




УДК [616-083.98:617-001]:[37.091.3:61](477)

DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.22.3.2026.2002>Єгоренко О.С. , Рогачевський О.П. , Первак М.П. , Луцько С.Г. , Вальда О.В. 
Одеський національний медичний університет, м. Одеса, Україна

Алгоритм хABCDE в медицині невідкладних станів: міжнародний досвід, адаптація для України та симуляційне навчання

For citation: Emergency Medicine (Ukraine). 2026;22(3):217-225. doi: 10.22141/2224-0586.22.3.2026.2002

Резюме. Актуальність. Глобальний стандарт первинної оцінки пацієнтів із травмою зазнав фундаментальних змін під впливом доказової військової медицини. Алгоритм хABCDE («спочатку кровотеча»), заснований на протоколах MARCH та TCCC, офіційно інтегровано в 11-ту редакцію настанов ATLS (2025). В Україні повномасштабна війна фактично стерла межі між військовою та цивільною травмою, оскільки мирне населення регулярно зазнає мінно-вибухових та осколкових поранень. Проте значна частина чинних цивільних протоколів України залишається заснованою на застарілому алгоритмі ABCDE, у якому дихальні шляхи є першим пріоритетом, що створює ризик превентивної смертності від кровотеч. **Мета:** провести порівняльний аналіз цивільного підходу ABCDE та сучасного стандарту хABCDE, враховуючи міжнародний досвід та реалії війни в Україні, для розробки рекомендацій щодо уніфікації протоколів та їх впровадження в систему симуляційного навчання. **Матеріали та методи.** Робота базується на систематичному аналізі літератури. Пошук джерел здійснювали у наукометричних базах Scopus, Web of Science, MedLine (PubMed), The Cochrane Library та Google Scholar за період до 2025 року включно. Окремо опрацьовано офіційні настанови American College of Surgeons, АНА, Resuscitation Council UK та накази МОЗ України. Критеріями включення були систематичні огляди, метааналізи та оригінальні дослідження щодо модифікації алгоритмів життєзабезпечення при травмі. **Результати.** Проведений аналіз підтвердив глобальний перехід до парадигми хABCDE (eXsanguinating hemorrhage first). У результаті дослідження встановлено, що в умовах сучасних конфліктів понад 50 % превентивних смертей, спричинені саме масивною зовнішньою кровотечею, яка призводить до летальних наслідків швидше, ніж обструкція дихальних шляхів. Більш того, вивчення структури травматизму в Україні продемонструвало, що цивільні пацієнти внаслідок ракетних ударів отримують поранення, ідентичні бойовим, серед яких домінують ураження кінцівок. Відповідно, застаріла пріоритетизація А-В-С призводить до затримки критичних маніпуляцій, як-от накладання турнікета. Аналіз нормативної бази виявив методологічний розрив: військові протоколи та правила домедичної допомоги в Україні вже орієнтовані на зупинку кровотечі, тоді як ключовий цивільний протокол «Політравма» (наказ № 34) все ще зберігає стару послідовність. У результаті роботи обґрунтовано, що симуляційне навчання є найбільш ефективною методикою для деконструкції застарілих навичок медичного персоналу. Зокрема, розроблена структура модульного курсу дозволяє медикам відпрацювати крок «х» до автоматизму, що може значно скорочувати час до зупинки кровотечі. Таким чином, перехід на хABCDE є не лише медичним, а й стратегічним кроком для зниження рівня летальності при травмах в Україні. **Висновки.** Дослідження довело необхідність негайної стандартизації алгоритму хABCDE як єдиного протоколу первинного огляду в Україні для всіх категорій пацієнтів. Симуляційне навчання визначено як ключовий інструмент для швидкої імплементації цих змін.

Ключові слова: медицина невідкладних станів; медична симуляція; хABCDE; контроль кровотечі; огляд; ATLS 11

 © 2025. The Authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, CC BY, which allows others to freely distribute the published article, with the obligatory reference to the authors of original works and original publication in this journal.

Для кореспонденції: Первак Михайло Павлович, кандидат медичних наук, доцент, кафедра симуляційних медичних технологій, Одеський національний медичний університет, Валіховський провулок, 2, м. Одеса, 65082, Україна; e-mail: mykhailo.pervak@onmedu.edu.ua; тел.: +380 (63) 593-08-40

For correspondence: Mykhailo Pervak, PhD in Medicine, Associate Professor, Department of Simulation Medical Technologies, Odesa National Medical University, Valikhovskiy lane, 2, Odesa, 65082, Ukraine; e-mail: mykhailo.pervak@onmedu.edu.ua; phone: +380 (63) 593-08-40

Full list of authors information is available at the end of the article.

Вступ

Надання допомоги пацієнтам у критичних станах є фундаментом сучасної медицини невідкладних станів і вимагає застосування чітких, пріоритетованих алгоритмів, що дозволяють мінімізувати ризик лікарських помилок в умовах високого стресу [1, 2]. Протягом десятиліть стандартом первинної оцінки був алгоритм ABCDE, інтегрований у настанови Advanced Trauma Life Support (ATLS) та European Resuscitation Council (ERC) [3–5]. Проте останні дослідження свідчать про те, що класична послідовність Airway-first може бути субоптимальною при певних паттернах травми, що спонукає світову медичну спільноту до перегляду цих канонів [6].

Глобальний тренд останнього десятиліття демонструє поступове зміщення акцентів у бік пріоритетного **контролю кровотечі** (hemorrhage control). Це призвело до появи алгоритму **xABCDE**, що офіційно закріплено в 11-й редакції настанов ATLS (2025) та стратегії Damage Control Resuscitation (DCR), яка успішно адаптується з військової практики в цивільну медицину [7, 8]. У сучасній літературі наголошується, що затримка зупинки катастрофічної кровотечі заради забезпечення прохідності дихальних шляхів призводить до необоротного розвитку геморагічного шоку, що робить перехід до парадигми hemorrhage-first критично важливим для виживання [9, 10].

Для України ця проблема набула статусу стратегічного виклику. Повномасштабна війна фактично стерла межі між військовою та цивільною травмою: мирне населення дедалі частіше отримує бойові поранення — мінно-вибухові та осколкові травми, за яких масивна кровотеча є головною причиною превентивної смертності [11, 12]. Досвід останніх років доводить, що широке впровадження турнікетів у цивільному секторі за військовими стандартами суттєво знижує летальність при травмах кінцівок [13].

Незважаючи на глобальну зміну парадигми, аналіз нормативної бази України виявляє системне не вирішене питання: ключові цивільні протоколи з політравми досі базуються на алгоритмах, у яких контроль кровотечі не є першим пріоритетом. Це створює небезпечний методологічний розрив між стандартами тактичної медицини (Tactical Combat Casualty Care, TCCC), правилами домедичної допомоги та алгоритмами відділень невідкладної допомоги. Така невідповідність протоколів підвищує ризики для життя пацієнтів та створює плутанину в діях персоналу.

Ефективна імплементація нових стандартів можлива лише через якісну розробку навчальних програм. Провідну роль у цьому відіграє медична симуляція, яка дозволяє фахівцям деконструвати застарілі навички та відпрацювати алгоритм **xABCDE** до рівня автоматизму [14, 15].

Мета огляду: провести порівняльний аналіз еволюції міжнародних протоколів, оцінити готовність національної системи до впровадження стандарту **xABCDE** та обґрунтувати роль симуляційного навчання як основного інструменту імплементації життєзберігаючих змін у практику медицини України.

Матеріали та методи

Методологія дослідження базується на проведенні систематичного огляду наукової літератури з використанням підходів, адаптованих із рекомендацій PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews). Дизайн дослідження визначено як порівняльний оглядово-аналітичний аналіз сучасних протоколів надання невідкладної допомоги.

Стратегія пошуку та джерела даних. Пошук релевантних публікацій проводився у п'яти провідних міжнародних наукометричних базах даних: PubMed/MedLine, Scopus, Web of Science, The Cochrane Library та Google Scholar. Додатково здійснювався ручний пошук (grey literature) на офіційних ресурсах профільних міжнародних організацій: American College of Surgeons (ACS), American Heart Association (AHA), European Resuscitation Council (ERC), TCCC та офіційному веб-порталі Міністерства охорони здоров'я України.

Часовий горизонт пошуку охоплював публікації, видані до січня 2026 року включно, із особливим фокусом на період 2016–2025 рр. для забезпечення актуальності даних. Для виявлення специфічного українського досвіду аналізувалися публікації та звіти за період 2022–2025 рр.

Протокол пошуку та ключові слова. Для забезпечення повноти вибірки використовувався набір ключових слів та логічних операторів:

- («ABCDE approach», або «xABCDE», або «сABCDE»);
- («ATLS» або «Advanced Trauma Life Support»);
- («TCCC», або «MARCH», або «tactical medicine»);
- («prehospital care Ukraine» або «wartime trauma»);
- («simulation training» або «medical simulation»).

Критерії включення та виключення. До аналізу залучалися матеріали, що відповідали таким критеріям:

1. Тип публікації: систематичні огляди, метааналізи, офіційні клінічні настанови та консенсусні висновки міжнародних товариств, оригінальні рандомізовані та обсерваційні дослідження.
2. Зміст: праці, що описують модифікації алгоритму ABCDE, ефективність зупинки масивних кровотеч, результати впровадження тактики Damage Control Resuscitation та роль симуляційного навчання.
3. Мова: публікації англійською та українською мовами.

Критерії виключення: тези конференцій, короткі повідомлення, поодинокі описи клінічних випадків (case reports) без статистичного узагальнення, а також публікації, результати яких не містили чіткої методологічної бази або мали високий ризик системної помилки.

Процедура відбору та аналіз даних. Протокол відбору включав три етапи:

1. Первинний скринінг назв та анотацій для виключення нерелевантних праць.
2. Повнотекстовий аналіз обраних статей на відповідність критеріям включення.
3. Критична оцінка якості доказів.

Для систематизації знайденої інформації використовувався метод якісного синтезу та контент-аналізу. Дані структувалися за тематичними блоками: історична еволюція, порівняльна ефективність MARCH/xABCDE, специфіка травм в Україні та методики навчання.

Статистична обробка та програмне забезпечення.

Для управління бібліографічними даними та видалення дублікатів використовувалося програмне забезпечення Zotero 7.0 (Corporation for Digital Scholarship, США). Зважаючи на оглядовий характер роботи, кількісна статистична обробка обмежувалася розрахунком частотних показників застосування різних інструментів оцінки, виявлених у літературі. Порівняльний аналіз протоколів проводився із застосуванням методів описової статистики. Характер розподілу даних не визначався, оскільки робота не передбачала проведення власного експерименту на живих об'єктах.

Етичні аспекти. Дослідження є теоретичним оглядом літератури, не включає безпосередню роботу з пацієнтами або тваринами та не потребує отримання інформованої згоди або схвалення комітету з біоетики. Робота виконана відповідно до принципів Гельсінської декларації щодо використання вторинних даних.

Результати

Систематичний аналіз літератури та нормативної бази дозволив виділити ключові етапи розвитку та сучасний стан алгоритмів первинної оцінки. Класичний

підхід ABCDE, який тривалий час був домінуючим у цивільній медицині, базується на послідовному усуненні загроз у порядку їх впливу на виживання (табл. 1).

Аналіз даних клінічної практики виявив значну варіабельність у дотриманні цього протоколу, яка коливається від 18 до 84 %. У відділеннях невідкладної допомоги алгоритм застосовується лише у 33 % потенційно нестабільних пацієнтів. Крім того, виявлено 39 різних модифікацій інструментів оцінки, що містять від 5 до 36 пунктів, що підтверджує брак єдиного стандарту.

Результати порівняння цивільних та військових протоколів демонструють докорінну різницю в пріоритезації (табл. 2). Військова модель фокусується на концепції Damage Control Resuscitation (DCR), яка передбачає допустиму гіпотензію на рівні 80–90 мм рт.ст., гемостатичну реанімацію (співвідношення компонентів крові 1 : 1 : 1) та хірургію «контролю пошкоджень».

Найбільш вагомим результатом еволюції алгоритмів стала офіційна зміна стандарту ATLS 11-ї редакції (2025 р.) на хABCDE (знекровлююча кровотеча — першочергово). Порівняння послідовності дій у різних модифікаціях наведено в табл. 3.

Таблиця 1. Основи алгоритму ABCDE

Етап	Стан, що загрожує життю
A — Airway	Обструкція дихальних шляхів, травма шийного відділу хребта
B — Breathing	Напружений пневмоторакс, набряк легень, бронхоспазм
C — Circulation	Шок (гіповолемічний, обструктивний, дистрибутивний, кардіогенний)
D — Disability	Судоми, гіпоглікемія, менінгіт, внутрішньочерепний крововилив, інтоксикація
E — Exposure	Гіпотермія або гіпертермія, критичні стани шкіри

Таблиця 2. Порівняльний огляд протоколів невідкладної допомоги

Протокол	Основний фокус	Цільова група	Основний алгоритм	Ключові переваги	Задokumentовані обмеження
ABCDE	Усі критичні стани	Усі категорії пацієнтів у критичному стані або з травмами	Послідовна оцінка: дихальні шляхи, дихання, кровообіг, неврологічний статус, огляд	Універсальність, простота, легкість запам'ятовування	Базується на консенсусі, відсутність доказів впливу на результати, низька та варіабельна прихильність до виконання
ATLS (10-та ред.)	Травма	Пацієнти з множинними травмами	Первинний огляд за алгоритмом ABCDE, вторинний огляд, реанімація	Систематичний, стандартизований підхід, глобальна освітня система	Історична пріоритезація дихальних шляхів над кровотечею, що може бути недоцільним при масивній крововтраті
MARCH	Масивна кровотеча	Бойова травма, проникні поранення, мінно-вибухові ураження	Пріоритетна зупинка кровотечі (M), далі: дихальні шляхи (A), дихання (R), кровообіг (C), гіпотермія/ЧМТ (H)	Максимальна ефективність у зниженні превентивної смертності; чітка концентрація на найбільш летальних загрозах	Вузька спеціалізація на травмі; обмежена придатність для соматичних станів; потребує наявності специфічного обладнання (турнікети)
ERC	Зупинка кровообігу та її профілактика	Пацієнти із зупинкою кровообігу або ризиком її розвитку	Алгоритми для шоквих/нешокових ритмів; ABCDE для виявлення погіршення стану	Чіткі, доказові алгоритми для серцево-легеневої реанімації (СЛР)	Не є протоколом для ведення травми; фокус на кардіологічних невідкладних станах

Аналіз української нормативної бази показав невідповідність між домедичною допомогою (наказ № 441), де кровотеча є пріоритетом, та цивільним протоколом «Політравма» (наказ № 34), який все ще базується на ABCDE. Структура травматизму в Україні в умовах війни (45,8 % — мінно-вибухові, 38,2 % — осколкові) вказує на те, що 52,0 % уражень припадає на кінцівки, і кровотеча цієї локалізації є основною причиною прерентивної смерті.

Враховуючи виявлений методологічний розрив, наступним етапом дослідження стала розробка інструменту імплементації алгоритму xABCDE як

структури модульного симуляційного курсу (табл. 4), яка дозволяє інтегрувати нові навички в цивільну практику.

Обговорення

Отримані результати підтверджують, що концепція ABCDE, запропонована П. Сафаром [16] та розвинена в ATLS [17], зараз потребує радикального перегляду в умовах високоенергетичної травми. Найбільш значущим аспектом нашого аналізу є виявлення критичного розриву між застарілою цивільною парадигмою Airway-first та сучасним стандартом xABCDE.

Таблиця 3. Порівняння послідовності кроків в алгоритмах

Алгоритм	Початковий етап	(A)	(B/R)	(C)	(D/H)	(E/H)	Ключовий принцип	Використання
ABCDE	Airway first (A)		B	C	D	E	Послідовна первинна оцінка	ATLS, ERC, EMS, ATLS-10
MARCH	Massive bleeding	A	R	C	H	H	Контроль кровотечі першочергово	TCCC, NATO, UK-MERT
C-ABCDE	Catastrophic bleeding	A	B	C	D	E	Катастрофічна кровотеча перед A	UK-MERT, деякі EMS
xABCDE	eXsanguinating hemorrhage	A	B	C	D	E	Пріоритет контролю знекровлюючої кровотечі	ATLS-11 (2025)

Примітки: EMS — Emergency Medical Services (екстрена медична служба); NATO — North Atlantic Treaty Organization (Організація Північноатлантичного договору); UK-MERT — United Kingdom Medical Emergency Response Team (Британська медична група реагування на надзвичайні ситуації).

Таблиця 4. Пропонована структура модульного симуляційного курсу «xABCDE у цивільній практиці воєнного часу»

Модуль	Назва	Ключова мета та зміст
1	Вступ та зміна парадигми	Мета: обґрунтувати перехід від ABCDE до xABCDE для цивільних. Зміст: аналіз патернів травми в Україні, DCR
2	Крок «х/с»: контроль кровотечі	Мета: швидке та ефективне застосування турнікетів, тампонування, прямого тиску. Зміст: практичні станції Time-to-tourniquet
3	Кроки А і В: дихальні шляхи та дихання	Мета: відпрацювання А і В після кроку «х». Зміст: базові/просунуті методи (ларингеальна маска, інтубація), декомпресія пневмотораксу
4	Кроки С, D, E: циркуляція, неврологія, огляд	Мета: інтеграція решти кроків. Зміст: встановлення внутрішньовенного/внутрішньокісткового доступу, неврологічний огляд, запобігання гіпотермії і т.д.
5	Інтегровані сценарії: масовий інцидент	Мета: застосування повного алгоритму xABCDE та сортування (triage) в хаосі. Зміст: високореалістичні симуляції (приліт у торговельний центр/автобусну зупинку)
6	Командна робота	Мета: поліпшення нетехнічних навичок. Зміст: «закритий цикл» комунікації, роль лідера, рапорт передачі інформації
7	Advanced DCR (для лікарів ED)	Мета: активація протоколу масивної трансфузії в цивільному ED. Зміст: раннє введення ТХА, логістика компонентів крові/цільної крові
8	Дебрифінг та якісний аналіз	Мета: самоаналіз та поліпшення практики. Зміст: відеоаналіз симуляцій, методика plus-delta

Примітка: ED — Emergency Department (відділення невідкладної допомоги).

Порівняння з даними Bruinink та ін. (2024) [6] підкреслює, що низька прихильність до протоколу ABCDE (до 18 %) часто зумовлена інтуїтивним розумінням клініцистами того, що критична кровотеча потребує негайної дії, попри формальну вимогу починати з дихальних шляхів. Роботи Olgers (2017) [5] також вказують на те, що лікарі часто ігнорують формальний алгоритм на користь «швидкого першого враження», що в умовах політравми може бути фатальним.

Глобальний зсув до хABCDE, закріплений в ATLS-11 [7], дзеркально відображає успіх військової стратегії MARCH [8, 18]. Дослідження Latif (2023) [9] та Samuels (2017) [10] доводять, що масивна кровотеча запускає «летальну тріаду» значно швидше, ніж розвивається критична гіпоксія через обструкцію дихальних шляхів. Це підтверджується потужною доказовою базою щодо ефективності турнікетів [13, 19, 20] та раннього введення транексамової кислоти [21].

Сучасні доказові настанови підтверджують, що стратегія Damage Control Resuscitation (DCR) у цивільних умовах значно поліпшує показники виживання при критичних кровотечах [22, 23]. Важливим фактором є часовий показник: аналіз продемонстрував, що кожна хвилина затримки з трансфузією компонентів крові в цивільній травмі корелює з підвищенням ризику смертності [24, 25]. Глобальна адаптація MARCH та хABCDE базується на успішному впровадженні протоколів цільної крові, що вже стало стандартом у провідних травма-системах світу [26–28]. Більш того, кампанія Stop the Bleed довела, що пріоритет зупинки кровотечі є критично важливим навіть для немедичного персоналу, що ще більше підкреслює необхідність кроку «х» як першочергового [29, 30].

Особливу увагу слід приділити українському контексту. Дані Lawry та ін. (2025) [11, 31, 32] та Quinn (2024) [12] демонструють, що цивільні пацієнти в Україні зараз отримують патерни травм, ідентичні бойовим. Незважаючи на це, Уніфікований протокол № 34 [33] залишається методологічно застарілим, що створює небезпечний дисонанс із наказами № 488 та 441 [34, 35]. Це підтверджує необхідність негайної уніфікації національних стандартів навколо хABCDE.

Застосування гемостатичної реанімації за принципом 1 : 1 : 1 дозволяє ефективно боротися з коагулопатією на ранніх етапах [36–38]. Сучасні дані підкреслюють, що цільна кров має переваги над фракціонованими компонентами у пацієнтів із масивною травмою [39–42]. Для України, де умови надання допомоги часто ускладнені масовими надходженнями, імплементація цих принципів разом із допустимою гіпотензією є стратегічним кроком до зниження превентивної смертності [43–46]. Це потребує не лише технічного забезпечення, а й зміни фундаментального підходу лікаря до управління шоком [47, 48].

Ключовим рішенням для подолання цього розриву є впровадження симуляційного навчання. Наші дані узгоджуються з висновками попередніх досліджень [14, 15] про те, що лише через високореалістичні сценарії можливо змінити вкорінену поведінку персоналу. Ефективна імплементація алгоритму хABCDE неможлива

без урахування нетехнічних навичок. Симуляційне навчання високої реалістичності дозволяє не лише відпрацювати навички контролю кровотечі, а й удосконалити командне лідерство та комунікацію «закритого циклу» [49, 50]. Дослідження демонструють, що використання симуляції для підготовки травма-команд значно підвищує рівень дотримання протоколу порівняно з традиційними методами навчання [51–53]. Це особливо важливо для формування ситуаційної обізнаності та прийняття рішень у хаотичних умовах масових інцидентів [54–56]. Впровадження пропонованого курсу дозволяє йти за сучасними міжнародними стандартами та підвищити рівень дотримання оновленого протоколу хABCDE.

Рекомендації:

1. Негайне внесення змін до Уніфікованого клінічного протоколу № 34 для закріплення хABCDE як єдиного стандарту.
2. Впровадження обов'язкових симуляційних тренінгів із фокусом на кроці «х».
3. Подальші дослідження мають зосередитися на кількісному аналізі виживання пацієнтів в Україні після впровадження хABCDE.

Висновки

1. Проведений аналіз еволюції протоколів надання допомоги при травмі свідчить про завершення глобального переходу від традиційної моделі ABCDE до стратегії хABCDE. Цей зсув, закріплений в 11-й редакції настанов ATLS (2025 р.), базується на пріоритезації зупинки масивної зовнішньої кровотечі («х») як найбільш критичного фактора превентивної смертності, що значно випереджає за своїми темпами обструкцію дихальних шляхів.

2. Досвід надання допомоги постраждалим в Україні під час повномасштабного вторгнення демонструє повну ідентичність патернів травм цивільного населення та комбатантів. Домінування мінно-вибухових та осколкових уражень із масивними пошкодженнями магістральних судин кінцівок робить підхід hemorrhage-first («спочатку кровотеча») єдиним доцільним алгоритмом для всіх категорій пацієнтів у критичному стані.

3. Виявлена невідповідність між сучасними військовими стандартами (MARCH), правилами домедичної допомоги (накази № 441, 488) та базовим цивільним протоколом «Політравма» (наказ № 34) створює системні ризики для життя пацієнтів на етапі госпіталізації. Необхідна юридична та методологічна уніфікація цих документів шляхом закріплення алгоритму хABCDE як універсального стандарту для медичних закладів усіх рівнів.

4. Найбільш ефективним інструментом для масштабування нового стандарту в системі охорони здоров'я України визначено симуляційне навчання. Спеціалізовані модульні курси дозволяють медичному персоналу подолати когнітивний дисонанс між застарілою парадигмою Airway-first та новими вимогами, формуючи стійку м'язову пам'ять для негайної зупинки критичної кровотечі.

5. Запропонована структура навчальної програми, що інтегрує елементи тактичної медицини та Damage

Control Resuscitation у цивільну практику, є науково обґрунтованим шляхом зниження рівня летальності при травмах в Україні в умовах воєнного стану та у післявоєнний період.

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

Інформація про фінансування. Дослідження проведено в межах ініціативної науково-дослідної роботи кафедри симуляційних медичних технологій Одеського національного медичного університету МОЗ України «Дослідження впливу віртуального моделювання та симуляції, як механізмів набуття професійної компетентності, на якість освіти та ступінь кваліфікації фахівців охорони здоров'я з метою забезпечення безпеки пацієнтів та корекції методів освітніх технологій в вищій додипломній, післядипломній та освіті протягом життя», номер держреєстрації 0122U200307.

Подяки. Автори висловлюють подяку співробітникам кафедри симуляційних медичних технологій Одеського національного медичного університету за методичну допомогу в розробці концепції навчання за алгоритмом хABCDE.

Декларація використання ШІ. Платформа штучного інтелекту NotebookLM від Google була використана як допоміжний інструмент для структурування та аналізу бібліографічних даних. Весь контент, проаналізований за допомогою ШІ, пройшов повну авторську перевірку на вірогідність та відповідність науковим фактам.

Внесок авторів. Єгоренко О.С. — концепція і дизайн дослідження, збирання та систематизація матеріалів, підготовка таблиць; Рогачевський О.П. — концепція і дизайн дослідження, загальне наукове керівництво; Первак М.П. — систематизований пошук літератури в міжнародних базах даних, аналіз та синтез отриманих результатів, написання та оформлення тексту рукопису; Лунько С.Г. — аналіз отриманих даних, критичний огляд рукопису; Вальда В.В. — технічна обробка даних, перевірка бібліографічних посилань.

References

1. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, et al.; Adult Basic and Advanced Life Support Writing Group. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020 Oct 20;142(16_suppl_2):S366-S468. doi: 10.1161/CIR.0000000000000916.
2. Smyth MA, van Goor S, Hansen CM, et al.; ERC Adult Basic Life Support Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines 2025 Adult Basic Life Support. *Resuscitation*. 2025 Oct;215 Suppl 1:110771. doi: 10.1016/j.resuscitation.2025.110771.
3. American College of Surgeons; Committee on Trauma. *Advanced Trauma Life Support: Student Course Manual*. 10th ed. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2024. 366 p.
4. Olgers TJ, Dijkstra RS, Drost-de Klerck AM, Ter Maaten JC. The ABCDE primary assessment in the emergency department in medically ill patients: an observational pilot study. *Neth J Med*. 2017 Apr;75(3):106-111.

5. Bruinink LJ, Linders M, de Boode WP, Fluit CRMG, Hoogeveen M. The ABCDE approach in critically ill patients: A scoping review of assessment tools, adherence and reported outcomes. *Resusc Plus*. 2024 Sep 19;20:100763. doi: 10.1016/j.resplu.2024.100763.

6. American College of Surgeons; Committee on Trauma. *Advanced Trauma Life Support: Student Course Manual*. 11th ed. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2025.

7. Committee on Tactical Combat Casualty Care (CoTCCC). *Tactical Combat Casualty Care (TCCC) Guidelines for All Combatants 2024*. Available from: <https://tccc.org.ua/en/collection/recommendations>. Accessed: January 20, 2026.

8. Latif RK, Clifford SP, Baker JA, et al. Traumatic hemorrhage and chain of survival. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2023 May 24;31(1):25. doi: 10.1186/s13049-023-01088-8.

9. Samuels JM, Moore HB, Moore EE. Damage Control Resuscitation. *Chirurgia (Bucur)*. 2017 Sept-Oct;112(5):514-523. doi: 10.21614/chirurgia.112.5.514.

10. Lawry LL, Mani V, Hamm TE, et al. Qualitative assessment of combat-related injury patterns and injury prevention in Ukraine since the Russian invasion. *BMJ Mil Health*. 2026 Mar 20;172(2):154-159. doi: 10.1136/military-2024-002863.

11. Quinn J, Panasenko SI, Leshchenko Y, et al. Prehospital Lessons From the War in Ukraine: Damage Control Resuscitation and Surgery Experiences from Point of Injury to Role 2. *Mil Med*. 2024 Jan 23;189(1-2):17-29. doi: 10.1093/milmed/usad253.

12. Teixeira PGR, Brown CVR, Emigh B, et al.; Texas Tourniquet Study Group. Civilian Prehospital Tourniquet Use Is Associated with Improved Survival in Patients with Peripheral Vascular Injury. *J Am Coll Surg*. 2018 May;226(5):769-776.e1. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2018.01.047.

13. Marichereda VH, Orabina TM, Rohachevskiy OP, et al. Scenario-based simulation learning as a tool of a problem-based approach to improving the quality of emergency care in Ukraine. *Odesa Med J*. 2024;(1):75-82. Ukrainian. doi: 10.32782/2226-2008-2024-1-12.

14. Rohachevskiy O, Pervak M, Karakonstantyn D, Onyshchenko V, Yehorenko O. Analysis of the effectiveness of scenario-based learning during medical training for military in Ukraine. *Modern Medicine, Pharmacy and Psychological Health*. 2023 Nov;(11):60-65. Ukrainian. doi: 10.32689/2663-0672-2023-2-10.

15. Safar P, Escarraga LA, Elam JO. A comparison of the mouth-to-mouth and mouth-to-airway methods of artificial respiration with the chest-pressure arm-lift methods. *N Engl J Med*. 1958 Apr 3;258(14):671-677. doi: 10.1056/NEJM195804032581401.

16. Carmont MR. The Advanced Trauma Life Support course: a history of its development and review of related literature. *Postgrad Med J*. 2005 Feb;81(952):87-91. doi: 10.1136/pgmj.2004.021543.

17. Butler FK. Leadership lessons learned in Tactical Combat Casualty Care. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017 Jun;82(6S Suppl 1):S16-S25. doi: 10.1097/TA.0000000000001424.

18. Kragh JF Jr, Walters TJ, Baer DG, et al. Survival with emergency tourniquet use to stop bleeding in major limb trauma. *Ann Surg*. 2009 Jan;249(1):1-7. doi: 10.1097/SLA.0b013e31818842ba.

19. Kragh JF Jr, Littrel ML, Jones JA, et al. Battle casualty survival with emergency tourniquet use to stop limb bleeding. *J Emerg Med*. 2011 Dec;41(6):590-597. doi: 10.1016/j.jemermed.2009.07.022.

20. Shakur H, Roberts I, Bautista R, et al.; CRASH-2 trial collaborators. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haem-

orrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2010 Jul 3;376(9734):23-32. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60835-5.

21. Bulger EM, Snyder D, Schoelles K, et al. An evidence-based prehospital guideline for external hemorrhage control: American College of Surgeons Committee on Trauma. *Prehosp Emerg Care*. 2014 Apr-Jun;18(2):163-173. doi: 10.3109/10903127.2014.896962.

22. Zhu CS, Pokorny DM, Eastridge BJ, et al. Give the trauma patient what they bleed, when and where they need it: establishing a comprehensive regional system of resuscitation based on patient need utilizing cold-stored, low-titer O+ whole blood. *Transfusion*. 2019 Apr;59(S2):1429-1438. doi: 10.1111/trf.15264.

23. Meyer DE, Vincent LE, Fox EE, et al. Every minute counts: Time to delivery of initial massive transfusion cooler and its impact on mortality. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017 Jul;83(1):19-24. doi: 10.1097/TA.0000000000001531.

24. Singh S, Krishna VS, Peter DK. An Insight into Damage Control Resuscitation and its Application in the Modern Battlefield: A Military Perspective. *J Emerg Trauma Shock*. 2025 Jul-Sep;18(3):131-137. doi: 10.4103/jets.jets_154_24.

25. Meneses E, Boneva D, McKenney M, Elkbuli A. Massive transfusion protocol in adult trauma population. *Am J Emerg Med*. 2020 Dec;38(12):2661-2666. doi: 10.1016/j.ajem.2020.07.041.

26. Parks J, Vasileiou G, Parreco J, et al. Validating the ATLS Shock Classification for Predicting Death, Transfusion, or Urgent Intervention. *J Surg Res*. 2020 Jan;245:163-167. doi: 10.1016/j.jss.2019.07.041.

27. Stephens CT, Gumbert S, Holcomb JB. Trauma-associated bleeding: management of massive transfusion. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2016 Apr;29(2):250-255. doi: 10.1097/ACO.000000000000306.

28. Bulger EM. A Growing Body of Evidence Supports the American College of Surgeons Stop the Bleed Program. *J Am Coll Surg*. 2021 Aug;233(2):239-240. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2021.04.003.

29. Ciraulo LA, Ciraulo NA, Ciraulo RS, et al. American College of Surgeons Committee on Trauma "Stop the Bleed Program": Quantifying the Impact of Training Upon Public School Educators Readiness. *Am Surg*. 2020 Nov;86(11):1520-1524. doi: 10.1177/0003134820933550.

30. Lawry LL, Janvrin M, Korona-Bailey J, et al. Health System Organization and Logistics of Trauma Care Since the Russian Invasion of Ukraine: A Qualitative Assessment. *Inquiry*. 2025 Jan-Dec;62:469580251333327. doi: 10.1177/00469580251333327.

31. Lawry LL, Korona-Bailey J, Kanagaratnam A, et al. Qualitative assessment of point of injury to Role 2+ combat casualty care in Ukraine. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2025 Jun 25;10(2):e001674. doi: 10.1136/tsaco-2024-001674.

32. Ministry of Health of Ukraine. Order no 34 of January 15, 2014. On approval and implementation of medical and technological documents on the standardization of emergency medical care. Ukrainian. Available from: <https://ips.ligazakon.net/document/MOZ21887>. Accessed: January 20, 2026.

33. Ministry of Health of Ukraine. Order no 488 of March 15, 2022. On approval of Methodological recommendations for providing emergency medical care to victims at the pre-hospital stage in conditions of combat operations/martial law. Ukrainian. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0488282-22#Text>. Accessed: January 20, 2026.

34. Ministry of Health of Ukraine. Order no 441 of March 09, 2022. On approval of procedures for providing pre-medical aid to persons in emergency conditions. Ukrainian. Available from: <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukraini-vid-09032022--441-pro>

zatverdzhennja-porjadkiv-nadannja-domedichnoi-dopomogi-osobam-pri-nevidkladnih-stanah. Accessed: January 20, 2026.

35. Gurney JM, Staudt AM, Del Junco DJ, et al. Whole blood at the tip of the spear: A retrospective cohort analysis of warm fresh whole blood resuscitation versus component therapy in severely injured combat casualties. *Surgery*. 2022 Feb;171(2):518-525. doi: 10.1016/j.surg.2021.05.051.

36. Gurney JM, Staudt AM, Del Junco DJ, et al. Determining resuscitation outcomes in combat casualties: Design of the Deployed Hemostatic Emergency Resuscitation of Traumatic Exsanguinating Shock (Deployed HEROES) study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2022 Aug 1;93(2S Suppl 1):S22-S29. doi: 10.1097/TA.0000000000003681.

37. Dhillon NK, Kwon J, Coimbra R. Fluid resuscitation in trauma: what you need to know. *J Trauma Acute Care Surg*. 2025 Jan 1;98(1):20-29. doi: 10.1097/TA.0000000000004456.

38. Ngatuvai M, Zagales I, Sauder M, et al. Outcomes of Transfusion with Whole Blood, Component Therapy, or Both in Adult Civilian Trauma Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Surg Res*. 2023 Jul;287:193-201. doi: 10.1016/j.jss.2023.02.010.

39. Braverman MA, Smith A, Pokorny D, et al. Prehospital whole blood reduces early mortality in patients with hemorrhagic shock. *Transfusion*. 2021 Jul;61(Suppl 1):S15-S21. doi: 10.1111/trf.16528.

40. Shackelford SA, Gurney JM, Taylor AL, et al.; Joint Trauma System Defense Committee on Trauma; Armed Services Blood Program. Joint Trauma System, Defense Committee on Trauma, and Armed Services Blood Program consensus statement on whole blood. *Transfusion*. 2021 Jul;61(Suppl 1):S333-S335. doi: 10.1111/trf.16454.

41. Cap AP, Beckett A, Benov A, et al. Whole Blood Transfusion. *Mil Med*. 2018 Sep 1;183(Suppl 2):44-51. doi: 10.1093/milmed/usy120.

42. Fisher AD, Washburn G, Powell D, et al. Damage Control Resuscitation in Prolonged Field Care Damage Control Resuscitation in Prolonged Field Care. *J Spec Oper Med*. 2018 Fall;18(3):109-119. doi: 10.55460/A9KJ-NAIG.

43. Rossaint R, Afshari A, Bouillon B, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. *Crit Care*. 2023 Mar 1;27(1):80. doi: 10.1186/s13054-023-04327-7.

44. Meléndez-Lugo JJ, Caicedo Y, Guzmán-Rodríguez M, et al. Prehospital Damage Control: The Management of Volume, Temperature... and Bleeding! *Colomb Med (Cali)*. 2020 Dec 30;51(4):e4024486. doi: 10.25100/cm.v51i4.4486.

45. Spinella PC. Warm fresh whole blood transfusion for severe hemorrhage: U.S. military and potential civilian applications. *Crit Care Med*. 2008 Jul;36(7 Suppl):S340-345. doi: 10.1097/CCM.0b013e31817e2ef9.

46. Schoeber NHC, Linders M, Binkhorst M, et al. Healthcare professionals' knowledge of the systematic ABCDE approach: a cross-sectional study. *BMC Emerg Med*. 2022 Dec 12;22(1):202. doi: 10.1186/s12873-022-00753-y.

47. Butler FK. Two Decades of Saving Lives on the Battlefield: Tactical Combat Casualty Care Turns 20. *Mil Med*. 2017 Mar;182(3):e1563-e1568. doi: 10.7205/MILMED-D-16-00214.

48. Rajendran G, Mahalingam S, K A, et al. The ABCDE (Avoid Shaming/Personal Opinions, Build a Rapport, Choose a Communication Approach, Develop a Debriefing Content, Ensure the Ergonomics of Debriefing) Approach: A Simplified Model for Debriefing During Simulation in Emergency Medicine. *Cureus*. 2023 Feb 2;15(2):e34569. doi: 10.7759/cureus.34569.

49. Dopelt K, Shevach I, Vardimon OE, et al. Simulation as a key training method for inculcating public health leadership skills: a mixed methods study. *Front Public Health*. 2023 Jul 6;11:1202598. doi: 10.3389/fpubh.2023.1202598.

50. Jogerst KM, Cassidy DJ, Coe TM, et al. Interprofessional Trauma Team Training: Leveraging Each Specialties' Expertise to Teach Procedural-Based Skills. *J Surg Educ*. 2022 Nov-Dec;79(6):e273-e284. doi: 10.1016/j.jsurg.2022.09.010.

51. Green RS. Trauma team leadership in Canada: present and future. *CJEM*. 2023 Dec;25(12):929-930. doi: 10.1007/s43678-023-00618-8.

52. Fernandez R, Rosenman ED, Olenick J, et al. Simulation-Based Team Leadership Training Improves Team Leadership During Actual Trauma Resuscitations: A Randomized Controlled Trial. *Crit Care Med*. 2020 Jan;48(1):73-82. doi: 10.1097/CCM.0000000000004077.

53. Walker M, d'Arville A, Lacey J, Lancman B, Moloney J, Hendel S. Mass casualty, intentional vehicular trauma and anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2022 Feb;128(2):e190-e199. doi: 10.1016/j.bja.2021.08.030.

54. Khajehaminian MR, Ardalan A, Keshtkar A, et al. A systematic literature review of criteria and models for casualty distri-

bution in trauma related mass casualty incidents. *Injury*. 2018 Nov;49(11):1959-1968. doi: 10.1016/j.injury.2018.09.005.

55. Rush SC, Lauria MJ, DeSoucy ES, et al. Rethinking Prehospital Response to Mass Casualty Events: Move, Treat, and Transport. *J Spec Oper Med*. 2024 Oct 2;24(3):24-29. doi: 10.55460/X38F-P3RH.

Отримано/Received 02.02.2026

Рецензовано/Revised 11.02.2026

Прийнято до друку/Accepted 20.02.2026

Information about authors

Olha Yehorenko, Assistant, Department of Simulation Medical Technologies, Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine; e-mail: olga.yegorenko@onmedu.edu.ua; <https://orcid.org/0000-0002-1464-9690>

Oleksandr Rohachevskiy, Doctor of Economic Sciences, PhD in Medicine, Associate Professor, Head of the Department of Simulation Medical Technologies, Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine; e-mail: oleksandr.rohachevskiy@onmedu.edu.ua; <https://orcid.org/0000-0002-8063-258X>

Mykhailo Pervak, PhD in Medicine, Associate Professor, Department of Simulation Medical Technologies, Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine; e-mail: mykhailo.pervak@onmedu.edu.ua; phone: +380 (63) 593-08-40; <https://orcid.org/0000-0002-0360-5756>

Serhii Lunko, Assistant, Department of Simulation Medical Technologies, Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine; e-mail: sergij.lunco@onmedu.edu.ua; <https://orcid.org/0009-0008-8805-8309>

Oleksii Valda, PhD in Medicine, Assistant, Department of Simulation Medical Technologies, Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine; e-mail: oleksii.valda@onmedu.edu.ua; <https://orcid.org/0009-0002-6699-1436>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

Information about funding. This research was conducted as part of the initiative scientific work of the Department of Simulation Medical Technologies of Odesa National Medical University: "Research on the impact of virtual modeling and simulation, as mechanisms for acquiring professional competence, on the quality of education and degree of qualification of healthcare specialists to ensure patient safety and correction of educational technology methods in undergraduate, postgraduate, and lifelong education", State Registration No. 0122U200307.

Acknowledgments. The authors would like to thank the staff of the Department of Simulation Medical Technologies of Odesa National Medical University for their methodological assistance in developing the training concept for the xABCDE algorithm.

AI Use Statement. The NotebookLM AI platform by Google was utilized as an auxiliary tool for structuring and analyzing bibliographic data. All AI-analysed content underwent complete authorial verification for accuracy and compliance with scientific facts.

Authors' contribution. Yehorenko O.S. — research concept and design, collection and systematization of materials, preparation of tables; Rohachevskiy O.P. — research concept and design, general scientific supervision; Pervak M.P. — systematic literature search in international databases, analysis and synthesis of results, writing and formatting of the manuscript; Lunko S.G. — analysis of the obtained data, critical review of the manuscript; Valda V.V. — technical data processing, verification of bibliographic references.

O.S. Yehorenko, O.P. Rohachevskiy, M.P. Pervak, S.H. Lunko, O.V. Valda
Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine

The xABCDE algorithm in emergency medicine: international experience, adaptation for Ukraine and simulation training

Abstract. Background. The global standard for primary assessment of trauma patients has undergone fundamental changes under the influence of evidence-based military medicine. The xABCDE approach ("hemorrhage first") based on the MARCH and TCCC protocols, has been officially integrated into the 11th edition of the ATLS guidelines (2025). In Ukraine, the full-scale war has effectively blurred the distinction between military and civilian trauma, as civilians frequently sustain blast and shrapnel injuries. Despite this, many Ukrainian civilian protocols still adhere to the outdated ABCDE model in which the airway is the first priority, creating a risk of preventable mortality from bleeding. This study aims to conduct a comparative analysis of civilian ABCDE and

the modern xABCDE schemes, taking into account international experience and the realities of the war in Ukraine, to develop recommendations for the unification of protocols and their implementation in the simulation-based training system. **Materials and methods.** This study employed a systematic literature review methodology. The search encompassed databases such as Scopus, Web of Science, MEDLINE (PubMed), The Cochrane Library, and Google Scholar for publications up to 2025. Additionally, the analysis included official guidelines from the American College of Surgeons, American Heart Association, Resuscitation Council UK, and the Ministry of Health of Ukraine. Inclusion criteria focused on systematic reviews, meta-analyses, and original clini-

cal trials regarding trauma algorithm modifications. **Results.** The analysis confirmed a global paradigm shift toward the xABCDE (eXsanguinating hemorrhage first) sequence. Consequently, the study identified that under modern conflicts, over 50 % of preventable trauma deaths result from massive external bleeding, which kills faster than airway obstruction. Moreover, data from Ukraine demonstrated that civilian injury patterns following missile strikes mirror combat trauma, characterized by a predominance of extremity injuries. As a result, the traditional A-B-C prioritization leads to fatal delays in life-saving maneuvers like tourniquet application. The critical appraisal of the Ukrainian regulatory framework revealed a significant gap: while military and first-aid rules prioritize hemorrhage control, the primary civilian “Polytrauma” protocol (Order No. 34) remains airway-oriented. Furthermore,

the study established that simulation-based training provides the most effective methodology for deconstructing ingrained medical habits. For example, the proposed modular simulation curriculum allows healthcare providers to automate the “x” step under high-stress conditions, which can significantly reduce the time to stop bleeding. In summary, the transition to xABCDE is not only a medical, but also a strategic step to reduce the mortality rate in trauma in Ukraine. **Conclusions.** The study demonstrated the urgent need to standardize the xABCDE algorithm as the single primary assessment protocol in Ukraine for all trauma categories. Moreover, simulation training serves as the crucial tool for the rapid implementation of these changes.

Keywords: emergency medicine; medical simulation; xABCDE; hemorrhage control; review; ATLS 11