ДФУ 2.6.14	Ендотоксини не виявлені, реакція негативна	Ендотоксини не виявлені, реакція негативна	Ендотоксини не виявлені, реакція негативна
Бактеріальні ендотоксини	$\leq 17,5$ ЄОД/мл або ≤ 175 ЄОД/дозу (для стандартної дози 2 мл)	Ендотоксини не виявлені ($<0,25$ ЄОД/мл)	Ендотоксини не виявлені ($<0,25$ ЄОД/мл)	Ендотоксини не виявлені ($<0,25$ ЄОД/мл)
Видимі механічні частинки	Не повинно бути видно жодних частинок	Відсутність сторонніх частинок	Відсутність сторонніх частинок	Відсутність сторонніх частинок
Невидимі механічні частинки	≤ 25 частинок ≥ 10 мкм /мл; ≤ 3 частинки ≥ 25 мкм /мл	3 частинки ≥ 10 мкм/мл; 0 частинок ≥ 25 мкм/мл	3 частинки ≥ 10 мкм/мл; 0 частинок ≥ 25 мкм/мл	3 частинки ≥ 10 мкм/мл; 0 частинок ≥ 25 мкм/мл
Досліджувані параметри	Норма	Результат свіжеприготовленого розчину	Результат через 3 місяці	Результат через 6 місяців
Зовнішній вигляд (прозорість та каламутність розчину)	Прозорий, без осаду та каламутності	Прозорий, без осаду	Прозорий, без осаду	Прозорий, без осаду
Кольоровість	Безбарвний або злегка жовтуватий	Злегка жовтуватий	Злегка жовтуватий	Злегка жовтуватий
pH	4,0 – 5,5	Відповідає вимогам	Відповідає вимогам	Відповідає вимогам
Аналіз декскетопрофену (серія 19022024)				
Об'єм, що витягається	2 мл	2 мл	2 мл	2 мл
Вміст діючої речовини	Припустимий діапазон 95,0–105,0 %	Відповідає	Відповідає	Відповідає
Стерильність	Відповідає, якщо протягом 14 діб інкубації в жодному середовищі не спостерігається росту мікроорганізмів	Ознак росту мікроорганізмів не виявлено	Ознак росту мікроорганізмів не виявлено	Ознак росту мікроорганізмів не виявлено
Пірогенність	LAL-тест (гелеутворення) згідно з ДФУ 2.6.14	Ендотоксини не виявлені, реакція негативна	Ендотоксини не виявлені, реакція негативна	Ендотоксини не виявлені, реакція негативна
Бактеріальні ендотоксини	$\leq 17,5$ ЄОД/мл або ≤ 175 ЄОД/дозу (для стандартної дози 2 мл)	Ендотоксини не виявлені ($<0,25$ ЄОД/мл)	Ендотоксини не виявлені ($<0,25$ ЄОД/мл)	Ендотоксини не виявлені ($<0,25$ ЄОД/мл)
Видимі механічні частинки	Відсутність сторонніх частинок	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Невидимі механічні частинки	≤ 25 частинок ≥ 10 мкм/мл; ≤ 3 частинки ≥ 25 мкм/мл	4 частинки ≥ 10 мкм/мл; 0 частинок ≥ 25 мкм/мл	4 частинки ≥ 10 мкм/мл; 0 частинок ≥ 25 мкм/мл	4 частинки ≥ 10 мкм/мл; 0 частинок ≥ 25 мкм/мл

Примітка: n = 5, P = 95 %.

Дослідження контролю якості наведених препаратів показало їхню відповідність за усіма показниками вимогам ДФУ. Результати експериментальних досліджень дозволяють зробити висновки щодо придатності препаратів для використання в екстремальних умовах та відповідності встановленим нормативним вимогам. Отримані дані є основою для подальшої оптимізації умов зберігання і транспортування у цьому виді пакування.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Узагальнено аналіз літературних джерел щодо причин смертності на полі бою та етапів надання невідкладної допомоги військовослужбовцям на передовій. Вивчено асортимент ін'єкційних засобів екстреної медичної допомоги, придатних для зберігання в наплічниках бойових медиків.

2. Досліджено стабільність препаратів, широко застосовуваних у бойових умовах (транексамової кислоти, ондансетрону та декскетопрофену), які зберігалися в 3D-друкованих боксах. Аналіз підтвердив відповідність препаратів усім показникам якості протягом усього терміну зберігання від 3 до 6 місяців.

Слід продовжити дослідження препаратів, які зберігались у наведених боксах. Оцінити їхню перспективу використання у складі наплічника медичного бойового медика та рекомендувати їх для подальшого використання.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Подяка. Щиро вдячні бойовим медикам за **ЗАХИСТ** та співпрацю. Дякуємо відділу якості та сертифікації ФК «Здоров'я» за допомогу під час проведення досліджень.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Адаптована настанова «Тактична екстрена медична допомога»: Наказ МОЗ України від 05.06.2019 р. № 1269. URL: https://www.dec.gov.ua/wpcontent/uploads/2019/11/2016_612_akn_ekstr.pdf (дата звернення: 10.04.2025).
2. Тактична медицина: як діяти у разі поранень, травм, та надавати першу допомогу. URL: <https://armyinform.com.ua/2022/03/10/taktychna-medycyna-yak-diyaty-u-razi-poranen-travm-ta-nadavaty-pershu-dopomogu/> (дата звернення: 28.03.2025).
3. Клінічно-епідеміологічний аналіз структури бойової хірургічної травми при проведенні антитерористичної операції / Операції Об'єднаних сил на Сході України / І. П. Хоменко та ін. *Український журнал військової медицини*. 2021. Т. 2, № 2. С. 5–13.
4. Структура та ступінь тяжкості бойових травм верхніх кінцівок / С. С. Страфун та ін. *Літопис травматології та ортопедії*. 2016. № 1-2(33-34). С. 111–116.
5. Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care / B. J. Eastridge et al. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2012. Vol. 73(5). P. 431–437. DOI: 10.1097/TA.0b013e3182755dce.
6. Puhachova M. V. The Russian-Ukrainian War: the Possibility of Assessment of Demographic Losses. *Статистика України*. 2024. № 1. С. 61–68. DOI: 10.31767/su.1(104)2024.01.06.
7. Державний реєстр лікарських засобів України. URL: <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlist> (дата звернення: 28.03.2025).
8. Pre-hospital Antibiotics in the Australian Defence Force. URL: <https://jmvh.org/article/pre-hospital-antibiotics-in-the-australian-defence-force/> (Date of access: 28.03.2025).
9. Генік С. М., Волошин М. М., Симчич А. В. Транексамова кислота в інтенсивній терапії кровотеч різного генезу. *Серце і судини*. 2019. № 3. С. 81–85. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/view/yFileId/754148> (дата звернення: 28.03.2025).
10. Кислота транексамова. *Фармацевтична енциклопедія*. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3530/kislota-traneksamova> (дата звернення: 28.03.2025).
11. Перелік лікарських засобів та медичних виробів, якими забезпечується особовий склад сил безпеки і сил оборони в складі наплічника медичного бойового медика/старшого бойового медика (НМБМ): Наказ Міністерства оборони України від 24 лип. 2024 р. № 506. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1174-24#n2> (дата звернення: 28.03.2025).
12. Переліки лікарських засобів та медичних виробів, якими забезпечується особовий склад сил безпеки і сил оборони для надання тактичної догоспітальної допомоги: Наказ Міністерства оборони України від 24 лип. 2024 р. № 506 (у ред. наказу МОУ № 296 від 09 трав. 2025 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1171-24#Text> (дата звернення: 28.03.2025).
13. Intravenous dexketoprofen versus paracetamol in non-traumatic musculoskeletal pain in the emergency department: A randomized clinical trial / E. Demirozogul et al. *Am. J. Emerg. Med.* 2019. Vol. 37(12). P. 2136–2142. DOI: 10.1016/j.ajem.2019.01.040.
14. After the Battlefield: Infectious Complications among Wounded Warriors in the Trauma Infectious Disease Outcomes Study / D. R. Tribble et al. *Mil. Med.* 2019. Vol. 184(2). P. 18–25. DOI: 10.1093/milmed/usz027.
15. Ketamine Compared With Morphine for Out-of-Hospital Analgesia for Patients With Traumatic Pain: A Randomized Clinical Trial / C. Le Cornec et al. *JAMA Netw. Open.* 2024. Vol. 7(1). P. e2352844. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.52844.
16. Ketorolac vs. Fentanyl: A retrospective chart review of analgesia in the prehospital environment / K. Darling et al. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*. 2024. Vol. 2. P. 100082. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949916X24000355#:~:text=Conclusion,environment%20when%20compared%20to%20fentanyl> (Date of access: 28.03.2025).
17. Kuczyńska J., Pawlak A., Nieradko-Iwanicka B. The comparison of dexketoprofen and other painkilling medications (review from 2018 to 2021). *Biomed. Pharmacother.* 2022. Vol. 149. P. 112819. DOI: 10.1016/j.biopha.2022.112819.
18. Marketing analysis of antihemorrhagic medicines used for wounded servicemen / T. V. Khortetska et al. *Ukrainian Journal of Military Medicine*. 2024. Vol. 5(3). P. 127–133. DOI: 10.46847/ujmm.2024.3(5)-127.
19. Компендіум. Довідник лікарських препаратів. URL: <http://compendium.com.ua> (дата звернення: 10.04.2024).
20. Tranexamic acid. URL: <https://www.drugfuture.com/Pharmacopoeia/EP7/DATA/0875E.PDF> (Date of access: 28.03.2025).
21. A randomized, placebo-controlled trial of ondansetron, metoclopramide, and promethazine in adults / T. W. Barrett et al. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2011. Vol. 29(3). P. 247–255. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0735675709004872> (Date of access: 28.03.2025).

22. The importance of early treatment with tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploratory analysis of the CRASH-2 randomised controlled trial / I. Roberts et al. *Lancet*. 2011. Vol. 377(9771). P. 1096–1101. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60278-X.
23. Українські технології з любов'ю та турботою про життя. Команда ТА-КО. Київ, Україна. URL: <https://www.facebook.com/TAKOdevice/> (дата звернення: 26.03.2025).
24. Державна фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
25. Наука, інновації та якість в сучасному фармацевтичному виробництві школи молодих науковців АТ «Фармак» : зб. матеріалів XII наук.-практ. конф. Київ, 2024. 103 с.

REFERENCES

1. Nakaz MOZ Ukrainy «Taktychna ekstrena medychna dopomoha» № 1269 (2019, Cherven 05). https://www.dec.gov.ua/wpcontent/uploads/2019/11/2016_612_akn_ekstr
2. *Taktychna medytsyna: yak diiati u razi poranen, travm, ta nadavaty pershu dopomogu*. <https://armyinform.com.ua/2022/03/10/taktychna-medycyna-yak-diyati-u-razi-poranen-travm-ta-nadavaty-pershu-dopomogu/>
3. Khomenko, I. P., Korol, S. O., Khalik, S. V., Shapovalov, V. Yu., Yenin, R. V., Herasymenko, O. S., & Tertyshnyta, S. V. (2021). Klinichno-epidemiologichniy analiz struktury boiovoi khirurhichnoi travmy pry provedenni antyterorystychnoi operatsii / Operatsii Ob'iednanykh syl na Skhodi Ukrainy. *Ukrainskyi zhurnal viiskovoi medytsyny*, 2(2), 5–13.
4. Strafun, S. S., Borzykh, N. O., Laksha, A. A., Borzykh, O. V., Shypunov, V. H., & Yarmoliukta, O. Yu. (2016). Struktura ta stupin tiazhkosti boiovykh travm verkhnikh kintsivok. *Litopys travmatolohii ta ortopedii*, (1-2), 112–116.
5. Eastridge, B. J., Mabry, R. L., Seguin, P., Cantrell, J., Tops, T., Uribe, P., Mallett, O., Zubko, T., Oetjen-Gerdes, L., Rasmussen, T. E., Butler, F. K., Kotwal, R. S., Holcomb, J. B., Wade, C., Champion, H., Lawnick, M., Moores, L., & Blackbourne, L. H. (2012). Death on the battlefield (2001–2011): implications for the future of combat casualty care. *J. Trauma Acute Care Surg*, 73(5), 431–437. <http://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182755dce>
6. Puhachova, M. V. (2024). The Russian-Ukrainian War: the Possibility of Assessment of Demographic Losses. *Statystyka Ukrainy*, (1), 61–68. [http://doi.org/10.31767/su.1\(104\)2024.01.06](http://doi.org/10.31767/su.1(104)2024.01.06)
7. *Derzhavnyi reiestr likarskykh zasobiv Ukrainy*. <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsitesite.nsf/all/shlist>
8. *Pre-hospital Antibiotics in the Australian Defence Force*. <https://jmvh.org/article/pre-hospital-antibiotics-in-the-australian-defence-force/>
9. Henyk, S. M., Voloshyn, M. M., & Symchych, A. V. (2019). Traneksamova kyslota v intensyvnii terapii krovotech riznogo henezu. *Sertse i sudyny*, (3), 81–85. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewB yFileId/754148>
10. *Kyslota traneksamova*. Farmatsevtichna entsyklopediia. <https://www.pharmacycyclopedia.com.ua/article/3530/kislota-traneksamova>
11. Nakaz Ministerstva oborony Ukrainy «Perelik likarskykh zasobiv ta medychnykh vyrobiv, yakymy zabezpechuietsia osobovyi sklad syl bezpeky i syl oborony v skladi naplichnyka medychnoho boiovoho medyka/starshoho boiovoho medyka (NMBM)» № 506 (2024, Lypen 24). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1174-24#n2>
12. Nakaz Ministerstva oborony Ukrainy «Pereliki likarskykh zasobiv ta medychnykh vyrobiv, yakymy zabezpechuietsia osobovyi sklad syl bezpeky i syl oborony dlia nadannia taktychnoi dohospitalnoi dopomohy» № 506 (Lypen 24). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1171-24#Text>
13. Demirozogul, E., Yilmaz, A., Ozen, M., Turkcuer, I., Seyit, M., & Arikan, C. (2019). Intravenous dexketoprofen versus paracetamol in non-traumatic musculoskeletal pain in the emergency department: A randomized clinical trial. *Am. J. Emerg. Med.*, 37(12), 2136–2142. <http://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.01.040>
14. Tribble, D. R., Clinton, K. M., Bradley, A. L., Anuradha, G., Mende, K., Blyth, D. M., Petfield, J. L., & McDonald J. (2019). After the Battlefield: Infectious Complications among Wounded Warriors in the Trauma Infectious Disease Outcomes Study. *Mil. Med.*, 184(2), 18–25. <http://doi.org/10.1093/milmed/usz027>
15. Cornec, C. Le., Le Pottier, M., Broch, H., Tixier, A. M., Rousseau, E., Laribi, S., Janière, C., Brenckmann, V., Guillerme, A., Deciron, F., Kabbaj, A., Jenvrin, J., Péré, M., & Montassier, E. (2024). Ketamine Compared With Morphine for Out-of-Hospital Analgesia for Patients With Traumatic Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw. Open*, 7(1), e2352844. <http://doi.org/10.1001/jamanet-workopen.2023.52844>
16. Darling, K., Wilkinson, B., Wong, C., MacFarlane, A., Brummett, C., & Zapata, I. (2024). Ketorolac vs. Fentanyl: A retrospective chart review of analgesia in the prehospital environment. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, 2, 100082. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949916X24000355#:~:text=Conclusion,environment%20when%20compared%20to%20fentanyl>
17. Kuczyńska, J., Pawlak, A., & Nieradko-Iwanicka, B. (2022). The comparison of dexketoprofen and other painkilling medications (review from 2018 to 2021). *Biomed. Pharmacother*, 149, 112819. <http://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.112819>
18. Khortetska, T. V., Smoylovska, H. P., Yerenko, O. K., Malyugina, O. O., Shmatenko, O. P., & Krasnianska, T. M. (2024). Marketing analysis of antihemorrhagic medicines used for wounded servicemen. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 5(3), 127–133. [http://doi.org/10.46847/ujmm.2024.3\(5\)-127](http://doi.org/10.46847/ujmm.2024.3(5)-127)
19. *Kompendum. Dovidnyk likarskykh preparativ*. <http://compendium.com.ua>
20. *Tranexamic acid*. <https://www.drugfuture.com/Pharmacopoeia/EP7/DATA/0875E.PDF>
21. Barrett, T. W., DiPersio, D. M., Jenkins, C. A., Jack, M., McCain, N. S., Storrow, A. B., Singleton, L. M., Lee, P., Zhou, C., & Slovis, C. M. (2011). A randomized, placebo-controlled trial of ondansetron, metoclopramide, and promethazine in adults. *The American Journal of Emergency Medicine*, 29(3), 247–255. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0735675709004872>
22. Roberts, I., Shakur, H., Afolabi, A., Brohi, K., Coats, T., Dewan, Y., Gando, S., Guyatt, G., Hunt, B. J., Morales, C., Perel, P., Prieto-Merino, D., & Woolley, T. (2011). The importance of early treatment with tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploratory analysis of the CRASH-2 randomised controlled trial. *Lancet*, 377(9771), 1096–1101. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60278-X](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60278-X)
23. *Ukrainski tekhnohohii z liuboviu ta turbotoiu pro zhyttia*. Komanda TA-KO. Kyiv, Ukraina. <https://www.facebook.com/TAKOdevice/>

24. Derzhavne pidpriemstvo «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv». (2015). *Derzhavna farmakopeia Ukrainy*: v 3 t. (2-he vyd.).(T. 1). Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv.
25. Nauka, innovatsii ta yakist v suchasnomu farmatsevtichnomu vyrobnytstvi shkoly molodykh naukotsiv AT «Farmak»: zb. materialiv XII nauk.-prakt. konf. (2024).

Відомості про авторів:

Г. Д. Сліпченко, доктор фармацевтичних наук, професор кафедри промислової технології ліків та косметичних засобів, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України. E-mail: galinaslipchenko@ukr.net.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5494-335X>

А. А. Косаєва, здобувачка 5 курсу, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України

Information about the authors:

H. D. Slipchenko, Doctor of Pharmacy (Dr. habil.), Professor of the Department of Industrial Technology of Drugs and Cosmetic Products, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine. E-mail: galinaslipchenko@ukr.net.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5494-335X>

A. A. Kosaeva, 5th-year student, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine

Надійшла до редакції 13.10.2025 р.