

УДК 616.7-001.4-085-036.82(048.8)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872023284-90>

## Актуальні питання лікування та реабілітації постраждалих із бойовою травмою опорно-рухової системи на сучасному етапі (огляд літератури)

**В. О. Танькут, І. В. Голубєва, М. Д. Рикун, К. В. Беренов, В. А. Андросенкова**

ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М. І. Ситенка НАМН України», Харків

*With beginning of active battle actions in Ukraine sharply the amount of victim increased with the fire, mine-explosive and comminuting damages of the musculoskeletal system both among soldiery and peaceful population. Therefore the problems of treatment and rehabilitation of victim because of battle actions in recent year purchased the special sharpness. Objective. To analyse the sources of literature on questions the grant of medicare in case of fire damages of the musculoskeletal system and to define problems and perspective directions in restoration treatment of consequences of battle traumas. Methods. The state-of-the-art review of scientific works is conducted from the questions of treatment of fire and mine-explosive damages of the musculoskeletal system and their consequences. Results. It is shown that by the last decades as a result of creation of modern shooting- iron and explosive projectiles scales and weight of traumatic damages grew considerably, frequency of plural and united wounds grew also. The fire traumas of the musculoskeletal system re accompanied by plenty of complications and unsatisfactory by the anatomic and functional results of treatment. Characteristic for such damages is traumatic illness, that develops in reply to a battle trauma and has long and complicated motion, high indexes of lethality and heavy disability. Most frequent are traumas of extremities — 65–75 % and in some battle operations — 80 anymore. Mine-explosive wounds that is accompanied by massive belong to the heaviest traumas by the damages of soft fabrics of extremities, main vessels and nerves, development of compartment syndrome. By the damage of backbone and spinal cord characteristic high lethality (19,1–52,9 %) and bar disability. Conclusions. Without regard to the far of the worked out technologies of restoration treatment and rehabilitation of victim with fire and mine-explosive traumas, specialists continue to perfect the methods of physical rehabilitation, and also work on the removal of problems and defects that yet exist in organization of rehabilitation measures. Key words. fire, mine- explosion, damage, breaks, battle trauma, musculoskeletal system, disability, restoration treatment.*

*Із початком активних бойових дій в Україні різко збільшилась кількість постраждалих із вогнепальними, мінно-вибуховими й осколковими ушкодженнями опорно-рухової системи як серед військових, так і мирного населення. Тому проблеми лікування і реабілітації постраждалих унаслідок бойових дій в останній рік набули особливої гостроти. Мета. Проаналізувати джерела літератури з питань надання медичної допомоги в разі вогнепальних ушкодженнях опорно-рухової системи та визначити проблеми й перспективні напрями у відновному лікуванні наслідків бойової травми. Методи. Проведено аналітичний огляд наукових праць із питань лікування вогнепальних і мінно-вибухових ушкоджень опорно-рухової системи та їх наслідків. Результати. Показано, що останніми десятиріччями внаслідок створення сучасної вогнепальної зброї та вибухових снарядів значно зросли масштаби і тяжкість травматичних ушкоджень, також збільшилась частота множинних і поєднаних поранень. Вогнепальні травми опорно-рухової системи супроводжуються великою кількістю ускладнень і незадовільними анатомічними та функціональними результатами лікування. Характерним для таких ушкоджень є травматична хвороба, яка розвивається у відповідь на бойову травму та має довгий і ускладнений перебіг, високі показники летальності й тяжкої інвалідності. Найчастішими є травми кінцівок — 65–75 %, а у деяких бойових операціях — 80 % і більше. До найтяжчих травм належать мінно-вибухові поранення, які супроводжуються масивними ушкодженнями м'яких тканин кінцівок, магістральних судин і нервів, розвитком компартмент-синдрому. Ушкодженням хребта й спинного мозку характерні висока летальність (19,1–52,9 %) і стійка інвалідизація. Висновки. Незважаючи на значну кількість розроблених технологій відновного лікування та реабілітації постраждалих із вогнепальними та мінно-вибуховими травмами, фахівці продовжують удосконалювати способи фізичної реабілітації, а також працюють над усуненням проблем і недоліків, які ще існують в організації реабілітаційних заходів.*

**Ключові слова.** Вогнепальні, мінно-вибухові, ушкодження, переломи, бойова травма, опорно-рухова система, інвалідність, відновне лікування, реабілітація

## Вступ

В Україні натеper надзвичайно гострою є проблема лікування та реабілітації постраждалих із вогнепальними, осколковими та мінно-вибуховими ушкодженнями опорно-рухової системи й їхніми наслідками. Тяжкі військові події призвели до великої кількості постраждалих із зазначеними травмами хребта і кінцівок не лише серед військових, а й серед цивільного населення, що є однією з характерних особливостей сучасної війни.

Значну увагу дослідників привертають постраждалі зі свіжими вогнепальними ушкодженнями опорно-рухової системи, ця проблема набула особливої гостроти в нашій країні з початком бойових дій на Донбасі у 2014 р. Сьогодні в Україні над проблемою лікування свіжих травм активно працюють як науковці, так і викладачі вищих медичних закладів та лікарі практичної охорони здоров'я.

Останніми роками опубліковано низку наукових робіт із питань надання невідкладної медичної допомоги безпосередньо під час бойових дій, в яких наведено сучасні принципи діагностики та лікування свіжих вогнепальних поранень кінцівок і хребта, запропоновані нові сучасні технології лікування. Розроблено й видано методичні рекомендації та посібники з лікування свіжих бойових травм опорно-рухової системи [1–21]. Ці проблемні питання також активно обговорюються і на науково-практичних заходах (конференціях, вебінарах тощо).

*Мета:* проаналізувати джерела літератури з питань надання медичної допомоги в разі вогнепальних ушкоджень опорно-рухової системи та визначити проблеми й перспективні напрями у відновному лікуванні наслідків бойової травми.

## Матеріал і методи

Проведено аналітичний огляд наукових праць із питань лікування вогнепальних і мінно-вибухових ушкоджень опорно-рухової системи та їхніх наслідків.

## Результати та їх обговорення

Проведені наукові дослідження свідчать, що останніми десятиріччями внаслідок створення сучасної вогнепальної зброї та вибухових снарядів значно зросли масштаби і тяжкість травматичних ушкоджень, також збільшилась частота множинних і поєднаних поранень. Вогнепальні травми складових опорно-рухової системи супроводжуються великою кількістю ускладнень і незадовільними анатомічними та функціональними

результатами лікування [22–23]. Характерним за таких ушкоджень є травматична хвороба, яка розвивається у відповідь на сучасну бойову травму та має довгий і ускладнений перебіг, високі показники летальності й тяжкої інвалідності [2, 4–5, 17–19]. Це підтверджує й досвід війни в Афганістані, де було поранено, травмовано та контужено близько 50 000 військових, із них близько 2 000 (4 %) виконано ампутацію кінцівок. При цьому виявлено, що відсутність або дефект однієї нижньої кінцівки внаслідок посилення навантаження на здорову часто призводить до її захворювання на облітеруючий ендартеріт. Кожний п'ятий поранений у тій війні отримав мінно-вибухову травму, яка, зазвичай, супроводжувалась контузією постраждалого, а у подальшому в 50 % випадків спричинювало розвиток гіпертонічної хвороби [22, 24].

За часів першої світової війни визначено, що у структурі бойових поранень опорно-рухової системи домінували ушкодження кінцівок — від 50 до 70 %. У сучасних військових подіях травми кінцівок складають 65–75 %, а у деяких бойових операціях — навіть 80 % і більше [5–6, 10, 25–26]. Серед усіх поранень кінцівок 44,5 % припадає на поранення гомілки, які майже у 64 % призводять до інвалідності [12, 15, 25]. Сьогодні вогнепальні переломи кісток гомілки серед усіх переломів кісток кінцівок становлять 19,5–42,1 %, при цьому діафізарні переломи виникають у 83,2 % випадків, метафізарні та внутрішньосуглобові — у 16,8 % [6, 12, 15, 25].

Особливостями вогнепальних переломів кісток гомілки є осколковий та роздроблений характер (35,1–41,3%), наявність кісткових дефектів (9,1 %), поранення судин (4,8 %) і нервів (10,9 %). У 50,4–60,1 % постраждалих виникають гнійні ускладнення, які у 38,2 % переходять в остеомієліт [4, 10, 15, 22–23].

До найтяжчих травм належать мінно-вибухові поранення, які супроводжуються масивними ушкодженнями м'яких тканин кінцівок, магістральних судин і нервів, розвитком компартмент-синдрому. У 8,6–22,2 % поранених ушкоджені підколінні артерії, що в подальшому призводить до ампутації кінцівки у 54,5–72,5 % випадків [4, 10, 15, 22–23].

У загальній структурі санітарних втрат, частка поранень верхніх і нижніх кінцівок становить 62,5 %, абсолютна більшість з яких (78,4 %) — це ушкодження м'яких тканин і 21,6 % — вогнепальні переломи. Характерною особливістю сучасних бойових травм є велика кількість поєднаних

і множинних поранень (32,1 %), переважання осколкових (62,9 %) і вибухових (25,6 %) травм [5, 13, 21]. Вогнепальні переломи кісток гомілки спостерігали у 94,07 % поранених, відриви кінцівки на рівні гомілки — у 5,93 %. Осколкові поранення зафіксовані у 84,60 % випадків, кульові — 12,05 %, мінно-вибухові — 3,35 %. Ізольовані ушкодження були в 50,45 % постраждалих, множинні — 32,43 %, поєднані — 17,12 % [10, 15].

На ушкодження хребта й спинного мозку в загальній структурі бойової травми припадає в середньому 2 %, але ці поранення належать до найтяжчих, для них характерні висока летальність — 19,1–52,9 % і стійка інвалідизація. У 25 % випадках смерть настає відразу після отримання травми, більше третини поранених гине на етапах евакуації ще до моменту госпіталізації [2, 27–34].

Дослідження, проведені науковцями ДУ «ПІХС ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України» у 2016 р., показали, що вогнепальні ушкодження хребта і спинного мозку в 70–80 % є поєднаними або комбінованими, супроводжуються травмами органів ший, грудної та черевної порожнин. При цьому мінно-осколкові ураження хребта домінують над кульовими [29]. У 83 % постраждалих поранення хребта поєднуються з тяжкою неврологічною симптоматикою, у 66 % виникає повний розрив спинного мозку або кінського хвоста [2, 27–31]. Для цього контингенту постраждалих ефективно застосовуються стандарти і протоколи хірургічного лікування хворих зі свіжими травмами хребта і спинного мозку, які були розроблені «Комітетом з травми колегії американських хірургів» та визнані у всьому світі [2].

В Україні за період 2014–2015 рр. обласними центрами медико-соціальної експертизи визнано особами з інвалідністю 2 338 учасників бойових дій, з яких 737 (31,5 %) — унаслідок травм опорно-рухової системи. Серед них найбільшу кількість (45,6 %) складала постраждалі з інвалідністю внаслідок травм нижніх кінцівок, 29,6 % — верхніх кінцівок, 24,8 % — політравми. Інвалідність була спричинена стійкими функціональними та незворотними порушеннями — анатомічними дефектами. У перших випадках постраждалим була необхідною медична реабілітація, у інших — протезування кінцівок і соціально-професійна реабілітація. У зонах бойових дій того часу спостерігали ампутаційні дефекти верхніх (2,3 %) і нижніх (4,6 %) кінцівок [35].

Нині набуває все більшого значення проблема відновного лікування та реабілітації постраждалих із наслідками вогнепальних, мінно-вибу-

хових і осколкових ушкоджень опорно-рухової системи. Застосування засобів фізичної реабілітації сприяє усуненню ускладнень вогнепальних переломів кінцівок, із цією метою створюють комплексні програми, які включають фізіотерапію, масаж, постізометричну релаксацію, кінезотерапію, механотерапію [36–40]. Провідне місце у вирішенні медико-соціальних і економічних завдань післявоєнного періоду займають проблеми відновного лікування застарілих ушкоджень опорно-рухової системи, одержаних під час бойових дій. У постраждалих, які перебували в екстремальних ситуаціях війни, виникають так звані посттравматичні стресові порушення, а через декілька місяців після повернення до нормального життя починають проявлятися різні психосоматичні захворювання. Також виявлено, що порівняно з цивільними людьми в учасників бойових дій у 2–3 рази більше імовірність таких захворювань, як гіпертонічна хвороба, гастрит, виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки, а в осіб з інвалідністю загострюються проблеми, пов'язані з функціональними порушеннями від отриманих поранень і травм [37, 41–43].

Важливо підкреслити, що учасники бойових дій є особливим контингентом, який потребує багатопрофільної реабілітації, але, на жаль, її рівень залишається недостатнім. Проведення реабілітаційних заходів у військовослужбовців має свої особливості, оскільки участь у бойових діях, які супроводжувались величезним фізичним і психологічним навантаженням, породжують потужний бойовий стрес [37].

Виходячи з аналізу сучасної наукової літератури, натеper існують різні клініко-функціональні методи відновного лікування цього контингенту постраждалих, але єдиних методологічних підходів до організації медичної, професійної та соціальної реабілітації немає. У зв'язку з цим існує необхідність створення оптимальних варіантів проведення лікувально-профілактичних і реабілітаційних заходів [44]. На всіх етапах лікування поранених важливо дотримуватися принципів послідовності та спадковості медичних служб збройних сил і цивільних органів охорони здоров'я [24]. Дуже важливими при цьому є своєчасність, комплексність, безперервність процесу реабілітації, найшвидше повернення хворої людини до повноцінного психосоціального життя та максимальне відновлення втраченої працездатності [37, 46]. Перспективним у найближчий час є розроблення досконалішої системи для проведення реабілітаційних лікувально-про-

філактичних заходів, а також технології відновного лікування наслідків вогнепальних уражень опорно-рухової системи у віддаленому періоді [30–33, 43–45].

Важливим залишається аналіз ефективності реабілітаційних заходів для названого контингенту постраждалих. Доведено, що реабілітаційний прогноз результатів лікування залежить також і від раціонального складання реабілітаційних програм із визначенням реабілітаційного потенціалу та реалізації індивідуально підбраного реабілітаційного алгоритму [47]. Реабілітаційний потенціал у пацієнтів із вогнепальними пораненнями можна збільшити за рахунок покращення системи організації надання медичної допомоги вже на ранніх етапах лікування, для чого треба систематизувати наявні знання й аналізувати помилки [44, 48–50]. Доцільно також вивчати чинники, які мають вплив на рівень реабілітаційного потенціалу, можливості його реалізації та рівень реабілітаційного прогнозу за умов патології опорно-рухової системи [43, 44, 48–52].

Ефективність лікування та заходів медичної реабілітації значною мірою залежать від рівня підготовки медичного персоналу, матеріально-технічного забезпечення лікувальної установи, дотримання основних принципів медичної реабілітації. Ними є: ранній початок, комплексність, індивідуалізація програм медичної реабілітації, етапність, безперервність і послідовність, а також наполеглива співпраця пацієнта і лікаря. Разом із тим важливо дотримуватись соціальної направленості, постійно проводити контроль за адекватністю й ефективністю медичних заходів [38].

Про актуальність проблеми свідчить і те, що натеper створено державну програму «Реабілітація травм війни в Україні», яка реалізується за підтримки Європейського союзу та Швейцарії. Мета цієї програми — на світовому рівні розробити стандарти реабілітації, спрямовані на відновлення не лише фізичного та психологічного стану постраждалих, а й повернення їх до повноцінного життя (збереження роботи та соціальних контактів). Створюється також цифрова система реабілітації, яка дозволить удосконалити роботу реабілітаційних комісій та центрів реабілітації [53].

## Висновки

Проблема медичної реабілітації постраждалих із бойовими травмами опорно-рухової системи досить складна і потребує подальшого вивчення. На кожному етапі реабілітації важлива сумісна діяльність лікарів різних спеціальностей —

ортопедів-травматологів, терапевтів, хірургів, психологів, реабілітологів-методистів лікувальної фізичної та реабілітації й ін.

Функціональний прогноз лікування хворих із вогнепальними пораненнями залежить від раціонального складання реабілітаційних програм із визначенням реабілітаційного потенціалу та реалізації індивідуально підбраного реабілітаційного алгоритму.

Вирішення проблемних питань дасть можливість покращити результати лікування та реабілітації постраждалих із бойовими травмами опорно-рухової системи.

**Конфлікт інтересів.** Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

## Список літератури

1. *Gunshot wounds of the limbs: method. recommendation* [Vohnepal'ni poranennya kintsivok: metod. rekomend.] (2014). Eds. O. A. Buryanov, S. S. Strafun, A. M. Laksha. Kyiv. (in Ukrainian)
2. Bidzilyia, P. V., & Yaroslavskiy, V. M. (2015). Gunshot wounds of the spine and spinal cord under conditions of local wars [Vohnepal'ni poranennya khrebtu ta spynnoho mozku v umovakh lokal'noyi viyny]. *Collection of scientific works of staff member of Shupyk NHU of Ukraine*, 24 (1), 194–198. (in Ukrainian)
3. Yarmolyuk, Yu. O. (2016). Experience of application of a combined autoplasty in surgical treatment of the injured persons, suffering defects of long bones as a consequence of multiple gunshot fractures [Dosvid zastosuvannya kombinovanoi autoplastyky v khirurhichnomu likuvanni postrazhdalikh z defektamy dovhykh kistok vnaslidok mnozhnykh vohnepal'nykh perelomiv]. *Klinicheskaia khirurgiia*, (5), C.60–62. (in Ukrainian)
4. Trutyak, I. R., Gaida, I. M., & Bohdan, I. S. (2016). Treatment of complications of combat trauma of the musculoskeletal system in the military medical clinical center. *XVII congress of orthopedists- traumatologists of Ukraine: coll. of science works*. Kyiv, 33–34. (in Ukrainian)
5. Loskutov, O., & Zarutskiy, Ya. (2016). The modern concept of diagnosis and treatment of gunshot and mine-explosive injuries of limbs [Suchasna kontsepsiya diahnozyky ta likuvannya vohnepal'nykh i minno-vybukhovykh poranen' kintsivok]. *Orthopaedics, traumatology and prosthetics*, (2), 5–9. <https://doi.org/10.15674/0030-5987201625-9> (in Ukrainian)
6. Korol, S. O., & Matviychuk, B. V. (2017). The provision of modern aspects of surgical add to wounded persons for the brachial bone gun-shot fracture [Suchasni aspekty nadannya khirurhichnoyi dopomohy poranenym z pryvodu vohnepal'noho perelomu plechovoyi kistky]. *Klinicheskaia khirurgiia*, (3), 36–38.
7. Korol, S. O. (2018). Bone grafting in the system of specialized treatment of victims with battle limb injuries [Kistkova plastyka v systemi spetsializovanoho likuvannya poranenykh z boyovymy travmamy kintsivok]. *Trauma (Ukraine)*, 19(1), 20–26. <https://doi.org/10.22141/1608-1706.1.19.2018.126659> (in Ukrainian)
8. Loskutov, O., Bilyi, S., & Daragan, R. (2018). Peculiarities of gunshot wound treatment of the wrist in modern conditions. *Orthopaedics, traumatology and prosthetics*, (2), 57–62. <https://doi.org/10.15674/0030-59872018257-62> (in russian)
9. Borzykh, N., Strafun, O., & Vlasenko, M. (2018). Surgical treatment of gunshot penetrated wounds of elbow joint

- [Khirurgichne likuvannya poranenykh iz vohnepal'nymy pronyknymy ushkodzhennymy likt'ovoho suhloba], *Orthopaedics, traumatology and prosthetics*, (1), 29–33. <https://doi.org/10.15674/0030-59872018129-33> (in Ukrainian)
10. Korol, S. O. (2016). Analysis of surgical treatment of tibial fractures during the antiterrorist operation [Analiz khirurgichnoho likuvannya poranenykh iz perelomamy kistok homilky pid chas antyterrorystychnoyi operatsiyi]. *Orthopaedics, traumatology and prosthetics*, (2), 10–14. <https://doi.org/10.15674/0030-59872016210-14> (in Ukrainian)
  11. *Gunshot wounds. Treatment at the stages of medical evacuation: guidelines for independent work of 3-5 year students of medical and dental faculties (2015)*. Eds. N. I. Berezka, & V. G. Vlasenko. Kharkov : KhNMU,
  12. Korol, S. O., & Bepalenko, A. A. (2015). The use of modern methods of specialized trauma treatment of the wounded with gunshot fractures of long bones (IV level of medical care) [Vykorystannya suchasnykh metodiv spetsializovanoho travmatolohichnoho likuvannya poranenykh z vohnepal'nymy perelomamy dovykh kistok (IV riven' nadannya medychnoyi dopomohy)]. *Litopys travmatolohii ta ortopediyi*, (1–2), 28–30. (in Ukrainian)
  13. Laksha, A. M., & Los', D. V. (2015). Treatment of victims with gunshot wounds of the soft tissues of the limbs [Likuvannya postrazhdalykh z vohnepal'nymy poranennymy m'yakyykh tkanyn kintsivok]. *Litopys travmatolohii ta ortopediyi*, (1–2), 31–33. (in Ukrainian).
  14. Guriev, S. O., Kravtsov, D. I., Marcinkovskiy, S. P., Ordatii, A., Goncharov, O. L., Tkachenko, D. G., & Adonin, D. I. (2016). Features of modern mine-explosive and gunshot trauma at early hospital stage of medical aid rendering at the conditions of modern military actions illustrated by ato in the east of Ukraine. *Visnyk mors'koyi medytsyny*, (2), 122–123. (in Ukrainian)
  15. Korol, S. O. (2016). Fire and mine-explosive injuries of the lower leg in the structure of combat trauma of the limbs during an anti-terrorist operation *Visnyk mors'koyi medytsyny*, (2), 215–219. (in Ukrainian)
  16. Svetlichniy, E. V., Gerasimenko, O. S., & Muradian, K. R. (2018). Application of ultrasonic navigation in surgical treatment of a gun-shot wounds [ ]. *Klinicheskaya khirurgiya*, (2), 38–41. <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2018.02.38> (in Ukrainian)
  17. Boichak, M. P., Yurchenko, B. V., Moshkivskiy, V. M., & Fedorova, O. O. (2022). Evolution of treatment principles of patients with gunshot wounds to up-to-date damage control resuscitation strategy. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 3(2), 120–128. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2\(3\)-120](https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2(3)-120) (in Ukrainian)
  18. Ryndenko, V. G., Feskov, O. E., & Kopytchak, I. R. (2017). General principles of treatment of open and gunshot wounds of the skeleton. *Emergency medicine*, (2), 9–20. (in Ukrainian)
  19. Domansky, A. M., Korol, S. O. (2017). Tactics of managing patients with severe bone injuries (DAMADGE CONTROL ORTOPEDICS) in the surgical treatment of gunshot wounds of the extremities [Taktika vedennja patsientiv iz tyazhkymy travmamy kistok (DAMADGE CONTROL ORTOPEDICS u khirurgichnomu likuvanni vohnepal'nykh poranen' kintsivok]. *Surgery of Ukraine*, (2), 39–42. (in Ukrainian)
  20. Strafun S. S., Kurinnyi I. M., Borzykh N. O., Tymbalyuk Y. V., Shipunov V. G. (2021). Tactics of surgical treatment of the wounded with gunshot injuries of the upper limb in modern conditions [Taktika khirurgichnoho likuvannya poranenykh iz vohnepal'nymy travmamy verkhnoi kintsivky v suchasnykh umovakh] *Buletin of orthopaedics, traumatology and prosthetics*, (2), 10–17. (in Ukrainian)
  21. Vyrva, O., Mikhankovskiy, D., Bets, I., Bitsadze, M., Shevchenko, I., Rykun, M., Skidanov, M. (2022). Treatment of limb combat blast wounds using negative pressure [Vyrva O. Ie. Likuvannya vybukhovyykh ran kintsivok z vykorystanniam nehatyvnoho tysku]. *Ortopediya, travmatolohiia ta protezuvannya*, (3–4), 5–11. <https://doi.org/10.15674/0030-598720223-45-12> (in Ukrainian)
  22. Trichlib V. I., Duda, O. K., Maidanyuk, V. P., Tkachuk S. I. (2015). The structure of combat trauma depending on the nature of striking factors during some modern local wars, military conflicts (literature review) [Struktura boiovoi travmy zalezno vid kharakteru urazhuvalnykh faktoriv pid chas deiakyykh suchasnykh lokalnykh viin, viiskovykh konfliktiv (ohliad literatury)]. *Family medicine*, 4(60), 63–69. (in Ukrainian)
  23. Trichlib, V. I., Duda, O. K., Maidanyuk, V. P., Tkachuk, S. I., Zavrotskiy, O. I. (2015). Peculiarities of gunshot and mine-explosive injuries (literature review) [Osoblyvosti vohnepal'nykh i minno-vybukhovyykh poranen (ohliad literatury)]. *Health of society*, (1–2), 48–58. (in Ukrainian)
  24. Nechaev, E. A., Zakharov, V. I., Zakharov, Yu. M. (1994). Medical rehabilitation of participants in wars and local armed conflicts [Medytsynskaia reabyltatsiya uchastnykov voin y lokalnykh vooruzhennykh konfliktov]. *Military Medical Journal*, (2), 4–7. (in Russian)
  25. Trutyak, I. R., Medzin, V. I., Trutyak, Y. I., Homa, T. V. (2015). Features of modern gunshot fractures of the bones of the limbs [Osoblyvosti suchasnykh vohnepal'nykh perelomiv kistok kintsivok]. *Clinical anatomy and operative surgery*, (14, 3), 114–116 [http://nbuv.gov.ua/UJRN/kaoch\\_2015\\_14\\_3\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/kaoch_2015_14_3_30). (in Ukrainian)
  26. Ryndenko V. G., Feskov, O. E., Kopytchak I. R. (2017). General principles of treatment of open and gunshot injuries of the skeleton [Zahalni pryntsyipy likuvannya vidkrytykh ta vohnepal'nykh poshkodzen skeleta]. *Medicine of emergency conditions*, 2 (81) //mif-ua.com/article/44467. (in Ukrainian)
  27. Polishchuk, M. E., Danchyn, O. G. (2015). Gunshot wounds of the spine [Vohnepalni poranennia khrebt]. *Ukrainian Neurosurgical Journal*, (2), 27–33. (in Ukrainian)
  28. Organization of the provision of specialized neurosurgical assistance to the wounded in the spine and spinal cord during wartime (2015). / E. G. Pedachenko, O. G. Danchyn, M. E. Polishchuk [and others] [Orhanizatsiia nadannya spetsializovanoi neirokhirurgichnoi dopomohy poranennym v khrebet i spynnyi mozok u viiskoviy chas]. *Ukrainian Journal of Minimally Invasive and Endoscopic Surgery*, (19, #1), 34–40. (in Ukrainian)
  29. Radchenko V. O., Popsuyshapka, K. O., Popov A. I. [et al.]. (2016). Epidemiology of gunshot injuries of the spine in the Kharkiv region during military operations in the East of Ukraine [Epidemiolohiia vohnepal'nykh ushkodzen khrebt v Kharkivskomu rehioni pid chas viiskovykh dii na Skhodi Ukrainy]. *Ortopedia, traumatology and prosthetics*, (3), 5–10. (in Ukrainian)
  30. Polishchuk, M. E., Danchyn, O. G., Isaenko, O. L., Tkachenko, O. A. [et al.] (2015). Gunshot injuries of the spine and spinal cord in the conditions of local wars (literature review and analysis of own observations [Vohnepalni poranennia khrebt i spynnoho mozku v umovakh lokalnykh viin (ohliad literatury ta analiz vlasnykh sposterezhen)]. *Ukrainian neurosurgical journal*, (1), 16–22. (in Ukrainian)
  31. Chernov A. L., Khvysyuk, N. I., Ryndenko, V. G. [et al.] (2015). Open injuries of the spine and spinal cord [Otkrytye povrezhdeniya pozvonochnyka i spynnoho mozgha]. *Medicine of non-urgent conditions*, 8 (71), 15–28. (in Ukrainian)
  32. Gunshot injuries of the spine and spinal cord in the conditions of local wars (literature review and analysis of own observations) [Vohnepalni poranennia khrebt i spynnoho mozku v umovakh lokalnykh viin (ohliad literatury ta analiz vlasnykh sposterezhen)]. *Ukrainian neurosurgical journal: scientific practice Journal*, Kyiv, 2015, (1), 16–22. (in Ukrainian)
  33. Popsuyshapka K. O. (2016). Meta-analysis of the results of treatment of explosive fractures of the lower thoracic and

- lumbar regions of the spine [Metaanaliz rezultativ likuvannya vybukhovykh perelomiv nyzhnohrudnoho ta poperekovoho viddiliv khrebtu]. *Ortopediya, traumatology and prosthetics*, (4), 134–142. (in Ukrainian)
34. Sayed, M. A., Wenger, V. F., Chuyko, Yu. N. (2016). Analysis of surgical treatment of neo-complicated explosive fractures of the thoracic and lumbar spine [Analyz khyrurhicheskoho lecheniya neoslozhnennykh vzryvnykh perelomov hrudnoho y poiasnychnoho otdela pozvonochnyka]. *Herald of marine medicine: science-practice. journal*, (2), 249–255. (in Ukrainian)
  35. Khomyakov, V. M., Kyrychenko, A. G. Shimon, Yu. G. [et al.] Disability of ATO participants in Ukraine due to musculoskeletal injuries [Invalidnist uchasnykiv ATO v Ukraini vnaslidok travm oporno-rukhnovoho aparatu] // *XVII Congress of Orthopedists -traumatologists of Ukraine: coll. of science works* – Kyiv, 2016. – P. 30–31. (in Ukrainian)
  36. Green, S. O. (2016). Elimination of the main complications of gunshot fractures of the limbs by means of physical rehabilitation in the post-immobilization period // *Scientific journal Nats. ped. University named after M.P. Drahomanova. Series 15. Scientific and pedagogical problems of physics. cultures*, 3K1(70), 34–38. (in Ukrainian)
  37. Kruk, I. M., Grigus I. M. (2022). Physical therapy of military personnel with the consequences of gunshot wounds [Fizychna terapiia viiskovosluzhbovtiv z naslidkamy vohnepalnykh poranen]. *Rehabilitation and Recreation*, (12), 44 – 51. (in Ukrainian)
  38. Dandash, Hasan, Pidkopai, H. O., Lytovchenko, V. O. [et al.]. [2018]. Use of the program of physical rehabilitation of victims with the consequences of a mine-explosive injury of the lower extremity at the polyclinic stage [Vykorystannya prohramy fizychnoi reabilitatsii postrazhdalykh z naslidkamy minno-vybukhovoï travmy nyzhnoi kintsivki na poliklinichnomu etapi]. *Scientific Journal "Science Rise Medical Science"*, 1(21), 19–24. (in Ukrainian)
  39. Alyoshina, A., Sologub O. (2019). Modern view on the use of physical rehabilitation tools for gunshot wounds of the lower leg [Suchasnyi pohliad na zastosuvannya zasobiv fizychnoi reabilitatsii pry vohnepalnykh urazhenniakh kistok homilky]. *Youth scientific bulletin*, Chapter 4, 56–62. (in Ukrainian)
  40. Physical therapy of persons with gunshot fractures of the proximal part of the humerus [Fizychna terapiia osib z vohnepalnymy perelomamy proksymalnoho viddiliv plechovoi kistky]. *Operation code: NIK413*, 2020 // <https://fc.spu.edu.ua/files>. (in Ukrainian)
  41. Hertsen, I. G., Kulazhenko, E. V., Kuks, Yu. V. (1991). Comparative analysis of late complicated fire injuries [Spravnytelnyi analiz pozdnykh oslozhnennyi ohnestrilnykh perelomov]. *XXII plenum of the All-Union Board. science general traumat.-orthopedist* (Irkutsk, June 27-29, 1991): thesis. acc., 95–96. (in Russian)
  42. Green, S. O. (2019). Physical rehabilitation of military personnel with the consequences of gunshot fractures of the leg bones: autoref. thesis for obtaining the degree of candidate. sciences in physics education and sports: [special] 24.00.03 "Physical rehabilitation" [Fizychna reabilitatsiia viiskovosluzhbovtiv z naslidkamy vohnepalnykh perelomiv kistok homilky: avtoref. dys. na zdobuttia stupenia kand. nauk z fiz. vykhovannia ta sportu]. Kyiv, 26 p. (in Ukrainian)
  43. Volyansky, O. M., Kich A. Yu. (2018.). Problem-focused rehabilitation of servicemen with gunshot wounds of the limbs [Problemosfokusovana reabilitatsiia viiskovosluzhbovtiv z vohnepalnymy poranenniamy kintsivok]. *Pain Medicine Journal*, 3, (2/10). (in Ukrainian)
  44. Kudievsky, A. V., Golovakha, M. L., Shishka, I. V., Zabelin I. N. [et al.] (2016). The role of surgical treatment methods in the medical rehabilitation of patients with diseases and consequences of injuries of the musculoskeletal system [Rol khyrurhicheskyykh metodov lecheniya v medytsynskoi reabyltatsyy patsyentov s zabolevanyamy y posledstvyamy travm oporno-dvyhatelnoi systemy]. *Orthopedics, traumatology and prosthetics*, (4), 90–95. (in Ukrainian)
  45. Buryanov, O. A. [et al.] (2017). Restorative treatment of victims with multiple gunshot fractures of long bones [Vidnovne likuvannya postrazhdalykh iz mnozhynnymy vohnepalnymy perelomamy dovykh kistok]. *Orthopedics, traumatology and prosthetics*, (1), 46–53. (in Ukrainian)
  46. Serdyuk, A. M., Bely, V. Ya., Kundiyev Yu. I. [et al.] (2014). The problem of assessing the effectiveness of providing medical aid to anti-terrorist operation forces and the population in the southeast of Ukraine [Problema otsinky efektyvnosti nadannia medychnoi dopomohy sylam antyterorystychnoi operatsii ta naselenniu na pvidennomu skhodi Ukrainy]. *Journal of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine*, (20, 4), 409–415. (in Ukrainian)
  47. Bur'yanov, O. A., Kazmirchuk, A. P., Savka, I. S. [et al.] (2016). Justification of the system for evaluating the effectiveness of telemedicine technologies in the staged treatment of patients with gunshot fractures of long bones [Obgruntuvannya systemy otsinky efektyvnosti telemedychnykh tekhnolohii v etapnomu likuvanni patsientiv z vohnepalnymy perelomamy dovykh kistok]. *Orthopedics, traumatology and prosthetics*, (3), 11–15. (in Ukrainian)
  48. Loskutov, O. E., Domanskyi, A. M., Oliynyk, [et al.]. Mistakes in providing medical care for gunshot wounds of the limb s [Pomylyky nadannia medychnoi dopomohy pry vohnepalnykh poranenniakh kintsivok]. *Electronic resource*: [irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64exe?C21CO...](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64exe?C21CO...) (in Ukrainian)
  49. Ostroushko, O. (2017). Peculiarities of physical rehabilitation with gunshot wounds of the shoulder joint [Osoblyvosti fizychnoi reabilitatsii pry vohnepalnykh poranenniakh plechovoho suhloba]. *Theory and methodology of physical education and sports*, (2), P. 59–62. (in Ukrainian)
  50. Fedorovych, O., Perederii, A. (2017). Current state of rehabilitation of persons with spinal cord and spinal cord injuries in Ukraine [Suchasnyi stan reabilitatsii osib z travmamy khrebtu ta spyynnoho mozku v Ukraini]. *Sportivna nauka Ukrainy*, 3 (79), 40–46. (in Ukrainian)
  51. Istomin, A. G., Borodai, A. L., Korolkova, A. A. (2017). Evaluation of the effectiveness of the method of continuous passive movement in the rehabilitation of patients with fractures of the lower extremities due to gunshot wounds [Otsenka efektyvnosti metoda nepreryvnoho passyvnoho dvyzheniya v reabyltatsyy patsyentov s perelomamy nyzhnykh konechnosti vsledstvyie ohnestrilnykh ranenyi. Suchasni kontseptsii likuvannya ortopedychnoi patolohii ta naslidkiv travm oporno-rukhnovoi systemy]. *Modern concepts of treatment of orthopedic pathology and consequences of injuries -motor system* (Dnipro, September 15–16, 2017): math. science and practice conference dedicated to the 20th anniversary of the Ukrainian-German association of orthopedists and traumatologists, 69–70. (in Ukrainian)
  52. Korzh, M. O., Tankut, V. O., Rykun, M. D., Golubeva, I. V., Berenov, K. V., Androsenkova, V. A. (2022). Actual issues of the formation of a system of rehabilitation of victims with fractures of long bones of the limbs in the conditions of martial law [Aktualni pytannia formuvannya systemy reabilitatsii postrazhdalykh iz perelomamy dovykh kistok kintsivok v umovakh voiennoho stanu]. *Orthopedics, traumatology and prosthetics*, (1 – 2), 5 – 11. (in Ukrainian)
  53. Lyashko, V. Development of rehabilitation in Ukraine/ Report of the Minister of Health at the international rehabilitation forum [Rozbudova reabilitatsii v Ukraini / Dopovid na mizhnarodnomu forumi reabilitatsii]. Lviv, April 12, 2023// <https://ift.tt/tvwazbx>. (in Ukrainian)

---

**PRESSING QUESTIONS OF TREATMENT AND REHABILITATION OF VICTIMS  
WITH BATTLE TRAUMA OF MUSCULOSKELETAL SYSTEM  
ON THE MODERN STAGE (REVIEW OF LITERATURE)**

V. O. Tankut, I. V. Golubeva, M. D. Rykun, K. V. Berenov, V. A. Androsenkova

Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kharkiv

✉ Volodymyr Tankut, MD, Prof. in Traumatology and Orthopaedics: [ipps-noo@ukr.net](mailto:ipps-noo@ukr.net)

✉ Inna Golubeva: [ipps-noo@ukr.net](mailto:ipps-noo@ukr.net)

✉ Mykola Rykun, MD: [riggenkiy@gmail.com](mailto:riggenkiy@gmail.com)

✉ Kostyantyn Berenov, MD, PhD in Traumatology and Orthopaedics: [berenov@ukr.net](mailto:berenov@ukr.net)

✉ Viktoria Androsenkova: [tori2017v@gmail.com](mailto:tori2017v@gmail.com)