

СПОРТИВНА МЕДИЦИНА, ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ТА ЕРГОТЕРАПІЯ

1

2026



АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ

- S. Yatsunenko, A. Iatsunenko, S. Oliynyk.** Novel technology for assessing the functional status of Olympic athletes using bioimpedance electroacupuncture rapid diagnostics in the pre-competition period: a pilot study. Part 1.....7
- С. Д. Максимов, Ю. А. Максимова.** Психофізіологічні профілі сумісності акробатичних пар: регуляторні маркери варіативності та прогнозування.....34
- І. С. Павлюк, Д. І. Гирич, Д. В. Кульгук, В. С. Агалаков.** Детермінанти організації харчування та формування здорового способу життя в спортивній практиці фехтувальників.....42
- Л. Я.-Г. Шахліна, С. М. Футорний, О. М. Пижов, М. О. Чистякова, Н. Л. Гончарук.** Сучасні погляди на допуск трансгендерів до участі в Олімпійських іграх.....48
- О. А. Шинкарук, С. Ю. Грішкін, М. С. Бортнік, О. С. Петрик, О. Ю. Бафадаров.** Когнітивні детермінанти результативності гравців у кіберспорті: аналітичний синтез сучасних емпіричних даних.....56
- О. Л. Шльонська, О. В. Борисова, В. І. Воронова, С. В. Федорчук, С. Є. Шугова.** Стан тривожності та особливості його подолання кваліфікованими волейболістками.....67
- О. В. Колосова.** Критерії оцінки постурального балансу та функціонального стану нервово-м'язової системи у ветеранів війни та спортсменів-аматорів при моніторингу реабілітації.....73
- В. П. Семененко, В. В. Теліус.** Медико-соціальні фактори формування мотивації до занять фізичною культурою у дітей з особливими освітніми потребами.....83
- О. О. Шматова, М. А. Барчук.** Функціональний стан гепатобіліарної системи під впливом рухової активності.....89

СПОРТИВНА МЕДИЦИНА, ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ТА ЕРГОТЕРАПІЯ

Науковий журнал для науковців, фахівців у галузі спортивної медицини, фізичної терапії та ерготерапії, тренерів, спортсменів, науково-педагогічних працівників ЗВО медичної та спортивної спрямованості

Засновник – Національний університет фізичного виховання і спорту України.

Головний редактор

Футорний Сергій Михайлович, д-р наук з фіз. виховання і спорту, канд. мед. наук, проф., зав. каф. мед., гром. здоров'я та екології спорту, НУФВСУ (Україна).

Редакційна колегія

Вітовська Оксана Петрівна, д-р мед. наук, НМУ імені О.О. Богомольця, (Україна)

Гозак Світлана Вікторівна, д-р мед. наук, ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», (Україна)

Дроздовська Світлана Богданівна, д-р біолог. наук, НУФВСУ (Україна)

Жара Ганна Іванівна, д-р пед. наук, НУФВСУ (Україна)

Жарова Ірина Олександрівна, д-р наук з фіз. вих. і спорту, НУФВСУ (Україна)

Лазарєва Олена Борисівна, д-р наук з фіз. вих. і спорту, НУФВСУ (Україна)

Маслова Олена Володимирівна, канд. наук з фіз. вих. і спорту, НУФВСУ (Україна)



Видавничий дім
«Гельветика»
2026



ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЙНА МЕДИЦИНА, ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ТА ЕРГОТЕРАПІЯ

Р. О. Баннікова, Я. К. Черняк. Програма фізичної терапії осіб з дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба.....	94
Н. М. Бедь. Технології реабілітації після черепно-мозкових травм у ветеранів бойових дій.....	102
А. С. Бойко, В. В. Безугла, О. Е. Івановська, В. Д. Жученко, О. С. Кедрун. Оцінка ефективності алгоритму фізичної терапії пацієнтів після перенесеного інфаркту міокарда без елевації сегмента ST.....	110
В. Р. Будзин, О. В. Ханікянц, В. З. Максим. Застосування силових вправ у фізичній терапії осіб із підвищеними рівнями тривожності та депресивності.....	118
В. В. Вітомський, М. В. Вітомська, Ю. Г. Малишко, В. В. Джевага, Д. М. Решетник, В. В. Волторніст. Ефективність тренувань інспіраторних м'язів у пацієнтів з хронічною серцевою недостатністю.....	123
В. І. Горошко. Кардіореабілітація учасників бойових дій у санаторно-реабілітаційних закладах України.....	131
К. Л. Калінкін, Г. Є. Кожухар, С. А. Волкова, П. П. Чередніченко, І. В. Онопрієнко. Вплив колового тренування на покращення функціональної мобільності в процесі фізичної терапії осіб із наслідками гострого порушення мозкового кровообігу.....	140
О. Д. Калінкіна, Д. О. Колос. Роль функціональної когніції у процесі реабілітації осіб після черепно-мозкової травми: потенціал Allen Cognitive Level Screen.....	147
М. С. Балаж, Н. Я. Штоковецька, О. М. Клецкова. Заняттява активність осіб із деменцією та роль ерготерапії в її підтримці.....	155
А. Г. Кіціс. Мультидисциплінарна етапна реабілітація пацієнтки після повторної аутопластики передньої хрестоподібної зв'язки.....	163
В. В. Кормільцев, С. В. Денисенко. Еволюція концепції конралатеральної фасилітації опори у фізичній терапії: від нейрофізіологічних закономірностей до сучасної терапевтичної практики.....	169
Т. В. Майкова, С. М. Афанасьєв. Ускладнені діафізарні переломи великогомілкової кістки: виклики перед фізичними терапевтами та концептуальні підходи до реабілітації хворих.....	179
С. В. Рокутов, В. С. Проскура, О. С. Афанасьєва, Д. В. Сакменов. Використання силових тренажерів у комплексі відновлення пацієнтів після ендопротезування кульшового суглоба.....	186
Д. В. Попович, О. Г. Метельська, А. В. Гавриленко, У. П. Гевко. Інтеграція VR-технологій та масажних технік у систему фізичної терапії пацієнтів після інсульту: аналітичний огляд.....	193



ГРОМАДСЬКЕ ЗДОРОВ'Я. ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

О. V. Maslova, M. M. Rygan. Theoretical and methodological aspects of mental health support for children with hearing impairments under conditions of prolonged stressful influence.....	198
Г. І. Жара. Комплексна реабілітація військовослужбовців і ветеранів війни в системі громадського здоров'я.....	206
П. В. Киричек, Н. В. Моторна, Т. Є. Лукаш. Психоемоційний стан та харчова поведінка підлітків в умовах війни.....	213
В. В. Чорна, Х. С. Дегтяренко, А. С. Дем'янюк, Н. І. Гуменюк, В. Ю. Ангельська. Потенціал застосування безпілотних літальних апаратів під час воєнних конфліктів як один із головних пріоритетів під час медичної евакуації.....	221

Журнал включено у міжнародні бази даних:

Google Scholar, Index Copernicus, WorldCat
Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського
ISSN: 2709-2089 (Online), 2709-2070 (Print)

Випуск журналу № 1/2026 затверджено Вченою радою НУФВСУ
26.02.2026 р., протокол № 8

Видання «Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія» Ідентифікатор медіа R30-01732 (рішення Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення від 26 жовтня 2023 р. № 1169) включене до переліку друкованих наукових фахових видань України категорії Б (спеціальності А7 Фізична культура і спорт, І7 Терапія та реабілітація (за спеціалізаціями)), у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук та доктора філософії (затверджено наказом МОН України від 28 грудня 2019 р. №1643 (зі змінами від 2 липня 2020 р. № 886))

Неханевич Олег Борисович, д-р мед. наук, ДДМУ (Україна)

Плакід Олександр Леонідович, д-р мед. наук, ОНМУ (Україна)

Риган Михайло Михайлович, д-р мед. наук, НУФВСУ (Україна)

Хоменко Ірина Михайлівна, д-р мед. наук, НУОЗУ імені П. Л. Шупика, (Україна)

Шахліна Лариса Генріхівна, д-р мед. наук, НУФВСУ (Україна)

Якименко Ігор Леонідович, д-р біолог. наук, НУФВСУ (Україна)

Бенгт Кайсер, д-р медичних наук, Університет Лозанни (Швейцарія)

Айя Клавіна, д-р мед. наук Ризький університет імені Страдіня (Латвія)

Інга Прокопенко, д-р мед. наук, Університет Суррея (Великобританія)

Драган Радованович, д-р мед. наук, Університет Ніша (Сербія)

Тереза Соха, д-р мед. наук, Академія фізичного виховання імені Єжи Кукучка в Катовіце (Польща)

Алан Вільямс, д-р наук зі спорту та фіз.вправ Університет Манчестер Метрополітен (Велика Британія)

Александр Ігнатович, д-р фіз. вих., Університет (Сербія)

Валентина Джиневісне, д-р фармакології, Вільнюський (Литва)

Видається з 2003 року

Суб'єкт у сфері друкованих медіа – Національний університет фізичного виховання і спорту України (вул. Фізкультури, буд. 1, м. Київ, 03150; rectorat@uni-sport.edu.ua; тел. +38(044) 287-30-96).

Адреса редакції: 03150, м. Київ-150,

вул. Фізкультури, 1

Тел./факс: (044) 287-65-20

e-mail: sportmedkafedra@gmail.com

© «Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія», 2026

**БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ І СПОРТУ**

О. М. Лисенко. Особливості анаеробного енергозабезпечення м'язової діяльності легкоатлетів за умов різних видів навантажень.....	229
Г. В. Лук'янцева, О. М. Бакуновський, С. С. Малюга. Функціональні реакції артеріальних судин юнаків на вправи різного типу залежно від тренувального профілю.....	242
В. Є. Онищук, Т. Б. Кутек, Ю. М. Фурман, Р. Ф. Ахметов. Аеробна та анаеробна (лактатна) роботоздатність підлітків 11–12 років під впливом рухової активності в умовах різної метеоситуації.....	250
О. І. Осадча, Г. М. Боярська, О. В. Чернікова. Особливості формування антиоксидантного захисту організму юних плавців з урахуванням статевих особливостей.....	258
В. А. Пастухова, В. В. Сосновський, С. П. Краснова, О. В. Кучеренко. Біологічні предиктори толерантності до гіпоксії в спортсменів з анаеробним типом енергозабезпечення.....	266
Сінь Хаоруй, І. І. Чертов, Л. Г. Коробейнікова, Г. В. Коробейников, В. І. Костюченко. Особливості психофізіологічних реакцій в елітних дзюдоїстів.....	270

SPORTS MEDICINE, PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPY

1

2026



CURRENT PROBLEMS OF SPORTS MEDICINE

- S. Yatsunenko, A. Iatsunenko, S. Oliynyk.** Novel technology for assessing the functional status of Olympic athletes using bioimpedance electroacupuncture rapid diagnostics in the pre-competition period: a pilot study. Part 1.....7
- S. D. Maksymov, Yu. A. Maksymova.** Psychophysiological profiles of compatibility in acrobatic pairs: regulatory markers of variability and prediction.....34
- I. S. Pavliuk, D. I. Hyrych, D. V. Kulhuk, V. S. Ahalakov.** Determinants of nutrition organization and healthy lifestyle formation in the sports practice of fencers.....42
- L. Ya.-H. Shakhlina, S. M. Futorniy, O. M. Pyzhov, M. O. Chystyakova, N. L. Honcharuk.** Modern views on the admission of transgender athletes to the Olympic Games.....48
- O. A. Shynkaruk, S. Yu. Hrishkin, M. S. Bortnik, O. S. Petryk, O. Yu. Bafadarov.** Cognitive determinants of player performance in esports: an analytical synthesis of contemporary empirical data.....56
- O. L. Shlonska, O. V. Borysova, V. I. Voronova, S. V. Fedorchuk, S. E. Shutova.** State of anxiety and how female qualified volleyball players overcome it.....67
- O. V. Kolosova.** Criteria for assessing postural balance and the functional state of the neuromuscular system in war veterans and amateur athletes within rehabilitation monitoring73
- V. P. Semenenko, V. V. Telius.** Medical and social factors influencing motivation for physical activity among children with special educational needs.....83
- O. O. Shmatova, M. A. Barchuk.** The influence of exercise on the functional state of the liver.....89

SPORTS MEDICINE, PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPY

Scientific journal for scientists, specialists in the field of sports medicine, physical therapy and occupational therapy, coaches, athletes, research-pedagogical staff of higher education institutions of medical and sports orientation.

Founder – National University of Ukraine on Physical Education and Sport.

Editor-in-Chief

Serhii Mykhailovych Futornyi, Doctor of Sciences in Physical Education and Sport, National University of Ukraine on Physical Education and Sport

Editorial Board

Oksana Petrivna Vitovska, Doctor of Medical Science, Bogomolets National Medical University, (Ukraine)

Svitlana Viktorivna Hozak, Doctor of Medical Sciences, Senior Researcher, State Institution "O.M. Marzieiev Institute for Public Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", (Ukraine)

Svitlana Bohdanivna Drozdovska, Doctor of Biological Sciences, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, (Ukraine)

Hanna Ivanivna Zhara, Doctor of Pedagogical Sciences, T. H. Shevchenko National University "Chernihiv Collegium", (Ukraine)

Iryna Oleksandrivna Zharova, Doctor of Sciences in Physical Education and Sport, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, (Ukraine)



Publishing House
Helvetica
2026

ISSUES OF MEDICAL REHABILITATION, PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPY

R. O. Bannikova, Ya. K. Chernyak. Physical therapy program for individuals with temporomandibular joint dysfunction.....	94
N. M. Bed. Rehabilitation technologies after train injuries in veterans.....	102
A. S. Boiko, V. V. Bezugla, O. E. Ivanovska, V. D. Zhuchenko, O. S. Kedrun. Evaluation of the effectiveness of the physical therapy algorithm for patients after myocardial infarction without ST-segment elevation.....	110
V. R. Budzyn, O. V. Khanikiants, V. Z. Maksym. Application of resistance exercises in physical therapy for individuals with elevated anxiety and depressive symptoms.....	118
V. V. Vitomskiy, M. V. Vitomska, Yu. G. Malyshko, V. V. Dzhevaha, D. M. Reshetnyk, V. V. Voltornist. Effectiveness of inspiratory muscle training in patients with chronic heart failure.....	123
V. I. Horoshko. Cardiac rehabilitation of combat veterans in sanatorium-rehabilitation facilities of Ukraine.....	131
K. L. Kalinkin, H. Ye. Kozhukhar, S. A. Volkova, P. P. Cherednichenko, I. V. Onopriienko. The impact of circuit training on improving functional mobility in the physical therapy of individuals with acute cerebrovascular accident.....	140
O. D. Kalinkina, D. O. Kolos. The Role of Functional Cognition in the Rehabilitation Process of Individuals After Traumatic Brain Injury: The Potential of the Allen Cognitive Level Screen.....	147
M. S. Balazh, N. Ya. Shtokovetska, O. M. Kletskova. Occupational performance of people with dementia and the role of occupational therapy in its support.....	155
A. G. Kitsis. Multidisciplinary staged rehabilitation of a female patient after re-autoplasty of the anterior crucifix.....	163
V. V. Kormiltsev, S. V. Denysenko. The evolution of the concept of contralateral support facilitation in physical therapy: from neurophysiological principles to modern therapeutic practice.....	169
T. V. Maykova, S. M. Afanasiev. Complex diaphyseal fractures of the tibia: challenges for physical therapists and conceptual strategies of patients' rehabilitation.....	179
S. V. Rokutov, V. S. Proskura, O. S. Afanasieva, D. V. Sakmenov. Use of strength trainers in the complex of patient recovery after hip joint arthroplasty.....	186
D. V. Popovych, O. H. Metelska, A. V. Havrylenko, U. P. Hevko. Integration of VR technologies and massage techniques into the physical therapy regimen for patients after a stroke: a systematic review.....	193

PUBLIC HEALTH. PROBLEMS AND SOLUTIONS

O. V. Maslova, M. M. Rygan. Theoretical and methodological aspects of mental health support for children with hearing impairments under conditions of prolonged stressful influence.....	198
H. I. Zhara. Comprehensive rehabilitation of military personnel and war veterans in the system of public health.....	206
P. V. Kyrtychek, N. V. Motorna, T. E. Lukash. Psycho-emotional state and eating behavior of teenagers in wartime.....	213
V. V. Chorna, K. S. Dehtiarenko, A. S. Demianiuk, N. I. Gumeniuk, V. Yu. Anhelska. The potential use of unmanned aerial vehicles during military conflicts as one of the main priorities in medical evacuation.....	221

BIOLOGICAL ASPECTS OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

O. M. Lysenko. Features of anaerobic energy supply of muscle activity of athletes under conditions of various types of loads.....	229
--	-----

Journal is included in the database:

Index Copernicus International, Google Scholar, WorldCat National Library of Ukraine behalf of V. I. Vernadsky

ISSN: 2709-2089 (Online), 2709-2070 (Print)

Issue № 1/2026 was approved by Scientific Council of NUJEPES on 26.02.2026, protocol No. 8

The scientific journal "Sports Medicine, Physical Therapy and Occupational Therapy". Registered by the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine: Decision No. 1169 as of 26.10.2023. Media identifier: R30-01732. Is included in the list of List of scientific professional publications of Ukraine, in the category B (A7 Physical Culture and Sports, I7 Therapy and Rehabilitation (with specializations)), in which the results of theses for obtaining the scientific degrees of Doctor of Science and Doctor of Philosophy can be published (approved by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine from 28 December 2019 No.1643 (as amended on July 2, 2020 No. 886))

Olena Borysivna Lazareva, Doctor of Sciences in Physical Education and Sport, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, (Ukraine)
Olena Volodymyrivna Maslova, Candidate of Sciences in Physical Education and Sport, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, (Ukraine)
Oleh Borysovykh Nekhanevych, Doctor of Medical Sciences, Dnipro State Medical University, (Ukraine)
Oleksandr Leonidovych Plakida, Doctor of Medical Sciences, Sports Medicine and Physical Education, Odesa National Medical University, (Ukraine)
Mykhailo Mykhailovych Rigan, Doctor of Medical Sciences, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, (Ukraine)
Iryna Mykhailivna Khomenko, Doctor of Medical Sciences, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, (Ukraine)
Larisa Henrikhivna Shakhlina, Doctor of Medical Sciences, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, (Ukraine)
Igor Leonidovych Yakymenko, Doctor of Biological Sciences, National University of Food Technologies, (Ukraine)
Bengt Kayser, MD, PhD, University of Lausanne, (Switzerland)
Aija Kļaviņa, MD, PhD, Latvian Academy of Sport Education of Riga Stradiņš University, (Latvia)
Inga Prokopenko, MD, PhD, University of Surrey, (United Kingdom)
Dragan Radovanović, MD, PhD, University of Niš, (Serbia)
Teresa Socha, MD, PhD, Jerzy Kukuczka Academy of Physical Education in Katowice, (Poland)
Alun Williams, PhD, Manchester Metropolitan University, (United Kingdom)
Aleksandar Ignjatovic, PhD, University of Kragujevac, (Serbia)
Valentina Gineviciene, Doctor in Pharmacology, Vilnius University, (Lithuania)

Published since 2003

Media entity – National University of Ukraine on Physical Education and Sport (1, Fizkultury Str., Kyiv, 03150; rectorat@uni-sport.edu.ua; tel. +38(044) 287-30-96).

Addresses of editorial office:

1, Fizkultury Str., Kyiv-150, 03150
Tel./ fax: (044) 287-65-20
e-mail: sportmedkafedra@gmail.com

© "Sports Medicine, Physical Therapy and Occupational Therapy", 2026

H. V. Lukyantseva, O. M. Bakunovskiy, S. S. Malyuha. Functional Vascular Responses of Young Men to Different Types of Physical Exercise Depending on Their Training Profile.....	242
V. E. Onyshchuk, T. B. Kutek, Yu. M. Furman, R. F. Akhmetov. Aerobic and anaerobic (lactate) performance of adolescents 11–12 years old under the influence of motor activity in different weather conditions.....	250
O. I. Osadchaya, H. M. Boyarskaya, O. V. Chernikova. Peculiarities of the formation of antioxidant protection of the organism of young fms, taking into account sexual characteristics.....	258
V. A. Pastukhova, V. V. Sosnovsky, S. P. Krasnova, O. V. Kucherenko. Biological predictors of hypoxia tolerance in athletes with predominantly anaerobic energy supply.....	266
Xin Haorui, I. I. Chertov, L. G. Korobeinikova, G. V. Korobeynikov, V. I. Kostuchenko. Gender features of psychophysiological response in elite judokas	270

Потенціал застосування безпілотних літальних апаратів під час воєнних конфліктів як один із головних пріоритетів під час медичної евакуації

УДК 614.2:629.7:355

***В. В. Чорна, Х. С. Дегтяренко, А. С. Дем'янюк,
Н. І. Гуменюк, В. Ю. Ангельська***

Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, Вінниця,
Україна

Резюме. Тактична медична допомога на полі бою (Tactical Combat Casualty Care, TCCC) спрямована на максимізацію виживання поранених у бойових умовах шляхом своєчасного надання невідкладної допомоги безпосередньо на місці події та ефективної організації евакуації до наступних рівнів медичного забезпечення. Повномасштабна війна в Україні актуалізувала необхідність упровадити інноваційні технології, зокрема використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА), для забезпечення швидкої, безпечної та автономної евакуації поранених із зон підвищеного ризику. *Мета.* Узагальнити сучасні наукові дані щодо використання БПЛА в тактичній домедичній евакуації в умовах бойових дій, оцінити їх ефективність та сформулювати принципи триажу для інтеграції дронів у систему ТССС. *Методи й матеріали дослідження.* Пошук наукових джерел здійснювався в базах даних PubMed, Scopus, Google Scholar та вітчизняних ресурсах із використанням ключових слів MEDEVAC, drone, TCCC, military medicine. До аналізу включено 23 публікації за період 2011–2025 рр. *Результати дослідження.* Свідчать, що впровадження БПЛА в систему тактичної медицини має значний потенціал щодо оптимізації евакуаційних процесів, зниження ризику для медичного персоналу та підвищення загальної ефективності тактичної догоспітальної допомоги. *Висновки.* Водночас технічні виклики, пов'язані з обмеженою вантажопідйомністю, автономністю енергозабезпечення та вразливістю до засобів радіоелектронної боротьби, потребують подальших інженерних удосконалень і розробки захищених систем управління.

Ключові слова: безпілотних літальних апаратів, технічні властивості, ТССС, медична евакуація, етапи триажу, Role 1/2.

The potential use of unmanned aerial vehicles during military conflicts as one of the main priorities in medical evacuation

***V. V. Chorna, K. S. Dehtiarenko, A. S. Demianiuk, N. I. Gumeniuk,
V. Yu. Anhelska***

Vinnitsa National Medical University named after M. I. Pirogov, Vinnytsia, Ukraine

Abstract. Tactical Combat Casualty Care (TCCC) aims to maximize the survival of wounded soldiers in combat conditions by providing timely emergency care directly at the scene and organizing effective evacuation to the next levels of medical care. The full-scale war in Ukraine has highlighted the need to introduce innovative technologies, in particular the use of unmanned aerial vehicles (UAVs), to ensure the rapid, safe, and autonomous evacuation of the wounded from high-risk areas. The *aim* of this

study is to summarize current scientific data on the use of UAVs in tactical prehospital evacuation under combat conditions, assess their effectiveness, and develop triage principles for integrating drones into the TCCC system. *Research methods and materials.* Scientific sources were searched in the PubMed, Scopus, Google Scholar databases and domestic resources using the keywords MEDEVAC, drone, TCCC, military medicine. The analysis includes 23 publications for the period 2011–2025. *Research results.* They show that the introduction of UAVs into the tactical medicine system has significant potential for optimizing evacuation processes, reducing risks for medical personnel, and increasing the overall effectiveness of tactical prehospital care. *Conclusions.* At the same time, technical challenges related to limited payload capacity, energy autonomy, and vulnerability to electronic warfare require further engineering improvements and the development of secure control systems.

Keywords: unmanned aerial vehicles, technical characteristics, TSSS, medical evacuation, triage stages, Role 1/2.

Постановка проблеми. Тактична медична допомога на полі бою (Tactical Combat Casualty Care – TCCC) має на меті максимізувати виживання поранених у бойових умовах шляхом своєчасного надання невідкладної допомоги безпосередньо на місці події та організації подальшої евакуації до наступних рівнів медичної підтримки. Програми ТССС орієнтовані на впровадження стандартизованих клінічних алгоритмів і процедур, що зменшують часові затримки в наданні допомоги, оптимізують використання обмежених ресурсів та підвищують імовірність сприятливого відновлення в умовах тактичного ризику.

За результатами дослідження Kotwal R.S. (2011), проведеного серед підрозділів, які брали участь у бойових діях в Іраку (протягом 7 років) та Афганістані (протягом 8,5 року), загальна летальність становила 10,7 % під час безпосереднього бою та 1,7 % – унаслідок отриманих поранень, несумісних із життям. Ці дані підтверджують ефективність упровадження протоколів ТССС у зниженні рівня втрат серед особового складу.

Ключовим елементом сучасної доктрини тактичної догоспітальної допомоги є концепція «золотої години» (Golden Hour), яка підкреслює критичну важливість мінімізації часу від моменту поранення до надання допомоги на рівні Role 1/2. У бойових умовах дотримання цього принципу ускладнюється низкою факторів: високим рівнем бойової загрози для евакуаційних підрозділів, складною або недоступною місцевістю, а також обмеженнями, пов'язаними з веденням вогню під час евакуації, як зараз це відбувається в Україні на лінії зіткнення [15].

У дослідженні Eastridge B.J. (2011) проаналізовано бойові втрати серед 558 військовослужбовців, що зазнали поранень під час виконання

бойових завдань. Згідно з отриманими даними, летальні випадки становили 4,56 % загальної кількості бойових травм, які призвели до інвалідизації особового складу.

Серед усіх летальних випадків 48,6 % класифіковані як травми, несумісні з життям, тоді як 51,4 % – як потенційно попереджувані, тобто такі, що могли бути усунуті за умови своєчасного надання тактичної домедичної допомоги.

Основними причинами травм, несумісних із життям, визначено: важку черепно-мозкову травму – у 83,0 % випадків; масивну кровотечу – у 80,0 % випадків. Джерела критичних кровотеч найчастіше локалізувалися в таких анатомічних зонах: ділянка тулуба – 48,0 %; кінцівки – 31,0 %; пахвинно-суглобова зона – 21,0 %.

Більше половини постраждалих (51,0 %) доставлено до медичного пункту Role 1 у стані клінічної смерті, із проведенням серцево-легеневої реанімації під час транспортування.

Результати дослідження Eastridge B.J. підтверджують критичну роль своєчасного надання допомоги на етапі тактичної медицини та необхідність удосконалення системи евакуації поранених, особливо в умовах інтенсивних бойових дій [6; 7; 11].

Згідно з результатами дослідження Butler F.K. (2012), упровадження протоколів тактичної медичної допомоги на полі бою (Tactical Combat Casualty Care – TCCC) сприяло істотному зниженню рівня летальності серед поранених у бойових умовах. Автор зазначає, що після систематичного застосування принципів ТССС частка попереджуваних бойових втрат зменшилася з 24,0 % до менше ніж 10,0 %, а загальна летальність серед поранених знизилася більш ніж на 15,0 %.

Досвід, узагальнений Butler F.K., підтверджує, що дотримання протоколів ТССС є одним

із ключових чинників підвищення виживаності на полі бою та зниження частки запобіжних летальних випадків [1].

Найбільш виражене покращення зафіксовано в зменшенні смертності, спричиненої масивними кровотечами з кінцівок – з 23,0 % до менше ніж 7,0 %. Такий результат безпосередньо пов'язаний із широким упровадженням турнікетів (накладених високо та щільно) і своєчасною зупинкою кровотечі на догоспітальному етапі, відповідно до стандартів ТССС [8; 9].

Безпілотні літальні апарати (далі – БпЛА) володіють низкою операційних переваг, що робить їх ефективними засобами для виконання розвідувальних та тактичних завдань: збір тактичної розвідінформації, корекція вогню, цілевизначення, а також ураження ворожих сил і нівелювання об'єктів противника [13].

Завдяки високій мобільності, відносно низькій помітності та здатності діяти в умовах високого ризику для людини, БпЛА забезпечують оперативне отримання даних у режимі реального часу, скорочують час ухвалення рішень і дають змогу оптимізувати використання обмежених ресурсів у бойовій обстановці [2].

Безпілотні літальні апарати (БпЛА) дедалі активніше інтегруються в систему військово-медичної тактичної догоспітальної допомоги, створюючи нові можливості для оперативного постачання крові, медикаментів та медичних матеріалів у зони активних бойових дій, а також виявлення та локалізації поранених за допомогою відео- й тепловізійних сенсорів для прискореного пошуку людей у важкодоступній місцевості [12].

У ситуаціях, коли традиційна евакуація є ускладненою або небезпечною, використання БпЛА дає змогу суттєво скоротити час реагування та мінімізувати ризики для медичного персоналу.

Актуальність використання безпілотних літальних апаратів під час повномасштабної війни в Україні підтвердила нагальну потребу у швидкій та безпечній евакуації поранених. Особливої важливості це набуває як безпосередньо на полі бою, так і під час транспортування постраждалих до медичних пунктів рівня Role 1, так на Role 2.

Мета статті – узагальнити сучасні наукові дані щодо використання БпЛА в тактичній домедичній евакуації в умовах бойових дій, оцінка їх ефективності та формування принципів тریажу для інтеграції дронів у систему ТССС.

Методи та матеріали: робота виконана шляхом метааналізу зарубіжних наукових досліджень, а також контент-аналізу публікацій у наукових базах SCOPUS, PubMed, поряд із матеріалами фахових видань. Літературний пошук здійснювався за допомогою ключових слів та словосполучень, що відображають тематику дослідження: MEDEVAC, drone, TCCC, military medicine. До цього огляду ввійшло 23 статті. Глибина пошуку становить 2011–2025 рр.

Результати дослідження. Bongartz L. G. (2025), Benhassine M. (2024), Baker J. B. (2024), Kazmirchuk A. (2022) аналізують процес оновлення доктринальних підходів НАТО (North Atlantic Treaty Organization), акцентуючи на врахуванні досвіду застосування безпілотних літальних апаратів у російсько-українській війні. Незважаючи на численні виклики, зумовлені людським фактором, сучасний український досвід демонструє приклади інноваційних рішень тактичних і логістичних проблем. Водночас є ризик втратити ці напрацювання, якщо їх не буде інтегровано до офіційних рецензованих доктринальних документів або поширено через інституційні механізми НАТО.

Попередні підходи НАТО ґрунтувалися на домінуванні в повітрі, що забезпечувало безпечну евакуацію та своєчасне надання медичної допомоги на всіх рівнях системи медичного забезпечення. Натомість український досвід бойових дій виявив, що в конфлікті з противником, який має порівнянні технологічні можливості та цілеспрямовано атакує медичну інфраструктуру й шляхи евакуації, виникають критичні ризики для військової та цивільної систем охорони здоров'я [3–5; 16].

Залежність від наземного транспорту для евакуації поранених змусила українські підрозділи імпровізувати та використовувати широкий спектр нестандартних транспортних засобів, оскільки спеціалізований автопарк швидкої допомоги зазнав значних втрат, а бронетехніка переважно залучалася безпосередньо до бойових операцій. Отже, оновлена доктрина НАТО має приділяти особливу увагу розвитку систем медичної евакуації, стійких до атак мінних й ударних дронів, з провадженням універсальних засобів радіоелектронної боротьби (далі – РЕБ) як ключового елемента захисту.

Знищення критично важливих медичних об'єктів, високий темп бойових дій та масовий

характер санітарних втрат призвели до відмови від традиційних принципів медичного сортування. У результаті цього значна частина поранених залишається в догоспітальних умовах протягом тривалого часу. За таких обставин пріоритетного значення набуває стабілізація стану безпосередньо на місці ураження. Українські медики впровадили низку мобільних рішень, зокрема застосування безпілотних платформ для доставки медикаментів, турнікетів та засобів першої допомоги безпосередньо в зону бойових дій.

Використання БпЛА для евакуації поранених розглядається як перспективний напрям інноваційного розвитку військової медицини. Такий підхід потенційно скорочує час доставки постраждалих, знижує ризики для медичного персоналу та розширює оперативні можливості підрозділів на полі бою.

У своїх дослідженнях Wen T. (2016) особливу увагу приділив питанням забезпечення належного температурного режиму під час транспортування крові, оптимізації маршрутів доставки у випадках множинних запитів, а також виявленню обмежень вантажопідйомності БпЛА. Ключовим напрямом його роботи стало моделювання температурної стабільності крові під впливом зовнішніх факторів, часу польоту та характеристик охолоджувальних або нагрівальних елементів.

На основі цих параметрів формуються алгоритми оптимізації маршрутів і розподілу ресурсів, які враховують відстань, вагу вантажу, терміновість доставки та наявні технічні ресурси. Сучасні дослідження свідчать, що використання багатоцільових еволюційних алгоритмів та методів локального пошуку при плануванні маршрутів БпЛА забезпечує більш ефективне використання логістичних можливостей і суттєве скорочення часу доставки. Це, своєю чергою, підвищує шанси на виживання поранених у тактичних умовах та підсилює загальну ефективність системи медичної евакуації [23].

У дослідженні Saitoh T. (2021) представлено експериментальну технологію застосування малогабаритних дронів для виявлення дихальних рухів у реальному часі за допомогою відеоаналізу під час посадки апарата на тіло пораненого. Результати дослідження засвідчили, що використання відеокамер високої роздільної здатності в поєднанні з алгоритмами комп'ютерного зору дає змогу надійно

ідентифікувати наявність або відсутність дихання навіть у складних польових умовах.

У межах концепції тактичної допомоги пораненим (Tactical Combat Casualty Care, TCCC) такі технології мають значний потенціал для дистанційного первинного оцінювання життєвих функцій на полі бою, особливо в зонах, де безпечний підхід медичного персоналу неможливий через активні бойові дії. Інтеграція систем автоматичного розпізнавання дихання з евакуаційними або розвідувальними БпЛА може суттєво підвищити ефективність медичного сортування, оптимізувати пріоритети евакуації та скоротити час до початку надання невідкладної допомоги [20].

Дослідження Roberts N. B. (2023), Claesson A. (2016) засвідчило, що застосування БпЛА може суттєво скоротити час доставки життєво важливих матеріалів, зокрема компонентів крові та автоматичних зовнішніх дефібриляторів (AED), у надзвичайних ситуаціях [18]. Окрім транспортування критичних медичних ресурсів, використання дронів має потенціал для оптимізації логістичних процесів забезпечення базовими засобами життєдіяльності особового складу, як-от питна вода, продовольство, медикаменти загального призначення та витратні матеріали.

У контексті тактичної допомоги пораненим (Tactical Combat Casualty Care, TCCC) це створює нові можливості для підвищення ефективності надання допомоги безпосередньо на полі бою. Зокрема, дрон може доставити кров або гемостатичні засоби максимально близько до місця ураження ще до завершення евакуації, що істотно підвищує шанси на виживання поранених та зменшує часові втрати на етапі догоспітальної допомоги [10].

У відповідь на цілеспрямовані атаки на медичні заклади українські підрозділи впровадили розподілені, замасковані «мікролікарні» та високомобільні хірургічні бригади з метою зниження ризику виявлення й ураження. Набутий досвід виявив фундаментальні вразливості традиційних централізованих ланцюгів постачання та обґрунтував потребу в децентралізованих, запиторієнтованих моделях надання медичної допомоги на полі бою. З технічного боку це посилює роль безпілотних літальних апаратів як платформи для оперативного постачання медичних матеріалів, розгортання локальних модулів надання допомоги та

забезпечення зв'язку між розпорощеними підрозділами. БПЛА можуть здійснювати швидку та порівняно безпечну логістику до тимчасових пунктів медичної допомоги, зменшуючи потребу в переміщенні великих конвоїв і, відповідно, експозицію медичного персоналу. Одночасно високий рівень цивільно-військової координації є критично важливим для інтеграції таких технологій у наявні процедури Tactical Combat Casualty Care (TCCC) та оперативні протоколи евакуації.

Різні дослідники відзначають інтенсивну фазу розроблення, випробувань та часткового впровадження медичних БПЛА в низці країн світу, особливо в Україні. Ідеться про широкий спектр рішень – від експериментальних мереж доставки медичних вантажів і транспортування біологічних зразків до масштабних демонстраційних проєктів і прототипів літальних апаратів вертикального зльоту та посадки (eVTOL), призначених для медичних перевезень й евакуації постраждалих.

Зокрема, у дослідженні Hu L. (2024) основну увагу зосереджено на апаратах вертикального зльоту та посадки, здатних забезпечити оперативне транспортування пацієнтів у складних умовах обмеженого доступу. У контексті цих технологічних тенденцій транспортування постраждалих за допомогою БПЛА – від легких платформ для доставки медичного обладнання до перспективних *man-rated* eVTOL-концепцій – має потенціал перейти від експериментальних демонстрацій до повноцінного операційного застосування у відносно короткі терміни [14].

Головні технічні параметри / властивості, що визначають придатність для TCCC-евакуації:

- вантажопідйомність і сумісність із ношами;
- дальність та час у повітрі (endurance);
- швидкість і стабільність за умов вітру / турбулентності;

- система зв'язку та надійність каналу управління в умовах радіопригнічення або GPS-спроб, що описував Surman K (2024) у своєму дослідженні [21];

- автономія та можливість вертикальної посадки / підйому з обмежених майданчиків;

- захищеність від стрільби / протидронних систем (мережі, радіоподавлення) [19; 22].

Тактичні переваги використання БПЛА (TCCC):

1. **Доступ у «сірі зони»:** безпілотники можуть доставляти медичну допомогу або

евакуювати поранених у ділянки, куди небезпечно або неможливо спрямувати наземні машини або вертольоти.

2. **Зменшення часу до евакуації.** Дрони можуть долати перешкоди (міни, заміновані підходи) й доставляти пораненого або критичні медикаменти швидше, ніж наземні евакуаційні підрозділи в певних умовах (підтримка «золотої години») (TCCC-related studies).

3. **Зниження ризику для особового складу.** Використання безпілотників зменшує необхідність висування людей у зону вогню для забиральних дій.

4. **Гнучкість логістики.** Дрони можуть виконувати як доставку життєво необхідних засобів (кровозамінники, гемостатики, адреналін), так й евакуацію ношами за умов, коли наземні шляхи недоступні.

5. **Сумісність із дистанційною медичною підтримкою.** Платформи можуть нести обладнання для телемедицини або бути інтегровані в мережу медичного командування для дистанційного нагляду та консультування (tele-TCCC) [22].

Тактичні недоліки:

1. Найбільший ризик. Насиченість зони бойових дій засобами РЕБ противника може призвести до втрати керування дроном і, відповідно, втрати пораненого. Потреба в стійких до РЕБ системах є критичною.

2. БПЛА, здатні нести дорослу людину (100–150 кг), є великими, повільними й вимагають значних ресурсів (батареї, обслуговування, логістика). Їх радіус дії часто обмежений.

3. Сильний вітер, дощ або низька хмарність можуть унеможливити польоти. Крім того, великий дрон створює багато шуму, що демаскує місце евакуації та може привернути увагу ворога.

4. Статус дрона, який перевозить пораненого, є не до кінця врегульованим. Якщо дрон класифікується як носій «некомбатанта», його знищення може бути військовим злочином, але на практиці це не завжди дотримується (Табл. 1).

Рекомендації для інтеграції технологій використання БПЛА (TCCC):

1. Розробка стандартних операційних процедур (SOP): чіткі критерії для використання дронів у різних тактичних сценаріях (під вогнем, у зоні контролю, у міських умовах).

2. Мультидисциплінарні тренування: симуляції, в яких беруть участь медики TCCC, пілоти / оператори БПЛА, командири та інженери.

ТАБЛИЦЯ 1 – Види та властивості БпЛА

№ з/п	Назва БпЛА	Категорія / основна функція	Максимальна швидкість / запас ходу / вантажопідйомність	Властивості
1	DP-14 Hawk («Яструб»)	БпЛА, евакуація / медична логістика	132 км/год До 200 кг	Значна вантажопідйомність, підходить для евакуації
2	Cormorant (Tactical Robotics)	БпЛА / авіаційна евакуація	160 км/год	Може евакуювати двох поранених
3	Загальні БпЛА для медичного призначення / доставки	Обзорні системи застосування	≈4,5 кг у дослідженні	Дослідження показало доставку 4.5 кг навантаження (турнікет, перев'язки, анальгетики, продукти крові)
4	Наземний роботизований комплекс (НРК) / роботизовані платформи України	Земельні роботизовані системи для евакуації	Наприклад, платформи зі 150–300 кг вантажу	Використовуються як альтернатива дронам у медичній евакуації в Україні

3. Інтеграція телемедицини: встановлення каналів для оперативної клінічної консультації при транспортуванні.

4. Резервні плани: алгоритми дій при втраті зв'язку, ураженні платформи чи зміні тактичної ситуації.

5. Фокус на безпеку пацієнта: стандарти фіксації, моніторингу та можливостей під час проведення невідкладних заходів.

6. Транспортування (наприклад, доступ до об'єму грудної порожнини, можливість декомпресії).

Загальні принципи шаблону протоколу тріажу для використання БпЛА під час медичної евакуації (MEDEVAC-Drone)

1. Пріоритет — збереження життя та мінімізація часу до надання кваліфікованої допомоги.

2. Евакуація БпЛА застосовується лише для пацієнтів, придатних за масо-та фізіологічними критеріями.

3. Рішення про тріаж ухвалює медик підрозділу або офіцер медичної служби.

4. Протокол сумісний із системами START, TCCC (MARCH алгоритм) та військовими стандартами MEDEVAC.

5. Кожен евакуйований пацієнт має позначку (тріаж-тег) із мінімальним набором даних.

Етапи тріажу:

Етап 1. Первинна оцінка стану (Табл. 2)

Етап 2. Оцінка технічної можливості евакуації

1. Вага пацієнта + спорядження ≤ допустимого навантаження БпЛА.

2. Маршрут без активного вогню / РЕБ-загрози.

3. Дальність ≤ 80 % радіуса дії апарата.

4. Погодні умови — швидкість вітру, опади, видимість.

5. Наявність приймальної точки медслужби (GPS-координати узгоджені).

Якщо ≥2 критерії не виконуються → використовувати альтернативну евакуацію.

Етап 3. Підготовка пацієнта до транспортування

1. Зупинити кровотечі (турнікети, гемостатичні засоби).

2. Забезпечити прохідність дихальних шляхів (якщо можливо без апаратної вентиляції).

3. Фіксувати переломи та рани.

4. Закріпити пацієнта у транспортному контейнері або модулі.

5. Закріпити тріаж-тег з мінімальними даними:

- ідентифікатор пораненого;
- дата / час евакуації;
- діагноз / тип поранення;
- надані втручання (турнікет, інфузія, тощо);
- контакт медслужби, яка приймає;
- підпис медика, що ухвалив рішення.

Етап 4. Пріоритет евакуації БпЛА (якщо кілька кандидатів) (Табл. 3)

Етап 5. Документування та комунікація

— Вести журнал евакуацій БпЛА (дата, час, координати, тип вантажу/пацієнта, результат).

— Перед польотом обов'язково підтвердити:

— маршрут та приймальний пункт;

— погодні умови;

— зв'язок з оператором дрона.

— Використовувати шифрований зв'язок для передання даних про пацієнта.

— Після евакуації — медик приймального пункту підтверджує стан пацієнта й час прибуття.

Етап 6. Оцінка ефективності протоколу

Після кожного використання БпЛА-MEDEVAC: — аналізувати час евакуації, якість транспортування, стан пацієнта під час прибуття;

ТАБЛИЦЯ 2 – Критерії, показники, категорії тріажу

№ з/п	Критерій	Показник	Категорія тріажу	Рекомендації щодо БЛА
1	Свідомий, дихає самостійно, кровотечі контрольовані, стабільні життєві показники	Легка / помірна травма	Зелена (Minor)	Може бути евакуйований БЛА
2	Свідомий або притомний, стабільний після базової допомоги (турнікет, перев'язка), дихання стабільне	Середній ризик	Жовта (Delayed)	Евакуація БЛА можлива, якщо обмежена наземна можливість
3	Потребує інтенсивного нагляду, нестабільна гемодинаміка, потребує ШВЛ або ручної підтримки	Тяжкий	Червона (Immediate)	Евакуація тільки наземним або пілотованим транспортом
4	Без ознак життя або несумісні травми	Загиблий	Чорна (Expectant)	Не евакуюється БЛА

ТАБЛИЦЯ 3 – Пріоритети та критерії стану пацієнтів до медичної евакуації

№ з/п	Пріоритет	Критерії	Мета
1	Високий	Стабільний, але з потенційним погіршенням без швидкої допомоги	Зменшити ризик ускладнень
2	Середній	Помірна травма, не загрожує життю протягом 1–2 годин	Розвантажити медичний пункт
3	Низький	Легкі травми, може пересуватися самостійно	За потреби транспортування до тилу

— оновлювати критерії тріажу за результатами досвіду;

— проводити післядії (After Action Review) в підрозділі медслужби [17].

Перспектива подальших досліджень. Проведений аналіз наукових праць дає змогу продовжувати дослідження в Україні на різних етапах медичної евакуації під час повномасштабної війни.

Висновки. 1. БЛА демонструють високий потенціал у системі тактичної медицини — зокрема, у скороченні часу евакуації та зниженні ризику для медичного персоналу в зонах бойових дій.

2. Технічні виклики пов'язані з обмеженнями вантажопідйомності, енергетичної автономності

та вразливістю до засобів радіоелектронної боротьби, що потребує інженерних удосконалень і захисту систем управління.

3. Операційна інтеграція БЛА потребує адаптації до протоколів TCCC/CASEVAC/MEDEVAC, розробки тактичних процедур, підготовки персоналу та віддалених методів тріажу.

4. Регуляторне та етичне забезпечення передбачає врегулювання правового статусу медичних дронів, стандартизацію ідентифікації, безпеки та захисту пацієнтів під час повітряного транспортування.

Плануємо продовжувати дослідження в цьому напрямі.

Література

1. Гуменюк Ні, Ангельська ВЮ, Матвійчук МВ, Поляруш ВВ. Безпілотні літальні апарати: виклики та перспективи сьогодення. Вінниця; 2023. Available from: <https://dspace.vnu.edu.ua/handle/123456789/6524> [Humeniuk NI, Anghelska VYu, Matviichuk MV, Poliarush VV. Bezpilotni litalni aparaty: vyklyky ta perspektyvy sohodennia.]

2. Чорна ВВ, Гринзовський АМ, Калашченко СІ, Нестерова СЮ та ін. Аналіз використання, ефективності, ускладнень засобів тимчасової зупинки кровотечі у воєнних конфліктах світу та досвід Збройних Сил України під час війни. In: Intellectual capital is the foundation of innovative development 2025. Monographic series "Scientific thought development". Karlsruhe; 2025.

3. Чорна ВВ, Коломієць ВВ, Ангельська ВЮ, Поляруш ВВ, Тимчук СВ. Мета – аналіз структури бойової травми, виникнення інфекції ран під час військового конфлікту та соціальний, психологічний захист поранених. *Перспективи та інновації науки*. 2025;1(47):2562-2579. DOI: 10.52058/2786-4952-2025-1(47)-2562-2579.

4. [Chorna VV, Kolomiets VV, Anghelska VYu, Poliarush VV, Tymchuk YeV. Meta – analiz struktury boiovoi travmy, vynyknennia infektsii ran pid chas viiskovoho konfliktu ta sotsialnyi, psykholohichniy zakhyst poranenykh.]

5. Baker JB, Keenan S, Duquette-Frame TA, et al. Analysis of the US military trauma system in accordance with doctrinal levels of warfare. *Mil Med*. 2024;189(5-6):1098-1105. DOI: 10.1093/milmed/usad053.

6. Benhassine M, Quinn J, Stewart D, et al. Advancing military medical planning in large scale combat operations: insights from computer simulation

and experimentation in NATO's Vigorous Warrior Exercise 2024. *Mil Med*. 2024;189(Suppl 3):456-464. DOI: 10.1093/milmed/usae152.

7. Bongartz LG, Quinn VJ, Fransen CM, et al. A call for comprehensive reform of military medical planning of NATO and its allies based on lessons from the Ukraine war—cultural context and the human factor. *Mil Med*. 2025;usaf217. DOI: 10.1093/milmed/usaf217.

8. Book 41, Part 6. p.1-77. DOI: 10.30890/2709-2313.2025-41. [Chorna VV, Hrynzovskiy AM, Kalashchenko SI, Nesterova SYu, ta in. Analiz vykorystannia, efektyvnosti, uskladnen zasobiv tymchasovoi zupynky krovotечи u voiennykh konfliktakh svitu ta dosvid Zbroinykh Syl Ukrainy pid chas viiny.]

9. Borsari F, Davis GB Jr. An urgent matter of drones: lessons for NATO from Ukraine. Washington DC: Center for European Policy Analysis (CEPA); 2023. Available from: <https://cepa.org/comprehensive-reports/an-urgent-matter-of-drones/>

10. Butler FK, Blackburne LH. Battlefield trauma care then and now: a decade of Tactical Combat Casualty Care. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(6 Suppl 5):S395-402. DOI: 10.1097/TA.0b013e3182754850.

11. Choma VV, Hrynzovskiy AM, Kalashchenko SI, et al. Assessment of the effectiveness and risks of using tourniquets in the Armed Forces of Ukraine during hostilities in Ukraine. *Травма*. 2025;26(4):249-255. DOI: 10.22141/1608-1706.4.26.2025.1029.

12. Choma VV, Savichan KV, Bozhytska OM, et al. Structuring features and consequences of combat trauma, infectious complications of wounds and

rehabilitation period of servicemen depending on various factors. In: International Science Group. Modern ways of developing medicine, biology and psychology as methods of protecting humans: collective monograph. Boston: Primedia eLaunch; 2025. p.80-106, 200-206. DOI: 10.46299/ISG.2025.MONO.MED.1.5.1.

13. Claesson A, Fredman D, Svensson L, et al. Unmanned aerial vehicles (drones) in out-of-hospital cardiac arrest. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2016;24(1):124. DOI: 10.1186/s13049-016-0313-5.

14. Eastridge BJ, Hardin M, Cantrell J, et al. Died of wounds on the battlefield: causation and implications for improving combat casualty care. *J Trauma.* 2011;71(1 Suppl):S4-8. DOI: 10.1097/TA.0b013e318221147b.

15. Elistair Team. Rethinking recon: how tethered UAV change ISR doctrine. Elistair; 2025. Available from: <https://elistair.com/articles/how-tethered-uav-change-isr-doctrine/>

16. Hu L, Yan X, Yuan Y. Study on the evaluation method of pilot workload in eVTOL aircraft operation. *Heliyon.* 2024;10(18):e37970. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e37970.

17. Kazmirchuk A, Yarmoliuk Y, Lurin I, et al. Ukraine's experience with management of combat casualties using NATO's four-tier "changing as needed" healthcare system. *World J Surg.* 2022;46(12):2858-2862. DOI: 10.1007/s00268-022-06718-3.

18. Kotwal RS, Montgomery HR, Kotwal BM, et al. Eliminating preventable death on the battlefield. *Arch Surg.* 2011;146(12):1350-1358. DOI: 10.1001/archsurg.2011.213.

ORCID 0000-0002-9525-0613, valentina.chorna65@gmail.com

ORCID 0009-0002-4428-1847, frostcoldgo@gmail.com

ORCID 0009-0003-5431-7839, anna100demianuk@gmail.com

ORCID 0000-0002-7071-6464, n.i.gumenyuk.kr@gmail.com

ORCID 0000-0001-6140-0807, kyrya_23@ukr.net

19. Mesar T, Lessig A, King DR. Use of drone technology for delivery of medical supplies during prolonged field care. *J Spec Oper Med.* 2018;18(4):34-35. DOI: 10.55460/M63P-H7DM.

20. Roberts NB, Ager E, Leith T, et al. Current summary of the evidence in drone-based emergency medical services care. *Resusc Plus.* 2023;13:100347. DOI: 10.1016/j.resplu.2022.100347.

21. Rosser JC, Vignesh V, Terwilliger BA, Parker BC. Surgical and medical applications of drones: a comprehensive review. *JSL.S.* 2018;22(3):e2018.00018. DOI: 10.4293/JSL.S.2018.00018.

22. Saitoh T, Takahashi Y, Minami H, et al. Real-time breath recognition by movies from a small drone landing on victim's bodies. *Sci Rep.* 2021;11(1):5042. DOI: 10.1038/s41598-021-84575-1.

23. Siddiqi MA, Iwendi C, Jaroslava K, Anumbe N. Analysis on security-related concerns of unmanned aerial vehicle: attacks, limitations, and recommendations. *Math Biosci Eng.* 2022;19(3):2641-2670. DOI: 10.3934/mbe.2022121.

24. Surman K, Lockey D. Unmanned aerial vehicles and pre-hospital emergency medicine. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2024;32(1):9. DOI: 10.1186/s13049-024-01180-7.

25. Wen T, Zhang Z, Wong KK. Multi-objective algorithm for blood supply via unmanned aerial vehicles to the wounded in an emergency situation. *PLoS One.* 2016;11(5):e0155176. DOI: 10.1371/journal.pone.0155176.

Дата першого надходження статті до видання: 14.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 09.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.04.2026