DOI https://doi.org/10.32782/spmed.2025.2.36

Методичні основи алгоритму фізичної терапії осіб із периферичними нейропатіями, спричиненими мінно-вибуховими травмами нижніх кінцівок

УДК

Н. Чабанова, Є. Василенко

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Резюме. Інтенсифікація військових дій в Україні в останні роки вивела категорію мінно-вибухових травм на рівень основних уражень. Масштаби цієї проблеми зростають через активне та масове застосування протипіхотних мін та керованих бойових дронів [2; 3; 13]. Така трансформація війни призвела до різкого збільшення кількості постраждалих із комбінованими пораненнями. Нерідко вони мають множинний характер та супроводжуються тяжкими пошкодженнями м'яких тканин, кісток і особливо периферичних нервів, що ускладнює як хірургічне лікування, так і подальшу реабілітацію [5; 10; 11]. У цьому контексті периферичні нейропатії, зумовлені мінно-вибуховими травмами нижніх кінцівок, становлять особливо складну категорію ушкоджень у постраждалих в умовах збройної агресії [13]. Пряме механічне пошкодження нервових стовбурів, ішемії тканин, компресії, гематоми та їх поєднання з переломами, опіками, ампутаціями та іншими травмами, де клінічна картина включає сильний невропатичний біль, парези або паралічі, сенсорні дефіцити, атрофію м'язів і значне обмеження функціональної мобільності, потребує якісної оцінки та подальшої реабілітації. Усе це супроводжується високим ризиком хронізації болю та вторинних ускладнень: контрактур, деформацій, психоемоційних розладів, що робить реабілітаційно-лікувальний процес надважливим у відновленні функцій організму [6; 10; 20]. Ураховуючи складність патогенезу та багатофакторність ушкоджень, фізична терапія повинна базуватися на чітких методичних принципах, інтегрувати сучасні технології відновлення та адаптуватися до умов військової медицини, застосовуючи великі ресурси, швидкі та ефективні втручання. *Мета*. Дослідити доказові джерела та сформувати алгоритм дій у комплексній програмі фізичної терапії осіб із периферичними нейропатіями, спричиненими мінно-вибуховими травмами нижніх кінцівок, з урахуванням особливостей бойової травми та етапів реабілітаційного процесу. *Методи*. Аналіз та узагальнення інформації з публікацій, відібраних на основі пошуку в базах даних PEDro, PubMed; матеріали військово-медичних міжнародних організацій (NATO, WHO). Результати. Досліджено публікації з відновленого лікування та фізичної терапії осіб із периферичними нейропатіями, спричиненими мінно-вибуховими травмами нижніх кінцівок. Вибір методів досліджень проводився із застосовуванням Міжнародної класифікації функціонування (МКФ) для комплексної оцінки стану пацієнтів та SMART-підходів до планування індивідуалізованих програм. Ураховуючи складність патогенезу та багатофакторність ушкоджень, фізична терапія базується на чітких методичних принципах та інтегрує сучасні технології відновлення до умов сучасності, де потрібні якісні та ефективні втручання. Отримані дані дають можливість якісного вдосконалення вже існуючих програм фізичної терапії осіб із периферичними нейропатіями, спричиненими мінно-вибуховими травмами нижніх кінцівок. *Висновки*. Базою побудови алгоритму фізичної терапії є комплекс специфічних вимог військової реабілітації

© Н. Чабанова, Є. Василенко, 2025
This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

з урахуванням характеру травми, супутніх уражень, психічного та/або психологічного стану пацієнта на кожному етапі відновного процесу.
Ключові слова: реабілітація, периферична нейропатія нижніх кінцівок, мінно-вибухова травма, фізична терапія, МКФ, SMART-підхід, шкала інтенсивності болю DVPRS, етап реабілітації.

Methodological basis of the algorithm for physical therapy of persons with peripheral neuropathies caused by mine-blast injuries of the lower extremities

N. Chabanova, Ye. Vasylenko

National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine

Abstract. The intensification of military operations in Ukraine in recent years has brought mine and explosive injuries to the forefront of combat casualties. The scale of this problem is growing due to the active and widespread use of anti-personnel mines and guided combat drones. This transformation of warfare has led to a sharp increase in the number of victims with combined injuries. These injuries are often multiple in nature and accompanied by severe damage to soft tissues, bones and, in particular, peripheral nerves, which complicates both surgical treatment and subsequent rehabilitation. In this context, peripheral neuropathies caused by mine-blast injuries to the lower extremities constitute a particularly complex category of injuries in victims of armed aggression. Direct mechanical damage to nerve trunks, tissue ischaemia, compression, haematomas and their combination with fractures, burns, amputations and other injuries, where the clinical picture includes severe neuropathic pain, paresis or paralysis, sensory deficits, muscle atrophy and significant limitation of functional mobility requires a qualitative assessment and further rehabilitation. All this is accompanied by a high risk of chronic pain and secondary complications – contractures, deformities, psycho-emotional disorders, which makes the rehabilitation and treatment process extremely important in restoring the body's functions. Given the complexity of the pathogenesis and multifactorial nature of the injuries, physical therapy should be based on clear methodological principles, integrate modern rehabilitation technologies, and adapt to the conditions of military medicine, using extensive resources and applying rapid and effective interventions. *Objective*. To study evidence-based sources and develop an algorithm of actions in a comprehensive physical therapy programme for individuals with peripheral neuropathies caused by mine-blast injuries of the lower extremities, taking into account the characteristics of combat trauma and the stages of the rehabilitation process. Methods. Analysis and summarisation of information from publications selected based on a search of the PEDro and PubMed databases. Materials from military medical protocols and recommendations from international organisations (NATO, WHO). *Results*. Publications on rehabilitation and physical therapy for individuals with peripheral neuropathies caused by mine-blast injuries to the lower extremities were studied. The research methods were selected using the International Classification of Functioning (ICF) for a comprehensive assessment of patients' condition and SMART approaches to planning individualized programs. Given the complexity of the pathogenesis and multifactorial nature of the injuries, physical therapy is based on clear methodological principles and integrates modern rehabilitation technologies into contemporary conditions, where high-quality and effective interventions are required. The data obtained provide an opportunity to qualitatively improve existing physical therapy programmes for individuals with peripheral neuropathies caused by mine-blast injuries to the lower extremities. *Conclusion*. The basis for the physical therapy algorithm is a set of specific military rehabilitation requirements, taking into account the nature of the injury, concomitant damage, and the mental and/or psychological state of the patient at each stage of the recovery process.
Keywords: rehabilitation, peripheral neuropathy of the lower extremities, mine-blast injury, physical therapy, ICF, SMART approach, DVPRS pain intensity scale, rehabilitation stage.

Постановка проблеми. За міжнародними джерелами статистика травм, спричинених мінно-вибуховими травмами нижніх кінцівок у контексті останніх воєнних конфліктів, свідчить про важкість цих ушкоджень та їх значну поширеність [25].

У сучасних війнах мінно-вибухові травми є однією з основних причин поранень серед військовослужбовців та цивільного населення. Дослідження, проведене на основі експертних висновків судово-медичних експертиз військовослужбовців і цивільних в Україні у 2022—2023 рр., показало складний характер ушкоджень, включаючи комбіновані механічні та термічні травми [2; 25]. Через комбіновані механічні пошкодження це безпосередньо призводить до периферичних нейропатій, особливо нижніх кінцівок, що підтверджується клінічними даними. Аналіз військових конфліктів, включаючи війни в Іраку, Афганістані, свідчить про високий ступінь уражень нервів нижніх кінцівок, які мають значний вплив на довгострокову реабілітацію і соціальну адаптацію поранених [13; 26].

Згідно з даними Campbell WW (2008), 63% усіх периферичних нервових пошкоджень у бойових умовах спричинені вибуховою травмою [24].

Таким чином, мінно-вибухові травми нижніх кінцівок є серйозною проблемою в умовах сучасних воєнних конфліктів із високими показниками пошкоджень тканин, кісток та нервів, що зумовлює потребу в комплексних методах фізичної терапії та реабілітації для відновлення функцій і покращення якості життя постраждалих [1; 2].

Робота виконана відповідно до Плану науково-дослідної роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2021—2025 рр. за темою «Відновлення функціональних можливостей, діяльності та участі осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп засобами фізичної терапії» (номер державної реєстрації 0121U107926).

Мета дослідження полягає у вивченні доказової бази та розробленні на цій основі алгоритму дій у комплексній програмі фізичної терапії для осіб із периферичними нейропатіями, спричиненими мінно-вибуховими травмами нижніх кінцівок, з урахуванням специфіки бойових ушкоджень та визначенням етапів реабілітаційного процесу, що ґрунтується на засадах SMART- планування, мультидисциплінарної взаємодії та персоналізації та забезпечує послідовність і комплексність відновлювальних заходів.

Методи дослідження. Аналіз спеціальної та науково-методичної літератури дав змогу розкрити багатогранність проблеми, пов'язаної з особливостями травмування та визначенням ступеня ураження периферичних нервів, впливу супутніх травм, особливостей психоемоційного та соціального впливу, для визначення особливостей застосування етапів фізичної терапії у реабілітації осіб із периферичними нейропатіями, спричиненими мінно-вибуховими травмами нижніх кінцівок, і визначити завдання кожного з них та методи обстеження і впливу [2; 14; 25; 27].

Попередній, або початковий, етап дослідження був спрямований на збір медичного, психологічного, соціального анамнезу та контент-аналізу історій хвороб. За рахунок цих дій було з`ясовано базові пошкодження, визначено психологічний профіль пацієнтів та ідентифіковано чинники соціального впливу. На етапах прямого втручання (гострий та підгострий етапи) з метою оцінки вихідних показників та подальшої динаміки фізіологічних змін застосовувалися інструментальні методи дослідження: електронейроміографія (ЕНМГ), стабілографія, гоніометрія, мануальне м'язове тестування (ММТ) [2; 20].

Із метою дослідження динаміки рухових функцій, оцінки функціонального стану опорно-рухового апарату та визначення ефективності відновлення пацієнтів застосовувалися клінічні функціональні методи: 10-метровий тест ходьби (10MWT), тест «Встань та йди» (TUG), 6-хвилинний тест ходи (6MWT), тест чотириквадратного кроку (FSST), функціональний індекс стопи (FFI). Для оцінки психоемоційного стану, рівня стресу та болю використовувалися тести: госпітальна шкала тривоги і депресії (HADS), опитувальник Manchester—Oxford Foot Questionnaire, шкала інтенсивності болю DVPRS.

Вибір конкретних методів фізичної терапії здійснювався з урахуванням індивідуального профілю пацієнта на основі комплексної інтерпретації отриманих результатів тестів [1; 2; 21]. Було визначено пріоритетні напрями фізичної терапії для кожного етапу відновлення. Зокрема, у гострому періоді акцент було зроблено на застосуванні методів, спрямованих на зменшення больового синдрому, профілактику контрактур, стимуляцію нейром'язової провідності та підтримання загального функціонального стану організму. У підгострому періоді основну увагу зосереджено на відновленні обсягу рухів, поліпшенні м'язової сили, формуванні компенсаторних механізмів та поступовому підвищенні фізичної витривалості.

Такий підхід забезпечив цілеспрямованість і персоналізацію реабілітаційних програм, підвищив ефективність відновлення та сприяв скороченню термінів досягнення функціональної незалежності пацієнтів.

Результати дослідження та їх обговорення. Мінно-вибухові травми нижніх кінцівок у 60—80% випадків супроводжуються пошкодженням периферичних нервів [1—4; 24]. Такі ушкодження часто поєднуються з переломами та судинними розривами, що подовжує період загоєння і ускладнює відновлення нервової провідності. Найтиповішими є аксонотмезис та невротмезис, які виникають унаслідок механічного руйнування нервових волокон та ішемічних змін у тканинах [2; 14].

Патофізіологічні механізми таких ушкоджень включають як пряме руйнування нервових стовбурів, так і вторинні компресійно-ішемічні ураження [6; 14].

Ішемія, вторинна компресія, гематоми та набряки, а також інфекційні ускладнення підвищують ризик хронізації нейропатичного болю і формування стійких рухових дефіцитів [11; 13].

Первинне мікробне забруднення рани суттєво збільшує ризик інфекційних ускладнень, що, своєю чергою, затримує початок активної реабілітації та збільшує тривалість функціональних порушень [2; 3; 5].

Суттєвий вплив на процес відновлення мають також психоемоційні чинники, зокрема посттравматичний стресовий розлад, депресивні стани та соціальні чинники, що знижують прихильність пацієнта до лікування й реабілітації [2; 11; 19].

Це означає необхідність багатоступеневої стратегії відновлення з поєднанням методів фізичної терапії, спрямованих на зменшення больового синдрому, збереження м'язової трофіки, профілактики контрактур та відновлення рухових функцій [1; 9; 25].

З огляду на багатофакторність травматичного ураження, ключовими завданнями у побудові якісного реабілітаційного процесу є:

1. Урахування особливостей первинного травматичного впливу, що визначає характер подальшої реабілітації та потенціал відновлення.

2. Аналіз психологічного та соціального профілів пацієнта, які безпосередньо впливають на рівень мотивації та прихильність до реабілітації.

3. Визначення чітких критеріїв для розмежування етапів реабілітації, що забезпечує послідовність і системність відновлювальних заходів.

4. Вибір оптимальних методів діагностики та їх моніторингу з метою оцінки адекватності застосування методів фізичної терапії на кожному з етапів реабілітації.

5. Оцінка впливу коморбідних станів та застосованих методів лікування на перебіг і результативність відновлювального процесу [1; 2; 9; 25].

Таким чином, комплексне вирішення зазначених аспектів формує основу ефективної стратегії реабілітації та визначає її успішність.

За отримання первинної інформації, окрім характеристик безпосереднього ураження, важливим є розуміння емоційного і психологічного стану пораненого та, в контексті цієї інформації, соціальних особливостей його життя. По-перше, це дає змогу дослідити як негативні, так і позитивні мотиваційні чинники; по-друге, оцінити напрями впливу психологічного (мотивація) та соціального (оточуюче середовище), що дає змогу підтримувати якісну комунікацію, а найважливіше — це використання мотиваційних підходів для ефективного впровадження реабілітаційних заходів [1; 2; 11].

На всіх етапах фізичної терапії ефективним та надійним інструментом оцінки є шкала DVPRS (Defence and Veterans Pain Rating Scale), яка здобула визнання як якісний засіб для комплексної оцінки інтенсивності болю [22]. Це комплексний інструмент для оцінки інтенсивності болю, спеціально розроблений для військовослужбовців і ветеранів, які часто стикаються з багатьма компонентами болю після бойових травм. Шкала враховує не лише фізичний аспект болю, а й його функціональний та емоційний вплив, що забезпечує більш точну і всебічну оцінку больового синдрому у пацієнтів з урахуванням особливостей військової травми та бойового досвіду. Її застосування підвищує достовірність клінічних даних і сприяє оптимізації планування лікувально-реабілітаційних заходів [22; 23]. На відміну від класичних одновимірних шкал (NRS, VAS) DVPRS фокусується не лише на інтенсивності болю, а й на функціональному та емоційному впливі, що є критичним для військових після множинних травм і враховує когнітивні та психологічні особливості, у тому числі при ПТСР, когнітивних порушеннях чи низькому рівні загального усвідомлення подій. Шкала дає можливість швидко оцінити стан при мовних або психологічних бар'єрах, краще диференціювати середній і високий рівні болю та оперативно коригувати методи знеболення [2; 22; 23; 27].

Визначення критеріїв гострого та підгострого етапів фізичної терапії лежить у площині розуміння функціонального стану пацієнта,

патофізіологічних змін у зоні ураження та здатності організму до навантаження без ризику погіршення перебігу травми.

Основними критеріями є:

1. Ступінь пошкодження нервів.

2. Ураження кісткової тканини та особливості лікування, що включає види переломів та їх консолідацію апаратами зовнішньої фіксації (АЗФ) або апаратом Ілізарова.

3. Ураження м'язової тканини (розтягнення, частковий або повний розрив м'язових волокон).

4. Ураження шкірної тканини (рани, опіки, шкірні трансплантати) [4; 5; 11].

Гострий етап (1—2 тижні) фізичної терапії характеризується пріоритетом заходів, спрямованих на зменшення болю, контроль набряку, профілактику контрактур і збереження залишкової м'язової активності без прямого навантаження на ушкоджену структуру. Застосування щадних ізометричних вправ, терапевтичні положення для профілактики деформацій, пасивні, пасивно-активні та, за функціональною можливостю, активні рухи в поєднанні з методами фізіотерапії зменшують запальну реакцію та больовий синдром [1; 2].

Менеджмент болю на гострому етапі — це критичний проміжок часу для початку командної фізичної терапії, спрямованої на контроль болю, попередження втрати функцій та адаптацію до нових умов. Комплексний мультимодальний підхід (медикаментозний, фізичний і психосоціальний) суттєво знижує ймовірність розвитку хронічного больового синдрому та тривалої інвалідизації [12; 15; 16].

На даному етапі це провідне завдання реабілітаційного процесу. Визначення типу болю: ноцицептивного, нейропатичного, міофасціального, судинного або змішаного типу є ключовою передумовою для формування цілісної стратегії контролю та модифікації больового синдрому [6; 7]. Такий підхід забезпечує можливість комплексного впливу на різні патогенетичні механізми, сприяє оптимізації відновлювальних процесів та покращує якість життя пацієнта [1; 17].

Вибір методів терапевтичного впливу здійснюється з урахуванням специфіки больового типу та супутніх клінічних проявів, що дає змогу індивідуалізувати лікувально-реабілітаційну тактику. Таким чином, характер і вираженість болю визначають доцільність поєднання різних напрямів терапії, серед яких провідне місце посідають методи фізичної терапії, медикаментозна корекція та когнітивно-поведінкова терапія [1; 2; 19]. Інтеграція цих підходів у єдину стратегію забезпечує максимальну ефективність контролю болю та створює умови для результативного відновлення (табл. 1).

Нейропатичний біль у поєднанні з периферичними нейропатіями, спричиненими мінно-вибуховими травмами нижніх кінцівок, є особливим клінічним аспектом, що часто призводить до хронізації больового синдрому та формування стійких функціональних обмежень. На відміну від ноцицептивного болю, що виникає унаслідок прямого пошкодження тканин та, як правило, добре піддається аналгезії, нейропатичний біль є наслідком структурних і функціональних змін у нервовій системі [5; 14; 27].

Його патофізіологічна основа включає: ектопічну генерацію імпульсів у пошкоджених нервових волокнах, сенситизацію спинномозкових нейронів, центральну перебудову больових

ТАБЛИЦЯ 1 — **Типи болю та підходи до їх менеджменту**

Тип болю	Основні характеристики	Стратегії менеджменту
Ноцицептивний	Гострий або тупий біль, пов'язаний із пошкодженням тканин; має чітку локалізацію; посилюється під час рухів чи пальпації	– Фармакотерапія (НПЗП, анальгетики) – Фізична терапія: кріотерапія, позиціонування, щадні вправи – Контроль запалення та набряку
Нейропатичний	Пекучий, колючий, «стріляючий» біль; гіперчутливість; парестезії; порушення провідності нервів	– Антиконвульсанти, антидепресанти – Електростимуляція, ТЕНС – Вправи на сенсомоторне відновлення – Когнітивно-поведінкова терапія
Міофасціальний	Глибокий, тягнучий біль, пов'язаний із тригерними точками та перенапруженням м'язів; обмеження рухів	– Мануальні техніки (міофасціальний реліз, масаж) – Техніки розтягування – Тренування м'язового балансу – Локальні ін'єкції (за потреби)
Судинний	Пульсуючий біль, що посилюється за зміни положення тіла; пов'язаний з ішемією чи венозним застоєм	– Поліпшення мікроциркуляції (фізичні методи, дозовані вправи) – Медикаментозна терапія – Контроль положення кінцівки
Змішаний (комбінований)	Поєднання кількох механізмів болю; різна інтенсивність та варіабельність симптомів	– Мультимодальний підхід: поєднання фармакології, фізичної терапії та психотерапевтичних методів – Індивідуалізація протоколу реабілітації

шляхів із формуванням патологічної пам'яті болю [14; 25; 27].

Ці механізми спричиняють резистентність до стандартних анальгетиків, підвищують ризик формування вторинних ускладнень: порушення сну, тривожних і депресивних станів, зниження мотивації до участі в реабілітаційних заходах. Наявність вираженого нейропатичного компонента підвищує ризик негативного результату реабілітаційних програм [10; 11].

Тому саме інтегрований підхід із контролю нейропатичного болю не лише зменшує його інтенсивність, а й запобігає формуванню хронічних больових синдромів, що є критично важливим для відновлення рухової активності, збереження психоемоційної стабільності та підвищення якості життя пацієнта [1; 2].

Підгострий етап (2 тижні — 3 місяці). Термін цього етапу визначений через комплекс чинників, пов'язаних із біологічними процесами регенерації (відновлення нервової і сполучної тканини), наявністю ускладнень та індивідуальними особливостями пацієнта. Фізична терапія починається, коли стабілізовано основні життєві показники, а тканини демонструють ознаки відновлення. Мета цього періоду — поступове збільшення обсягу рухів, активізація м'язів, відновлення пропріоцепції та функціональних навичок. Менеджмент нейропатії на підгострому етапі передбачає перехід від симптоматичного контролю до активної нейрореабілітації, що включає тренування сенсорної диференціації, вправи на інтеграцію пропріоцептивних сигналів, а також функціональні завдання з поступовим ускладненням [15—17]. Такий підхід сприяє відновленню нервових шляхів, формуючи нові нейронні зв'язки, які необхідні для відновлення рухових і сенсорних функцій.

Без якісного застосування комплексного підходу до реабілітації на гострому та підгострому етапах неможливо досягти подальшого стійкого функціонального результату. Тобто розмежування етапів у фізичній терапії ґрунтується не лише на часі після травми, а й передусім на клінічній готовності пацієнта до зміни інтенсивності та спрямованості реабілітаційних впливів [1; 2; 7].

Гострий і підгострий етапи формують «вхідні умови» для етапу реконвалесценції, де зниження частоти загострень нейропатичного болю є ключовою метою. Застосування на цьому етапі нейромодулюючих та сенсомоторних програм сприяє нормалізації нервової провідності, зниженню сенсибілізації нервової центральної системи, а також відновленню адекватної пропріоцепції, що зменшує рецидиви та значно підвищує якість життя [8; 9; 17; 18].

Терапевтичні вправи цього етапу спрямовані на покращення функціональних показників, а також на якісне відновлення моторних патернів і зменшення компенсаторних пошкоджень. Адекватне збільшення інтенсивності навантажень призводить до адаптивних змін в організмі, покращення периферичного кровообігу та метаболічної активності тканин, що свідчить про толерантність програми реабілітації [1; 2; 20; 21].

Висновки. Функціональна незалежність у побуті та повернення до соціальної і професійної ролі з прийнятним ризиком рецидиву є головною ціллю комплексної реабілітації, а саме побудови та застосування на практиці алгоритму фізичної терапії осіб із периферичними нейропатіями, спричиненими мінно-вибуховими травмами нижніх кінцівок. Важливими компонентами успішної реабілітації є безперервний моніторинг стану пацієнта та своєчасна корекція реабілітаційної програми, що дає змогу мінімізувати ризик негативних наслідків і забезпечити якісний рівень життя після довготривалого відновлення. Інтеграція фізичних, психологічних та соціальних аспектів здоров'я забезпечує пораненим можливість підтримувати активний спосіб життя та ефективно адаптуватися до змінених умов функціонування. Такий підхід знижує частоту рецидивів та покращує довготривалі функціональні результати навіть у результаті важких периферичних нейропатій після складних військових травм.

Література

1. Крук ІМ, Григус ІМ. Фізична терапія військовослужбовців з наслідками вогнепальних поранень. Реабілітац. та фізкультурно рекреац. аспекти розвитку людини (Rehabilitation amp recreation) [Інтернет]. 12 жовт. 2022 [цитовано 10 серп. 2025];(12):44–51. Available from: https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.12.6

2. Лазарева О, Чабанова Н, Клецкова О. Особливості фізичної терапії осіб із периферичними нейропатіями, спричиненими вогнепальними/ вибуховими пораненнями нижніх кінцівок (огляд літератури). Спорт. медицина фіз. терапія та ерготерапія [Інтернет]. 2024 [цитовано 20 серп. 2025];(2):227–33. Available from: https://doi.org/10.32782/spmed.2024.2.227-233

3. Радецька ЛВ, Лаба ІО, Смачило АІ, Нечаєва ОО, Лопатенко КО, Баумер ММ. Особливості проявів бойових стресових розладів у поранених військовослужбовців Збройних сил України – учасників бойових дій. Медсестринство [Інтернет]. 2020 [цитовано 10 серп. 2025];(4):23–6. Доступно на: https://doi.org/10.11603/2411-1597.2020.4.11868

4. Усова ОВ, Пастушенко ІЮ, Мельничук ВО, Усова АО. Історія реабілітації мінно-вибухової травм. Public Health J [Інтернет]. 27 груд. 2024; [цитовано 10 серп. 2025] (2):107–13. Available from: https://doi.org/10.32782/pub.health.2024.2.13

5. Dunn JC, Eckhoff MD, Nicholson TC, Campbell W, Kenney K, Smith J, et al. Combat-sustained peripheral nerve injuries in the United States military. J Hand Surg Am. [Internet]. 2021 Feb. [cited 2025 Aug 10];46(2):148. e1–8. DOI: 10.1016/j.jhsa.2020.08.004

6. Cernak I. The importance of systemic response in the pathobiology of blast-induced neurotrauma. Front Neurol [Internet]. 2010 Dec [cited 2025 Aug 10]; 1:151.Available from: doi:10.3389/fneur.2010.00151.

7. Alissa N, Shipper AG, Zilliox L, Westlake KP. A systematic review of the effect of physical rehabilitation on balance in people with diabetic peripheral neuropathy who are at risk of falling. Clin Interv Aging [Internet]. 2024 Jul [cited 2025 Aug 10];19:1325–39. Available from: doi:10.2147/CIA.S459492.

8. Hernández-Secorún M, Vidal-Peracho C, Márquez-Gonzalvo S, Corral-de-Toro J, Müller-Thyssen-Uriarte J, et al. Exercise and manual therapy for diabetic peripheral neuropathy: a systematic review. Appl Sci [Internet]. 2021 Jun [cited 2025 Aug 10];11(12):5665. Available from: doi:10.3390/app11125665.

9. Meleze H, Alamer A, Hailu Temesgen M, Kahsay G. Effectiveness of therapeutic exercise on gait function in patients with diabetic peripheral neuropathy: a systematic review of randomized controlled trials. Diabetes Metab Syndr Obes [Internet]. 2020 Aug [cited 2025 Aug 10]: 13;2753–64. doi:10.2147/DMSO.S261175.

10. Barnes SL, Miller TA, Simon NG. Traumatic peripheral nerve injuries: diagnosis and management. Curr Opin Neurol [Internet]. 2022 Dec [cited 2025 Aug 10]: 35(6) 718–27. Available from: doi:10.1097/WCO.0000000000001116.

11. Bernetti A, Agostini F, de Sire A, Mangone M, Tognolo L, et al. Neuropathic pain and rehabilitation: a systematic review of international guidelines. Diagnostics (Basel) [Internet]. 2021 Jan [cited 2025 Aug 10]: 11(1). doi:10.3390/diagnostics11010074.

12. Wearable tracking for blast injury monitoring. Applies to rehabilitation contexts in austere settings. arXiv. [Internet]. 2025 May[cited 2025 Aug 10]:. doi:10.48550/arXiv.2505.09508.

13. Committee on Gulf War and Health: Long-Term Effects of Blast Exposures; Board on the Health of Select Populations; Institute of Medicine. Gulf War and Health, Volume 9: Long-Term Effects of Blast Exposures. Washington (DC): National Academies Press (US) [Internet]. 2014 [cited 2025 Aug 10]: 228 p. Available from: DOI: 10.17226/18253.

14. World Health Organization. Package of interventions for rehabilitation. Geneva: WHO; 2023. p.22 ISBN:978-92-4-006709-7.

15. Costello MC, et al. Clinical applications of electrical stimulation for peripheral nerve injury: a systematic review. Front Neurosci. [Internet]. 2023 Aug [cited 2025 Aug 10]17:1162851. Available from: doi:10.3389/fnins.2023.1162851.

16. ElAbd R, et al. Role of electrical stimulation in peripheral nerve regeneration: a systematic review. Plast Reconstr Surg Glob Open [Internet]. 2022 Mar [cited 2025Aug 10];10(3):e4115. doi:10.1097/GOX.0000000000004115.

17. Harvey LA, et al. Stretch for the treatment and prevention of contractures. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2017 Jan; [cited 2025Aug 10] 9,1(1):CD007455. doi:10.1002/14651858.CD007455.pub3.

18. Mehrholz J, et al. Treadmill training and body weight support for walking after stroke. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2017 Aug [cited 2025Aug 10]; (8):CD002840. doi:10.1002/14651858.CD002840.pub4.

19. Kellezi B, et al. The impact of psychological factors on recovery from injury: a multicentre cohort study. Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol [Internet]. 2017 Jul [cited 2025Aug 10]; 52(7):855–66. doi:10.1007/s00127-016-1299-z.

20. Wade DT, Halligan PW. The biopsychosocial model of illness: a model whose time has come. Clin Rehabil [Internet]. 2017 Aug; [cited 2025Aug 10]; 31(8):995–1004. doi:10.1177/0269215517709890.

21. Kleim JA, Jones TA. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. J Speech Lang Hear Res. [Internet] 2008 Feb [cited 2025Aug 10] ;51(1 Suppl):S225–39. doi :10.1044/1092-4388(2008/018).

22. Disabled World. DVPRS 2.0 pain scale chart for service personnel and veterans [Internet]. Disabled World; 2020 Mar 12, updated 2024 Jun 5 [cited 2025 Aug 10]. Available from: https://www.disabled-world.com/health/pain/dvprs-2.php

23. Costantino RC, Gressler LE, Highland KB, Oehrlein EM, Villalonga-Olives E, Perfetto EM. Patient-centeredness and psychometric properties of the Defense and Veterans Pain Rating Scale 2.0 (DVPRS). Pain Med [Internet]. 2024 Jan [cited 2025Aug 10]; 4;25(1):57–62. doi:10.1093/pm/pnad125.

24. Campbell WW. Evaluation and management of peripheral nerve injury. Clin Neurophysiol [Internet]. 2008Sep[cited 2025Aug 10];119(9):1951–65. doi:10.1016/j.clinph.2008.03.018.

25. Mezhiievska I, Maslovskyi V, Pavlov S, et al. Medicine and psychology: modern problems, new technologies and ways of developing outdated theories: collective monograph. International Science Group [Internet]. Boston Library of Congress Cataloging-in-Publication Data: Primedia eLaunch; 2024 [cited 2025Aug 10] 386p. doi:10.46299/ISG.2024.MONO.MED.1.

26. Owens BD, et al. Combat wounds in operation Iraqi Freedom and operation Enduring Freedom.J Trauma [Internet]. 2008 Feb [cited 2025 Aug 10];;64(2):295–9. doi doi:10.1097/TA.0b013e318163b875.

27. Tactical Combat Casualty Care. Pain, anxiety, and delirium CPG [Internet]. Kyiv: TCCC Ukraine; 2023 [cited 2025 Aug 10]. 25p. Available from: https://tccc.org.ua/guide/pain-anxiety-and-delirium-cpg

ORCID ID 0009-0000-2745-0042, nv.chabanova@gmail.com
ORCID ID 0000-0002-8798-481X, medkum@ukr.net

Надійшла 30.05.2025
Прийнята 12.06.2025
Опублікована 10.09.2025