



**Проф. Л.В. Андріюк¹, проф. Л.С. Бабінець²,
асист. О.В. Грабоус¹**

¹ ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького»

² Тернопільський національний медичний університет імені І.Я.Горбачевського МОЗ України

Реабілітація при мінно-вибуховій травмі, практичні орієнтири

Мінно-вибухова травма (МВТ) належить до найбільш «ресурсоємних» типів травми через множинність ушкоджень, часті ампутації, високу частоту сенсорних і нейропсихологічних наслідків та потребу у тривалій підтримці функціонування. Глобальні огляди наслідків застосування вибухової зброї та гуманітарні звіти підкреслюють не лише прямі втрати, а й довготривалий тягар інвалідності та потребу в доступній реабілітації й протезно-ортопедичній допомозі [1-4]. Паралельно досвід систем охорони здоров'я у війнах і конфліктах демонструє: без масштабування реабілітації як компонента «повного циклу» травматологічної допомоги зростають ускладнення, хронічний біль, неповернення до праці та соціальна ізоляція.

У 2017 р. ВООЗ запустила ініціативу Rehabilitation 2030, підкресливши реабілітацію як базову стратегію здоров'я та компонент системи, який має бути інтегрований у всі рівні допомоги [5]. У 2023 р. ВООЗ опублікувала Пакет реабілітаційних заходів (ПРЗ) — пакет ключових реабілітаційних втручань для поширених станів, що створює основу для стандартизації послуг у країнах із різним ресурсним потенціалом [6, 7]. Для України питання стало особливо практичним: потрібні маршрути, кадри, протоколи, критерії якості та інфраструктура, здатні забезпечити тривале відновлення після МВТ; водночас триває формування та нормативне закріплення сучасної системи реабілітації [8, 9].

Мета і завдання

Мета — здійснити огляд доказової бази 2015–2025 рр. щодо реабілітації при МВТ і сформулювати практичні орієнтири для фахової аудиторії (реабілітологи, фізичні та ерготерапевти, травматологи/ортопеди, протезисти-ортезисти, неврологи, психіатри, сімейні лікарі, менеджери охорони здоров'я).

Завдання:

1. Систематизувати типові функціональні наслідки МВТ;
2. Узагальнити сучасні підходи до ранньої, стаціонарної та амбулаторно-громадської реабілітації;
3. Описати втручання за доменами (опорно-руховий, неврологічний, сенсорний, кардіопульмональний, психічний, соціальний);
4. Окреслити організаційні й ресурсні рішення для системи охорони здоров'я.

Матеріали і методи

Виконано наративний огляд публікацій 2015–2025 рр. із пріоритетом: (а) міжнародних клінічних настанов (JTS, VA/DoD, WHO), (б) систематичних/наративних оглядів, (в) досліджень результатів реабілітації та технологій протезування, (г) українських фахових публікацій щодо алгоритмів фізичної терапії/реабілітації та організації системи. Застосовано принципи доказового синтезу: порівняння настанов і даних оглядів, групування втручань за фазами та доменами, фокус на функціональних результатах (МКФ, якості життя, повернення до праці).

Результати та обговорення

Концептуальні особливості МВТ, що визначають реабілітацію.

МВТ формується комбінацією механізмів ураження: первинна дія вибухової хвилі (легені, кишківник, барабанна перетинка), вторинні уламкові поранення, третинна травма (падиння, удар), четвертинні наслідки (опіки, інгаляційне ураження, токсини) та системні ефекти, які посилюють перебіг хронічних станів і запальної відповіді. Для реабілітації критично, що це майже завжди політравма, і функціональні обмеження часто накладаються

(ампутація + ЧМТ + акустична травма + хронічний біль + ПТСР). Отже, «реабілітація після МВТ» — це не сума окремих програм, а єдина, керована цілями система, в якій пріоритети визначаються безпекою, здатністю до активностей і довготривалою участю.

Дані щодо наслідків вибухової зброї для цивільної інфраструктури (зокрема медичних закладів) свідчать, що під час тривалих конфліктів реабілітаційні послуги мають працювати в умовах обмежених ресурсів, порушеної логістики та повторних травм [2]. Звідси випливає вимога до стійкості реабілітаційних маршрутів: можливість продовжувати лікування на різних рівнях допомоги й забезпечувати пацієнта засобами мобільності та самообслуговування незалежно від «вузьких місць» системи.

Безперервність реабілітації та ресурсне планування.

Сучасна парадигма — континуум допомоги: рання реабілітація в гострому періоді → стаціонарна реабілітація → амбулаторна/домашня/громадська → професійна реінтеграція та довгостроковий супровід. Позиція ВООЗ полягає в тому, що реабілітація — не «додаток після лікування», а компонент медичної допомоги, який має бути інтегрований у систему й фінансування [5-7]. У практиці МВТ це означає: рання мобілізація та тренування дихання; профілактика контрактур; раннє відновлення самообслуговування; планування протезування; скринінг когнітивних і психічних розладів; підготовка до виписки з чітким маршрутом амбулаторних послуг.

Нові дослідження підкреслюють і менеджерський вимір: у подіях із великою кількістю поранених потреби в реабілітації мають прогнозуватися так само, як потреби в операційних або донорській крові. Дослідження 2025 р. щодо ресурсного планування для вибухових і балістичних уражень показало, що «хвиля» потреб у реабілітації може тривати довше, ніж гостра фаза травматологічної допомоги, і потребує завчасної підготовки потужностей (ліжка, амбулаторні бригади, протезування, психічне здоров'я) [10]. Систематичний огляд 2025 р. щодо лікування вибухових травм у країнах із низьким і середнім доходом акцентує, що дефіцит спроможностей у стаціонарах «переносить» тягар у постгостру фазу і збільшує роль реабілітації, яка має компенсувати втрату часу та обмеження доступу до високотехнологічних втручань [11].

Оцінювання функціонування і постановка цілей: МКФ як «спільна мова».

МКФ дає системну рамку для опису наслідків МВТ:

- Функції/структури (наприклад, біль, сила, слух, когніція, рубцеві деформації);
- Активності (хода, самообслуговування, комунікація, керування транспортом);
- Участь (робота, навчання, сімейні ролі);
- Фактори середовища (доступність протезування, архітектурні бар'єри, підтримка сім'ї);
- Особистісні фактори (мотивація, копінг, травматичний досвід).

Українські публікації демонструють практичну застосовність МКФ для оцінки ефективності реабі-

літації військовослужбовців і стандартизації індивідуальних програм [12]. Для МВТ МКФ особливо корисна, бо дозволяє поєднати «медичні» й «соціальні» результати в один план: пацієнт може мати добре загоєну куксу, але залишатися функціонально обмеженим через тинітус, запаморочення або ПТСР — і це має відобразитися в цілях та індикаторах успіху.

Рання реабілітація в гострому періоді: профілактика ускладнень як інвестиція у функцію.

Ранні цілі зазвичай включають: контроль болю, профілактику ускладнень (контрактури, тромбози, пневмонії, делірій), підтримку респіраторної функції, позиціонування, відновлення елементарних активностей (пересаджування, самообслуговування), підготовку до протезування/ортезування, ранній психологічний скринінг.

Для ампутацій сучасні бойові настанови прямо пов'язують якість хірургічних рішень із реабілітаційним потенціалом: збереження довжини, життєздатності тканин, адекватне дренивання, профілактика інфекцій і підготовка кукси до функціонального протезування [13]. Відтак ранній реабілітаційний фахівець має бути залучений не «після загоєння», а в команду, яка формує шлях пацієнта від першої операції.

Окремий компонент раннього періоду — раннє виявлення акустичної травми. Втрата слуху/тинітус/вертиго після вибуху впливають на безпеку мобілізації, навчання та комунікацію; тому алгоритми JTS для ведення акустичної травми варто інтегрувати в реабілітаційний маршрут як стандарт скринінгу [28, 29].

Реабілітація при ушкодженнях кінцівок і ампутаціях.

«Збереження кінцівки» проти ампутації: реабілітаційні наслідки вибору.

Рішення між реконструктивним лікуванням і ампутацією при тяжких вибухових ушкодженнях має не лише хірургічний, а й функціонально-економічний вимір. Звіт RAND (2020) щодо відновлення після тяжких вибухових уражень підкреслює потребу оцінювати довгострокові результати (мобільність, біль, повторні госпіталізації, повернення до роботи) та інтегрувати реабілітацію в дизайн досліджень «limb salvage vs amputation» [39]. Практичний висновок для реабілітації: навіть при «збереженні кінцівки» потрібна програма, близька за інтенсивністю до програм після ампутації (контроль болю, ортези, тренування ходи, витривалість, психологічна підтримка, повернення до активностей).

Етапність реабілітації після ампутації. Узагальнено, ключові компоненти такі як [14-16]:

- Передпротезний етап (перші тижні – місяці):*
- догляд за куксою, контроль набряку (еластичне бинтування/лайнери за показаннями), десенсибілізація;
 - профілактика контрактур (позиціонування, активні/пасивні рухи, шини);
 - тренування сили, балансу, пересаджувань, ходи з допоміжними засобами;

- навчання самообслуговуванню та енергозбереженню;
- скринінг болю, сну, тривоги/депресії;
- підготовка до протезування (цілі, очікування, гігієна, шкіра).

Протезування та первинне навчання:

- відбір типу протеза (рівень ампутації, стан кукси, когнітивний профіль, цілі);
- первинне навчання стоянню/ході/переносу ваги, догляду за шкірою, безпечному падінню/підйому;
- оцінка енергетичної вартості ходи та ризику перевантаження контралатеральної кінцівки.

Інтенсивне функціональне тренування:

- ходьба різними поверхнями, сходи, нерівності, громадський транспорт;
- тренування задач реального життя (робота, домашні ролі);
- формування довгострокового плану фізичної активності.

Довгостроковий супровід:

- профілактика перевантаження, контроль маси тіла, заміна компонентів;
- робота з хронічним болем, повернення до спорту/праці;
- періодична оцінка протеза та повторні курси реабілітації.

Ускладнення, що обмежують функцію: гетеротопічна осифікація, нейроми, фантомний біль.

Після вибухових ампутацій суттєвими бар'єрами є гетеротопічна осифікація (ГО), нейроми та стійкий больовий синдром. ГО та нейроми є частими причинами повторних госпіталізацій і персистуючого болю у пацієнтів після мінно-вибухових ампутацій [17-19]. Реабілітаційна тактика включає: раннє виявлення (біль, обмеження обсягу рухів, проблеми з протезом), модифікацію протеза/вкладишів, поступове дозування навантаження, координацію з хірургом щодо показань до медикаментозної або оперативної корекції.

Фантомний та нейропатичний біль потребують мультимодального підходу (фармакотерапія + поведінкові інтервенції + сенсомоторні методи). У пацієнтів із комбінованими ушкодженнями корисною є адаптація принципів інтенсивного контролю болю з опікових настанов, які детально описують багатокомпонентну аналгезію та ризику хронізації болю [20].

Протезування верхньої кінцівки та ерготерапевтичний фокус.

Для верхньої кінцівки реабілітація майже завжди є ерготерапевтично-орієнтованою: відновлення захватів, дворуких задач, побутових і професійних навичок, адаптація до оточення. Клінічні практичні рекомендації VA/DoD CPG (2022) з реабілітації після ампутації верхньої кінцівки пропонує структурований підхід до відбору протеза, тренування керування (у т. ч. міоелектричного), розвитку витривалості, профілактики перевантаження і психосоціальної підтримки [21]. Для МВТ важливо врахувати супутні чинники (ЧМТ, слух, зір), що можуть ускладнювати навчання керуванню протезом.

Осеоінтеграція та пряме скелетне кріплення: можливості й обмеження.

Після 2022 р. зростає увага до осеоінтеграційних протезних рішень як альтернативи класичним куксоприймальним гільзам у відібраних пацієнтів. Підкреслюється мультидисциплінарність технології, значення оптимізації «кістка – імплант — шкіра» та важливість реабілітаційного супроводу [22]. Економічні та якісні результати у трансформаторних ампутантів у дослідженнях 2022 р. показують потенційну доцільність осеоінтеграції у пацієнтів із поганою переносимістю класичних протезів [23]. Довготривалі дані (2025) щодо прямого скелетного кріплення у військових з двобічними ампутаціями демонструють значущість тривалого нагляду і комплексної підтримки фізичного та психічного здоров'я [24]. Практичний висновок: осеоінтеграція — не «швидке рішення», а окремий реабілітаційний трек з чіткими критеріями відбору, профілактикою інфекцій, етапним нарощуванням навантаження та стабільним доступом до сервісу.

Нейрореабілітація при МВТ: легка черепно-мозкова травма, когнітивні й вестибулярні розлади.

Вибухи є суттєвим фактором легкої та помірної ЧМТ у військових, а поєднання ЧМТ із ампутацією та психічними розладами ускладнює повернення до повсякденного функціонування. На рівні стандартів допомоги ключовим орієнтиром є VA/DoD настанова з менеджменту та постгострої реабілітації concussion/mTBI (версія в межах періоду огляду), де акцент зроблено на поетапній активізації, симптом-орієнтованому лікуванні, скринінгу психічних розладів і мультидисциплінарності [25, 26].

Вестибулярні порушення (запаморочення, нестійкість, нудота) часто є «невидимим» бар'єром для ходи в протезі та повернення до керування транспортом. Клінічна настанова 2021 р. з вестибулярної фізичної терапії при периферичній вестибулярній гіпофункції демонструє сильні докази ефективності специфічних вправ (адаптація вестибуло-окулярного рефлексу, вправи на рівновагу та ходьбу, градуйована експозиція до провокаторів) [27]. Хоча ця настанова не створена спеціально для МВТ, її протокольні підходи практично застосовні для вибухових уражень із запамороченням і нестійкістю.

Аудіологічна та сенсорна реабілітація: слух, тинітус, комунікація.

Акустична травма після вибуху може проявлятися тимчасовою/постійною сенсоневральною втратою слуху, тинітусом, порушенням локалізації звуку, гіперакузією та вертиго. Оновлені керівництва JTS (2025) систематизують оцінку та ведення вибухової травми вуха, підкреслюючи необхідність раннього виявлення і лікування [28,29].

На рівні механізмів і довгострокових наслідків ураження середнього/внутрішнього вуха та центральної слухової обробки при вибуховому впливі навіть при відносно «невеликій» втраті слуху можливі значні порушення слухового розрізнення в шумі та когнітивно-слухової інтеграції [30]. Це

має прямі наслідки для реабілітації: комунікаційні труднощі знижують ефективність навчання протезуванню, групових занять, повернення до роботи й соціальної взаємодії.

Щодо гострої акустичної травми існують дані систематичного огляду та метааналізу (2021) щодо лікування стероїдами, гіпербаричною оксигенацією у гострій акустичній травмі/шумовій втраті слуху, що підсилює важливість раннього скерування до отоларинголога й аудіолога [31]. У вибухоекспонованих популяціях дослідження 2023 р. показують, що поєднання втрати слуху та ЧМТ може суттєво впливати на слухову обробку, і профілактика/захист слуху має значення як компонент зменшення довгострокових порушень [32].

Реабілітаційні втручання включають: слухопротезування/підбір апаратів за показаннями, тренування слухового сприйняття, стратегії комунікації (читання з губ, оптимізація акустики, шумозахист), психологічні інтервенції при тинітусі (зниження катастрофізації, гігієна сну), а також інтеграцію з вестибулярною терапією при запамороченні.

Реабілітація при торакоабдомінальних ушкодженнях і кардіопульмональних наслідках.

Вибухова хвиля може спричинити ушкодження легень, пневмоторакс, гемоторакс, забій легень і тривале зниження толерантності до навантаження. Щодо фізичної та ерготерапії після вибухової торакальної травми підкреслюється роль дихальних технік, тренування кашлю та очищення дихальних шляхів, поступового нарощування аеробного навантаження, позиціонування і контролю болю [35]. Практично ці втручання мають виконуватися синхронно з мобілізацією та відновленням самообслуговування, щоб уникнути «розриву» між соматичним відновленням і функціональним результатом.

Опіки й комбіновані термічні ураження: ранній старт і профілактика контрактур.

Опіки при МВТ часто поєднуються з уламковими пораненнями та інгаляційною травмою, а ризик рубцевих контрактур і хронічного болю високий. Концепція «єдиного стандарту опікової реабілітації» акцентує, що реабілітація має починатися з перших днів лікування опіків і включати ранню мобілізацію, позиціонування, вправи на обсяг рухів, шини, компресійну терапію рубців, навчання самообслуговуванню та соціальну адаптацію [33]. Огляд порівняння міжнародних опікових настанов підкреслює варіативність підходів, але загальними залишаються принципи раннього руху, профілактики контрактур та міждисциплінарності [34]. Больовий компонент при опіках добре структурований у клінічних рекомендаціях Американської асоціації опікової допомоги, корисних для адаптації до комбінованої травми [20].

Психологічна реабілітація та психічне здоров'я як умова фізичного відновлення.

Для постраждалих від МВТ характерні гостра стресова реакція, ПТСР, депресія, тривога, порушення сну, а також зловживання психоактивними речовинами; ці стани можуть посилюватися когнітивними

наслідками ЧМТ і стійким болем [25, 26]. Реабілітаційна команда має включати регулярний скринінг психічного здоров'я, психоосвіту, травма-фокусовані інтервенції за показаннями, навчання саморегуляції, а також роботу з сім'єю. Практичний принцип: психічне здоров'я — це не окремий «кабінет психолога», а частина плану мобільності, навчання протезуванню та повернення до роботи.

Оглядові дані щодо реабілітаційних результатів у військових/ветеранів підкреслюють, що поєднання фізичної та психологічної підтримки асоціюється з кращою функцією і участю, тоді як нелікований біль і ПТСР — з гіршою прихильністю до фізичної терапії та гіршими довгостроковими результатами [41].

Соціальна та професійна реінтеграція: «участь» як кінцева точка.

Довгостроковий результат реабілітації при МВТ визначається не лише медичними показниками, а й доступністю середовища: протезування, засоби мобільності, транспорт, житло, робота, освіта. Підходи ВООЗ у Пакеі реабілітаційних заходів (ПРЗ) підкреслюють роль інтеграції реабілітації в первинну допомогу, громаду та міжсекторальну взаємодію (медицина – соцзахист – освіта — праця) [6, 7].

Важливим ресурсом залишається міжнародний досвід програм фізичної реабілітації у гуманітарних умовах: звіти Міжнародного Комітету Червоного Хреста (МКЧХ) демонструють, що доступність протезування й відновлення мобільності прямо пов'язані з поверненням до навчання і праці та зменшенням залежності від сторонньої допомоги [38]. В умовах тривалого забруднення територій вибухонебезпечними предметами МКЧХ також наголошує на довгостроковості наслідків та необхідності «стійких» реабілітаційних сервісів, а не тимчасових рішень [3, 4]. Для практики це означає: планування довготривалих програм фізичної активності, адаптацію робочих місць, перекваліфікацію, розвиток спортивних і ветеранських програм, підтримку сімей.

Організаційні аспекти: український контекст і системні виклики.

Формування системи реабілітації в Україні впродовж останніх років включає нормативне розмежування медичної та реабілітаційної допомоги, визначення ролей реабілітаційних фахівців і створення умов для масштабування послуг [8]. Офіційні повідомлення МОЗ також акцентують на впровадженні оновленої системи реабілітації та її узгодженні з рекомендаціями ВООЗ [9]. Для МВТ організаційно критичними є:

Маршрутизація: чіткі критерії переведення з гострого стаціонару в реабілітаційний, стандартизовані виписні плани, зв'язок із сімейним лікарем.

Кадрова спроможність: достатня кількість фізичних терапевтів, ерготерапевтів, протезистів-ортезистів, психологів/психіатрів, логопедів; без цього технології (протези, імпланти) не дають очікуваного результату.

Якість і вимірюваність: МКФ-логіка, функціональні шкали, показники повернення до праці/навчання, контроль болю і психічного здоров'я.

Ланцюг забезпечення: протезні компоненти, ремонт, логістика, навчання користувача.

Стійкість під навантаженням: готовність до «реабілітаційних хвиль» після масових подій, що підтверджують дослідження з ресурсного планування [10].

Прогалини доказовості 2015–2025 рр. і пріоритети досліджень.

Попри прогрес, огляд літератури виявляє типові прогалини:

- нестача порівняльних досліджень комплексних програм реабілітації саме для комбінації «ампутація + ЧМТ + сенсорні порушення + психічні розлади»;
- різномірність інструментів оцінки, що ускладнює метааналіз і переносимість результатів;
- обмежена кількість довготривалих (5+ років) когорт із функціональними та соціальними кінцевими точками;
- недостатня доказовість оптимальних моделей телереабілітації та гібридних маршрутів;
- потреба у стандартизації «реабілітаційної логістики» і моделей ресурсного забезпечення (ліжка, протезування, психічне здоров'я) в умовах тривалого конфлікту.

Перспективним напрямом є розвиток моделей оцінки вибухової травми та прогнозування наслідків, що може покращити стратифікацію реабілітаційних маршрутів і пріоритизацію ресурсів [40]. Також

важливим є розвиток інноваційних технологій та їх «вбудовування» в реальну систему допомоги [37].

Висновки

1. Реабілітація при МВТ у 2015–2025 рр. переходить до функціонально-орієнтованої моделі безперервної допомоги з раннім стартом у гострому періоді та довготривалим супроводом у громаді [5-7, 10].

2. Найбільший внесок у функціональні результати дає мультидисциплінарна командна робота з опорою на МКФ та стандартизовані клінічні настанови для ключових синдромів: ампутація/протезування [13, 21], легкі черепно-мозкові травми пов'язані з вибухом [25, 26], акустична травма [28-30], опіки та біль [20, 33, 34].

3. Для ампутацій критичними є: якісна передпротезна підготовка, профілактика ускладнень (ГО, нейроми), мультимодальний контроль болю, інтенсивне функціональне тренування та довгостроковий супровід протеза [14-19].

4. Для системи охорони здоров'я пріоритетами є стандарти маршрутизації, кадрова спроможність, доступність протезно-ортопедичної допомоги, психічне здоров'я як інтегрована послуга та готовність до ресурсних піків у постгострій фазі [8-10].

Список використаної літератури

1. Action on Armed Violence. The hierarchy of explosive violence: a decade of global impact: report. London, 2025. URL: <https://aoav.org.uk/2025/the-hierarchy-of-explosive-violence-a-decade-of-global-impact/>.
2. Insecurity Insight. The effects on health care of the use of explosive weapons : report. Geneva, 2024. URL: <https://insecurityinsight.org/wp-content/uploads/2024/07/The-Effects-on-Health-Care-of-the-Use-of-Explosive-Weapons-July-2024.pdf>.
3. International Committee of the Red Cross. The constant danger of explosive hazards. Geneva, 2025. URL: <https://www.icrc.org/en/article/constant-danger-explosive-hazards-0>.
4. International Committee of the Red Cross. Human cost of weapon contamination in Asia-Pacific. Geneva, 2024. URL: <https://www.icrc.org/en/document/human-cost-weapon-contamination-asia-pacific>.
5. World Health Organization. Rehabilitation 2030: a call for action : meeting report. Geneva : WHO, 2017. URL: https://www.who.int/docs/default-source/documents/health-topics/rehabilitation/call-for-action/rehab2030meetingreport_plain_text_version.pdf.
6. World Health Organization. Package of interventions for rehabilitation. Module 1: introduction. Geneva : WHO, 2023. URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/370502/9789240067097-eng.pdf>.
7. World Health Organization. Package of interventions for rehabilitation. Geneva, 2023. URL: <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/sensory-functions-disability-and-rehabilitation/rehabilitation/service-delivery/package-of-interventions-for-rehabilitation>.
8. Chopyak V., Chemerys O., Hdyrya O. The development of the rehabilitation system in Ukraine. Proceedings of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences. 2024. Vol. 76, No. 2. URL: <https://mspss.org.ua/index.php/journal/article/view/1070>.
9. Ministry of Health of Ukraine. At the international meeting in Geneva, the Ministry of Health presented the updated rehabilitation system implemented in Ukraine. 2024. URL: <https://moz.gov.ua/en/at-the-international-meeting-in-geneva-the-ministry-of-health-presented-the-updated-rehabilitation-system-implemented-in-ukraine>.
10. Barmatz C. et al. Rehabilitation resource planning for mass casualty incidents: a retrospective analysis of blast and ballistic injuries. Injury. 2025. Vol. 56, No. 11. URL: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(25\)00551-0/fulltext](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(25)00551-0/fulltext).
11. Roy C. M., Garbern S. C., Relan P. et al. Acute facility management of blast injuries in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. Prehospital and Disaster Medicine. 2025. Vol. 40, No. 3. P. 169-181. DOI: 10.1017/S1049023X25101222.
12. Волянський О. М., Кіх А. Ю. Застосування Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я для оцінки ефективності реабілітації військово-вслужбовців. Ukrainian Journal of Military Medicine. 2024. Т. 5, № 3. С. 75-84. DOI: 10.46847/ujmm.2024.3(5)-075.
13. Joint Trauma System. Amputation: evaluation and treatment : clinical practice guideline. 10 Oct. 2024. URL: https://jts.health.mil/assets/docs/cpgs/Amputation_Evaluation_and_Treatment_10_Oct_2024_ID07.pdf.

14. Bspalenko A. A., Shchehliuk O. I., Kikh A. Yu. et al. Algorithm for rehabilitation of combat-related patients with limb amputations based on multiprofessional and individual approach. *Ukrainian Journal of Military Medicine*. 2020. Vol. 1, No. 1. P. 64-72. DOI: 10.46847/ujmm.2020.1(1)-064.
15. Litovchenko V., Dandash K., Pidkopay D. et al. Rehabilitation of patients with consequences of mine-explosive trauma of lower extremities on the policlinic stage. *Medicine Today and Tomorrow*. 2020. Vol. 75, No. 2. P. 64-70. URL: <https://msz.knmu.edu.ua/article/view/365>.
16. Boiko A. S., Shestopal N. O., Yarmak V. V. Algorithm of physical therapy for people after leg amputation following mine blast injury. *Sports Medicine, Physical Therapy and Occupational Therapy*. 2024. Vol. 2. P. 184-190. URL: <https://sportmedicine.uni-sport.edu.ua/article/view/320226/310812>.
17. Edwards D. S., Kuhn K. M., Potter B. K., Forsberg J. A. Heterotopic ossification: a review of current understanding, treatment, and future. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2016. Vol. 30, Suppl. 3. P. S27-S30. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000666.
18. Trutyak I., Malickii V., Samotowka M. et al. Problematic issues of limb amputation in wounded with combat trauma. *Proceedings of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences*. 2023. Vol. 72, No. 2. DOI: 10.25040/ntsh2023.02.08.
19. Shevchenko M. V., Yurochko T. P., Mastruk P. O. et al. The cost of treatment and rehabilitation of servicemen with amputation after mine-blast injury. *Nation's Health*. 2025. P. 125-134. DOI: 10.32782/2077-6594/2025.3/15.
20. Romanowski K. S. et al. American Burn Association guidelines on the management of acute pain in the adult burn patient. *Journal of Burn Care & Research*. 2020. Vol. 41, No. 6. P. 1129-1151. DOI: 10.1093/jbcr/iraa119.
21. Department of Veterans Affairs; Department of Defense. VA/DoD clinical practice guideline for the management of upper limb amputation rehabilitation. 2022. URL: <https://asht.org/sites/asht/files/images/International/March%202024/VADoD%20CPG%20Management%20of%20Upper%20Limb%20Amputation.pdf>.
22. Haluzynskiy O., Linenko O., Bondarenko S. et al. Osseointegrative prosthetics: opportunities, challenges, and prospects for its application in the rehabilitation of patients with amputated limbs. *Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics*. 2024. No. 3. P. 86-97. DOI: 10.15674/0030-59872024386-97.
23. Handford C., McMenemy L., Kendrew J. et al. Improving outcomes for amputees: the health-related quality of life and cost utility analysis of osseointegration prosthetics in transfemoral amputees. *Injury*. 2022. Vol. 53, No. 12. P. 4114-4122. DOI: 10.1016/j.injury.2022.10.007.
24. Toderita D. et al. Self-reported health outcomes and medical complications at 6- and 8-year follow-up after direct skeletal fixation in individuals with bilateral transfemoral amputations. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2025. Vol. 48, No. 3. P. 173-179. DOI: 10.1097/MRR.0000000000000677.
25. Holm D. et al. Blast-related mild traumatic brain injury: case report highlighting the long-term neurocognitive sequelae. *Cureus*. 2025. Vol. 17, No. 9. DOI: 10.7759/cureus.92404.
26. Department of Veterans Affairs; Department of Defense. VA/DoD clinical practice guideline for the management and rehabilitation of post-acute mild traumatic brain injury. 2021. URL: <https://www.connectivity.org.au/wp-content/uploads/2022/03/US-VA-DoD-Clinical-Practice-Guideline-for-the-Management-and-Post-Acute-Rehabilitation-of-Concussion-mTBI.pdf>.
27. Hall C. D. et al. Vestibular rehabilitation for peripheral vestibular hypofunction. *Journal of Neurologic Physical Therapy*. 2022. Vol. 46, No. 2. P. 118-177. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000382.
28. Joint Trauma System. Aural blast injury/acoustic trauma and hearing loss : clinical practice guideline. 14 Aug. 2025. URL: https://jts.health.mil/assets/docs/cpgs/Aural_Blast_Injury_Acoustic_Trauma_and_Hearing_Loss_14_Aug_2025_ID05.pdf.
29. Joint Trauma System. Вибухова травма вуха / акустична травма і втрата слуху: переклад клінічного керівництва. 2023. URL: <https://tccc.org.ua/files/downloads/tccc-cpg-9-aural-blast-injury-acoustic-trauma-and-hearing-loss-ua.pdf>.
30. Paik C. B., Pei M., Oghalai J. S. Review of blast noise and the auditory system. *Hearing Research*. 2022. Vol. 425. DOI: 10.1016/j.heares.2022.108459.
31. Ahmed M. M., Allard R. J., Esquivel C. R. Noise-induced hearing loss treatment: systematic review and meta-analysis. *Military Medicine*. 2022. Vol. 187, No. 5-6. P. e661-e666. DOI: 10.1093/milmed/usaa579.
32. Masri S. et al. Contributions of hearing loss and traumatic brain injury to blast-induced cortical parvalbumin neuron loss and auditory processing deficits. *Journal of Neurotrauma*. 2023. Vol. 40, No. 3-4. P. 395-407. DOI: 10.1089/neu.2022.0179.
33. Serghiou M. A. et al. One world one burn rehabilitation standard. *Burns*. 2016. Vol. 42, No. 5. P. 1047-1058. DOI: 10.1016/j.burns.2016.04.002.
34. Koyro K. I. et al. Burn guidelines – an international comparison. *European Burn Journal*. 2021. Vol. 2, No. 3. P. 125-139. DOI: 10.3390/ejb2030010.
35. Nagorna O. B., Kunynets O. B., Kravets K. P. Physical therapy and occupational therapy for military personnel after blast-related thoracic trauma. *Rehabilitation and Recreation*. 2025. Vol. 19, No. 3. P. 21-28. DOI: 10.32782/2522-1795.2025.19.3.2.
36. Smits I. et al. Rehabilitation outcome of a severe combat blast injury: a case report. *European Journal of Physiotherapy*. 2024. Vol. 26, No. 6. P. 359-364. DOI: 10.1080/21679169.2024.2395325.
37. Rushchak L. V., Yevchenko D. O., Sereda I. K. Key aspects of improving the effectiveness of rehabilitation care for military personnel through innovative technologies. *Ukrainian Journal of Military Medicine*. 2024. Vol. 5, No. 3. P. 21-29. DOI: 10.46847/ujmm.2024.3(5)-021.
38. International Committee of the Red Cross. Physical rehabilitation programme: 2023 annual report. Geneva, 2024. URL: <https://www.icrc.org/en/publication/physical-rehabilitation-programme-2023-annual-report>.
39. Engel C. C. et al. Limb salvage and recovery after severe blast injury: a review of the scientific literature: RAND report. Santa Monica, 2020. URL: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA100/RRA199-1/RAND_RRA199-1.pdf.
40. Liang R. et al. Assessment model of blast injury: a narrative review. *iScience*. 2025. Vol. 28, Iss. 7. DOI: 10.1016/j.isci.2025.112830.
41. Haun J. N. et al. Rehabilitation outcomes of service members and veterans with mild-to-moderate traumatic brain injury. *Medical Care*. 2025. Vol. 63, No. 12. P. 922-928. DOI: 10.1097/MLR.0000000000002228.

Реабілітація при мінно-вибуховій травмі, практичні орієнтири

Проф. Л.В. Андріюк¹, проф. Л.С. Бабінець², асист. О.В. Грабоус¹

¹ ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького»

² Тернопільський національний медичний університет імені І.Я.Горбачевського МОЗ України

Мінно-вибухова травма (МВТ) характеризується комбінованим ураженням, зумовленим вибуховою хвилею, уламками, прискоренням/ударом тіла, термічними та токсичними факторами, що формують поліорганний профіль ушкоджень і високу частоту тривалих функціональних обмежень. У 2022-2025 рр. реабілітація після вибухових уражень еволюціонувала від фрагментарного підходу до моделі безперервної допомоги (від ранньої реабілітації в гострому періоді до довготривалої амбулаторної, громадської та професійної реінтеграції), з опорою на мультидисциплінарні команди, Міжнародну класифікацію функціонування (МКФ) і клінічні настанови щодо ампутацій, черепно-мозкової травми, акустичної травми, опіків і болю. У статті узагальнено ключові доказові підходи та організаційні рішення: рання мобілізація й профілактика ускладнень, передпротезна підготовка, сучасне протезування (включно з осеоінтеграційними технологіями у відібраних пацієнтів), нейрореабілітація при blast-related mTBI, аудіологічне ведення тинітусу/втрати слуху, опікова реабілітація, мультимодальний контроль болю, інтегрована психологічна допомога і маршрутизація «лікарня – реабілітація – громада». Особливо висвітлено питання ресурсного планування в умовах масових надзвичайних подій та виклики для системи реабілітації в Україні.

Ключові слова: мінно-вибухова травма; політравма; ампутація; протезування; осеоінтеграція; черепно-мозкова травма; акустична травма; опіки; фантомний біль; ПТСР; МКФ; мультидисциплінарна реабілітація.

Rehabilitation for mine-blast trauma, practical guidelines

Prof. L.V. Andriyuk, prof. L.S. Babinets, asst. O.V. Grabous

Mine-blast trauma (MBT) is characterized by combined damage caused by blast wave, fragments, acceleration/impact of the body, thermal and toxic factors, which forms a multi-organ injury profile and a high frequency of long-term functional limitations. In 2022-2025, rehabilitation after blast injuries evolved from a fragmented approach to a model of continuous care (from early rehabilitation in the acute period to long-term outpatient, community, and professional reintegration), relying on multidisciplinary teams, the International Classification of Functioning (ICF) and clinical guidelines for amputations, traumatic brain injury, acoustic trauma, burns, and pain. The article summarizes key evidence-based approaches and organizational solutions: early mobilization and prevention of complications, pre-prosthetic preparation, modern prosthetics (including osseointegration technologies in selected patients), neurorehabilitation for blast-related mTBI, audiological management of tinnitus/hearing loss, burn rehabilitation, multimodal pain management, integrated psychological support, and hospital-rehabilitation-community routing. The article separately highlights the issue of resource planning in the context of mass emergencies and challenges for the rehabilitation system in Ukraine.

Key words: mine-blast trauma; polytrauma; amputation; prosthetics; osseointegration; traumatic brain injury; acoustic trauma; burns; phantom pain; PTSD; ICF; multidisciplinary rehabilitation.

Контактна інформація: Андріюк Лук'ян Васильович —
д.мед.н, професор кафедри реабілітації,
ДНП «Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького»,
тел. +380676727512, E-mail: andriyuk.lukyan@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 25.02.2026 р.