

Authors:

Glovyn N.M. (1), Nahirnyi D.B. (1), Chernyshov V. (2), Nesen A. (2), Semenovych P. (2), Galchinskaya V. (2), Savicheva K. (2), Pogrebnyak O. (2), Kirienko A. (2), Shkapo V. (2), Ivanko O. (3), Makhniuk V. (3), Panchenko L. (3), Tymchyk O.V. (4), Savchenko V.M. (4), Nevedomsjka J.O. (4), Kovalenko O.O. (4), Chernyshov V. (5), Riabukha V. (5), Antipov A.A. (6), Mazannyi O.V. (6), Liulin P.V. (6), Goncharenko V.P. (6), Avramenko N.V. (6), Bilyk S.A. (6), Dzhmil V.I. (6), Yerokhina O.M. (6), Pertseva T.O. (7), Vasilyeva L.I. (7), Kalashnykova O.S. (7), Yurko K.V. (8), Solomennyyk H.O. (8), Gavrilov A.V. (8), Nevedomsjka J.O. (9), Perepechay A.V. (9)

Reviewers:

Kharchenko Halyna Dmytrivna, Doctor of Philosophy Associate Professor of the Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University (4)

Savchenko Valentyn Mykhailovych, Doctor of science in medicine, Head of the Department of Physical Therapy and Occupational Therapy (9)

Innovation in der modernen Wissenschaft: Chemie und Pharmazie; Medizin und Gesundheitswesen. Monografische Reihe «Europäische Wissenschaft». Buch 50. Teil 3. 2026.

Innovation in modern science: Chemistry and Pharmaceutics; Medicine and Healthcare. Monographic series «European Science». Book 50. Part 3. 2026.

ISBN 978-3-98924-160-2

DOI: 10.30890/2709-2313.2026-50-03

Published by:

ScientificWorld-NetAkhatAV

Lußstr. 13

76227 Karlsruhe, Germany

e-mail: editor@promonograph.org

site: <https://desymp.promonograph.org>

Copyright © Authors, 2026

Copyright © Drawing up & Design. ScientificWorld-NetAkhatAV, 2026



30. *Kalashnykova Oksana Serhiivna*, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Dnipro State Medical University, ORCID 0000-0001-9962-0776 - *Chapter 7 (co-authored)*
31. *Yurko Kateryna Volodymyrivna*, Doctor of Medical Sciences, Professor, KNMU, ORCID 0000-0002-1226-5431 - *Chapter 8 (co-authored)*
32. *Solomennyk Hanna Olehivna*, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, KNMU, ORCID 0000-0002-4864-9947 - *Chapter 8 (co-authored)*
33. *Gavrilov Anatoliy Viktorovich*, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, KNMU, ORCID 0000-0003-3926-3396 - *Chapter 8 (co-authored)*
34. *Nevedomsjka Jevgenija Oleksijvna*, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, ORCID 0000-0002-7450-3562 - *Chapter 9 (co-authored)*
35. *Perepechay Alina Viktorivna*, master's degree, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University - *Chapter 9 (co-authored)*



KAPITEL 9 / CHAPTER 9⁹

EFFECTIVENESS OF PHYSICAL THERAPY PROGRAM FOR LOWER EXTREMITY BURNS

DOI: 10.30890/2709-2313.2026-50-03-028

Вступ

Сучасний стан системи охорони здоров'я України характеризується критичним зростанням кількості складних пошкоджень, що зумовлено спочатку багаторічним збройним конфліктом на сході країни, а згодом – повномасштабною військовою агресією рф проти України. Це призвело до значної трансформації структури травматизму, де провідне місце посіли бойові травми. Варто зауважити, що ще в мирний час механічна травма була значною загрозою: щорічно в Україні внаслідок таких ушкоджень гинуло понад 17 тисяч осіб, причому 70% із них становили особи працездатного віку. За розрахунками Українського НДІ економіки, такі демографічні втрати спричиняли економічні збитки у розмірі 42,7 млрд гривень щороку, що за американською методикою Cost of Injury оцінюється у 3,5–5% ВВП України [3].

Бойові травми, що домінують у сучасній структурі госпіталізацій, включають вогнепальні поранення, мінно-вибухові травми, закриті механічні ушкодження та термічні ураження. Особливу складність для фізичної реабілітації становлять опіки, отримані внаслідок бойових дій. Згідно з даними профільних досліджень, опікова травма під час сучасної війни часто є компонентом комбінованого ураження (внаслідок вибухів паливно-мастильних матеріалів, застосування запалювальної зброї або пожеж у замкнених просторах) і зустрічається у 5–10% поранених, що потребує специфічних підходів до відновного лікування [5].

З початком повномасштабної війни рф проти України 2022 року структура травматизму докорінно змінилася: термічні ураження стали невід'ємною частиною бойової травми. За даними сучасних клінічних досліджень, опіки становлять від 5% до 10% у загальній структурі санітарних втрат під час

⁹Authors: Nevedomsjka Jevgenija Oleksijvna, Perepechay Alina Viktorivna

Author's sheets: 0,36



сучасних військових конфліктів, часто поєднуючись із мінно-вибуховими пораненнями [4].

Опікова травма – це не лише локальне пошкодження шкіри, а системна відповідь організму, відома як опікова хвороба [7]. Опікова хвороба дуже небезпечна для людини через такі загрозливі для життя стани:

1. Гіповолемічний шок: втрата плазми через пошкоджену опіком шкіру призводить до критичного зниження об'єму циркулюючої крові, що веде до недостатньої перфузії тканин.
2. Поліорганна недостатність: токсичні продукти розпаду тканин (токсемія) вражають нирки, печінку та серце.
3. Інфекційні ускладнення: втрата шкірного бар'єра робить організм беззахисним перед сепсисом, що є основною причиною смерті в пізні періоди опікової травми.
4. Опікова кахексія: організм витрачає величезну кількість енергії на процеси регенерації, що призводить до виснаження м'язів та загальних внутрішніх ресурсів, анемії та ускладнень – пневмонії, гломерулонефриту.

Фізична реабілітація при опіках, зокрема й нижніх кінцівок, є критично важливою і має починатися з перших днів госпіталізації. Її значення зумовлене такими факторами:

1. Профілактика контрактур: опікові рубці мають тенденцію до скорочення. Без правильного позиціонування та фізичних вправ суглоби втрачають рухливість, що призводить до інвалідизації.
2. Формування функціонального рубця: спеціальні методики, наприклад, компресійна терапія, розтягування, допомагають уникнути утворення келоїдних рубців.
3. Відновлення мобільності: рання вертикалізація запобігає застійним явищам у легенях (пневмонії) та атрофії м'язів нижніх кінцівок, що особливо актуально при бойових травмах [1].

Мета дослідження – оцінити ефективність впливу фізичної терапії на функціональний стан військових молодого віку з опіками нижніх кінцівок



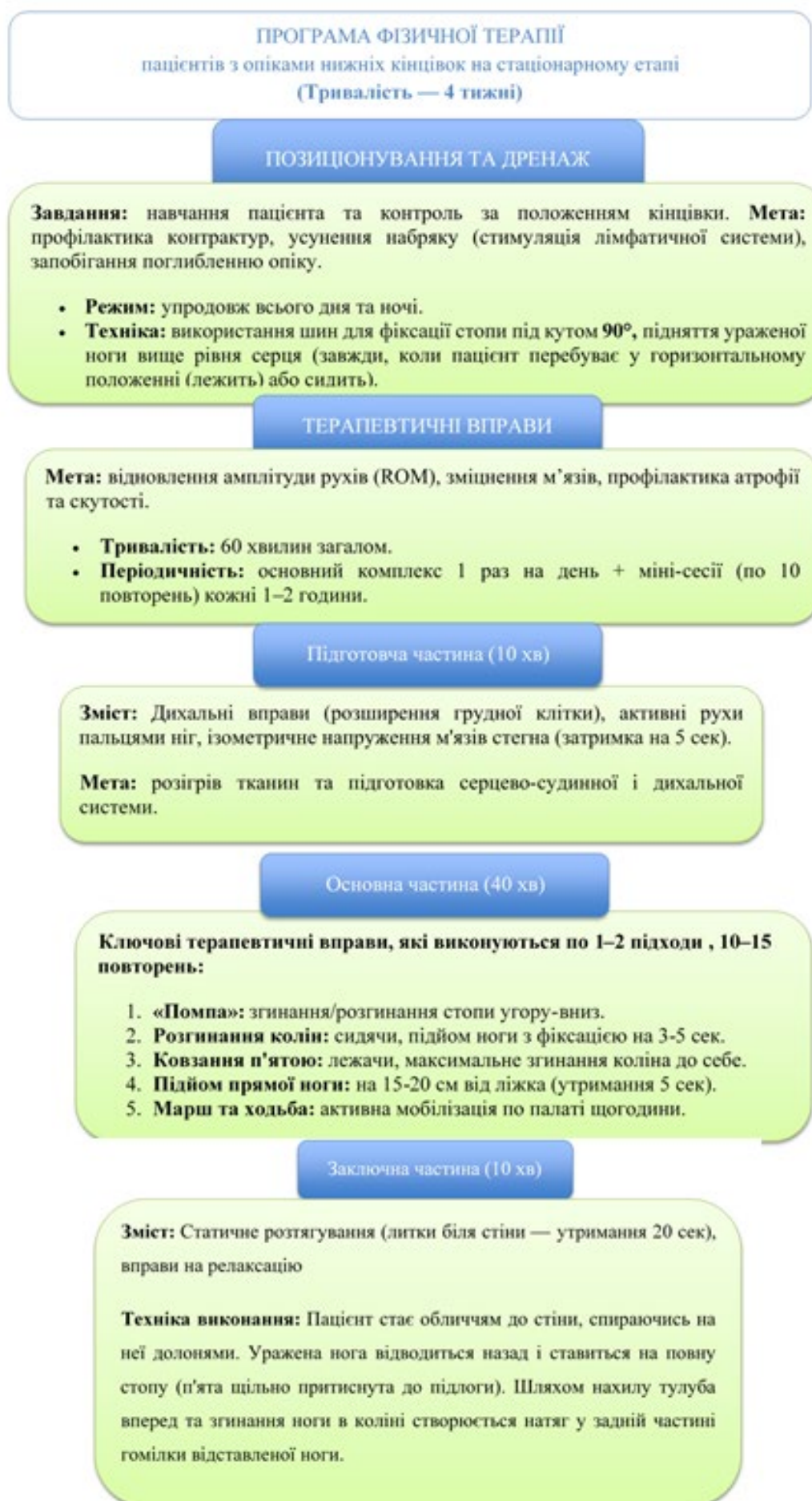
унаслідок бойових травм.

Матеріал дослідження. В експериментальному дослідженні взяли участь 16 пацієнтів з опіками нижніх кінцівок унаслідок бойових травм, серед яких було 14 чоловіків та 2 жінки. Середній (медіана (верхня квартиль; нижня квартиль)) вік обстежених склав 34 роки. Дослідження виконано у відділенні фізичної та реабілітаційної медицини КНП «Медичний центр міста Києва». У всіх пацієнтів було отримано інформовану згоду на участь в дослідженні.

Методи дослідження. Для досягнення мети дослідження та об'єктивізації ефективності програми фізичної терапії було застосовано комплексний підхід, що включав клінічні, інструментальні та функціональні методи обстеження. Оцінювання проводилося двічі: на початку (первинне обстеження) та після завершення реабілітаційного курсу (підсумкове обстеження).

На початку дослідження після ознайомлення зі Стандартом медичної допомоги у разі опіків пацієнтів [6], який діє на сьогодні, ми дійшли висновку, що цей стандартний медичний протокол є неповним для фізичних терапевтів з таких причин: 1) бракує алгоритмізації обстеження пацієнтів: не вистачає спеціально розробленого покрокового алгоритму дії; 2) ігнорування індивідуальних потреб пацієнта: можуть бути не враховані його запити та особисті побажання щодо його участі у повсякденному житті та професійній діяльності. Це і спонукало нас до створення удосконаленого алгоритму обстеження хворих військовослужбовців молодого віку з опіками нижніх кінцівок внаслідок бойових травм, в якому робиться акцент на візуальному огляді для виявлення контрактур та симптомів компартмент-синдрому, а також враховано їхні індивідуальні запити і потреби [2].

Методи реабілітаційного впливу. Для військових молодого віку з опіками нижніх кінцівок унаслідок бойових травм нами було розроблено Програму фізичної терапії (далі – Програма ФТ), яка тривала протягом 4 тижнів на стаціонарному етапі, і включала такі методи фізичної терапії: позиціонування та дренаж, терапевтичні вправи, мобілізація рубцевої тканини, механотерапія, компресійна та силіконова терапія (рисунк 1).





МОБІЛІЗАЦІЯ РУБЦЕВОЇ ТКАНИНИ

Мета: розщеплення пучків колагену, пом'якшення шкіри, зменшення свербіжу та чутливості.

- **Тривалість:** 20–30 хвилин.
- **Техніки:**
 - **Мануальна мобілізація (масаж):** кругові рухи з сильним тиском (до збліднення рубця).
 - **IASTM:** використання блейдів для впливу на зони фіброзу.
 - **Поєднання:** мобілізація завжди передує вправам на розтягування.

МЕХАНОТЕРАПІЯ

Мета: автоматизоване відновлення амплітуди рухів (ROM) та циклічне навантаження на суглоби.

Тривалість: 20–30 хвилин.

Засоби: СРМ-терапія: використання апаратів безперервного пасивного руху (типу Artromot).

Циклічні тренажери: Мотомед для стимуляції кровообігу.

Локомоторні тренажери: бігова доріжка або орбітрек (на пізніх етапах).

КОМПРЕСІЙНА ТА СИЛІКОНОВА ТЕРАПІЯ

Мета: пасивний контроль гіпертрофічних процесів, управління набряком та стабілізація гемодинаміки.

Режим: 23 години на добу (постійно, крім гігієнічних процедур).

Засоби: Компресійний трикотаж: вироби II класу компресії.

Силіконові композити: пластини під трикотаж для додаткової гідратації та локального тиску на рубець.

Еластичне бинтування: на ранніх етапах реабілітації.

Рисунок 1 - Схема Програми ФТ пацієнтів з опіками нижніх кінцівок

Авторська розробка

Результати дослідження.

Проведено оцінку інтенсивності болю за допомогою Візуально-аналогової шкали (ВАШ) і результати наведено в табл. 1.



Таблиця 1 - Динаміка показника больових відчуттів пацієнтів з опіками нижніх кінцівок до та після застосування Програми ФТ (n=16)
Me (верхня квартиль, нижня квартиль)

Показники, одиниці виміру	Результати дослідження		Статистична значущість (p)
	До впливу	Після впливу	
Візуально-аналогова шкала (ВАШ): кульшовий суглоб, бали	0 (3;0)	0 (1;0)	0,1611
Візуально-аналогова шкала (ВАШ): колінний суглоб, бали	2,5(3;0)	0,5 (1;0)	0,00028
Візуально-аналогова шкала (ВАШ): гомілково-стопний суглоб, бали	5(5,25;0)	2(2,25;0)	0,00020

Авторська розробка

Аналіз результатів, поданих у табл. 1, дав змогу встановити:

1. У кульшовому суглобі досліджених пацієнтів інтенсивність болю була мінімальною (медіана 0 балів) як до, так і після впровадження Програми ФТ. Одержаний показник ($p = 0,1611$) не є статистично значущим.

2. У колінному суглобі до впливу Програми ФТ медіана інтенсивності болю становила 2,5 бали, а після її впливу показник зменшився до 0,5 балів, що є статистично значущим ($p=0,00028$).

3. На початку дослідження найбільш виражений больовий синдром спостерігався у гомілковостопному суглобі, де медіанне значення становило 5 балів, проте після впливу Програми ФТ медіана інтенсивності болю суттєво знизилася до 2 балів і цей показник є статистично значущим ($p=0,00020$).

Показники життєдіяльності та суб'єктивного сприйняття фізичного навантаження пацієнтів за Шкалами Бартрел і Борга до та після реалізації Програми ФТ подано в таблиці 2.



Таблиця 2 - Показники життєдіяльності та суб'єктивного сприйняття фізичного навантаження пацієнтів до та після реалізації Програми ФТ (n=16) *Me (верхня квартиль, нижня квартиль)*

Показники, одиниці виміру	Результати дослідження		Статистична значущість (p)
	До експерименту	Наприкінці експерименту	
Шкала Бартрел, бали	82,5 (86,25;73,75)	90 (95;85)	0,00001
Шкала Борга, бали	13 (14,25;13)	11 (12;10)	0,00000

Авторська розробка

Аналіз таблиці 2 дав змогу встановити:

1. Зростання рівня функціональної незалежності пацієнтів з опіками нижніх кінцівок у побуті за шкалою Бартрел від 82,5 балів до 90 балів, що характеризує перехід від категорії «помірна залежність від сторонньої допомоги» до категорії практичної або повної незалежності, що підтвержено статистично значущим показником ($p=0,00001$).

2. Значне покращення переносимості фізичних навантажень пацієнтами за шкалою Борга від 13 балів, що відповідає стану «важко», до 11 балів, що відповідає стану («дуже легко» – «легко») після впровадження Програми ФТ. Це підтвержено статистично значущим показником ($p=0,00000$).

Важливим кроком обстеження пацієнтів з опіками нижніх кінцівок було встановлення рухливості суглобів нижніх кінцівок. Амплітуду рухів у кульшовому, колінному та гомілковостопному суглобах досліджували за допомогою гоніометра. Результати гоніометричного обстеження суглобів нижніх кінцівок пацієнтів з опіками нижніх кінцівок до та після впровадження Програми ФТ наведено в таблиці 3.



Таблиця 3 - Динаміка амплітуди рухів у суглобах нижніх кінцівок пацієнтів з опіками нижніх кінцівок у результаті впровадження Програми ФТ Ме (верхня квартиль, нижня квартиль)

Показники	Кут, градус°		Статистична значущість (p)
	До впливу (n=16)	Після впливу (n=16)	
Кульшовий суглоб: згинання	110 (115;83)	115 (120;110)	0,00023
Кульшовий суглоб: розгинання	15 (20;13,75)	22,5 (25;20)	0,00000
Кульшовий суглоб: відведення	30 (35;28,75)	40 (40;33,75)	0,00002
Кульшовий суглоб: приведення	25 (30;23,75)	30 (30;30)	0,00053
Кульшовий суглоб: зовнішня ротація	40 (45;40)	52,5 (55;45)	0,00000
Кульшовий суглоб: внутрішня ротація	30 (35;28,75)	35 (40;33,75)	0,00000
Колінний суглоб: згинання	120 (126,25;11,25)	130 (135;127,5)	0,00000
Колінний суглоб: розгинання	0 (0;0)	0 (0;0)	1,00000
Гомілковостопний суглоб: дорсальне згинання	15 (18,5;9,5)	20 (20;15)	0,00026
Гомілковостопний суглоб: плантарне згинання	32,5 (40;25)	40 (40;35)	0,00045

Авторська розробка

Аналіз результатів, наведених у таблиці 3 показав, що після впливу Програми ФТ у пацієнтів з опіками нижніх кінцівок відбулося:

1. Статистично значуще покращення показників гоніометрії кульшового суглоба у всіх площинах. У всіх досліджуваних спостерігалось зростання амплітуди руху в суглобі порівняно з показниками до початку впливу. Найбільш виражене покращення спостерігалось при зовнішній ротації кульшового суглоба, де медіанне значення зросло з 40° до 52,5°, а також при відведенні – з 30° до 40°.



Значне збільшення амплітуди рухів також зафіксовано при розгинанні кульшового суглоба, де показник зріс з 15° до $22,5^\circ$, що є критично важливим для відновлення механіки ходьби. Позитивну динаміку відмічено і при згинанні кульшового суглоба (з 110° до 115°), а також при внутрішній ротації (з 30° до 35°) та приведенні кінцівки.

2. Покращення мобільності колінного суглоба. За результатами повторного обстеження зафіксовано достовірне збільшення амплітуди активного згинання колінного суглоба, медіанне значення якого зросло зі 120° до 130° ($p = 0,00000$). Такий приріст свідчить про ефективність застосованих технік розтягування, механотерапії та вправ на мобілізацію м'яких тканин. Показники розгинання в колінному суглобі в обох випадках складала 0° , що вказує на відсутність дефіциту розгинання та збереження повної амплітуди у цій площині в усіх обстежених пацієнтів ($p = 1,00000$).

3. Суттєве відновлення рухливості гомілковостопного суглоба. Статистичний аналіз підтвердив покращення обсягу рухів у дистальному сегменті кінцівки, що є визначальним для профілактики формування рубцевих контрактур та деформацій стопи. Зокрема, медіана дорсального згинання стопи зросла з 15° до 20° ($p = 0,00026$), а показник плантарного згинання продемонстрував динаміку від $32,5^\circ$ до 40° ($p = 0,00045$). Збільшення амплітуди у гомілковостопному суглобі безпосередньо вплинуло на стабільність опори та якість перекату стопи під час локомоції.

Висновки.

Розроблена та впроваджена 4-тижнева Програма фізичної терапії для військовослужбовців молодого віку з опіками нижніх кінцівок унаслідок бойових травм, структурними компонентами якої стали: цілодобове антиконтрактурне позиціонування та дренаж (фіксація стопи під кутом 90°); терапевтичні вправи на відновлення амплітуди рухів, зміцнення м'язів та профілактику скутості; мобілізація рубцевої тканини (мануальна та інструментальна мобілізація рубців); механотерапія; компресійна та силікована



терапія, за допомогою математико-статистичній оцінці підтвердила свою ефективність за більшістю досліджуваних показників (статистична значущість $p < 0,05$):

- 1) досягнуто вираженого протибольового ефекту в колінному (до 0,5 бала) та гомілковостопному (до 2 балів) суглобах за ВАШ;
- 2) забезпечено достовірний приріст амплітуди активних рухів у всіх площинах суглобів, зокрема, збільшення згинання колінного суглоба зі 120° до 130° , що усунуло загрозу стійкого фіброзу;
- 3) констатовано перехід пацієнтів до категорії практичної побутової незалежності за Індексом Бартел (зростання до 90 балів) за значного полегшення сприйманого навантаження за шкалою Борга (11 балів).

Отримані об'єктивні результати математично доводять ефективність розробленої Програми фізичної терапії для військовослужбовців молодого віку з опіками нижніх кінцівок унаслідок бойових травм та дозволяють рекомендувати її для впровадження у практику спеціалізованих реабілітаційних установ.



2018:56–58.

26. Ardatkaya M. D., et al. Intestinal dysbiosis: current state, diagnostics and therapy. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2015;117(5):13–50.
27. Anokhina G. A., Skopichenko S. V. Modern aspects of microecological imbalance, prevention and treatment. *Journal of Practical Physician*. 2001;(4):20–24.
28. Sitkin S. I., et al. Microbiome, colonic dysbiosis and inflammatory bowel disease: when function matters more than taxonomy. *Almanac of Clinical Medicine*. 2018;46(5):396–425.
29. Levanova L. A., et al. Intestinal microbiota in preschool children living in environmentally unfavorable regions. *Journal of Microbiology*. 2002;(1):64–67.
30. Kirichenko I. M. Immune reactivity in children with intestinal dysbiosis. *Bulletin of Vinnytsia State Medical University*. 1998;(1):130–131.
31. Belyavskaya V. A., et al. Biological effects of interferon produced by recombinant probiotic bacteria Subalin. *Journal of Microbiology*. 2003;(2):102–109.
32. Smirnov V. V., Sorokulova I. B., Sandakhchiev L. S., et al. Preventive biological preparation Subalin. Patent UA 26068 C1, 1999.
33. Belyavskaya V. A., et al. Adjuvant properties of recombinant probiotic Subalin producing interferon. *Journal of Microbiology*. 2001;(6):77–82.
34. Yurko K. V., et al. Experience of using an immunomodulatory probiotic in patients with chronic hepatitis C. In: *Mechnikov Readings-2020*. Kharkiv: KhNMU, 2020:177–181.

Chapter 9.

1. Пасевич С.П., Мурза О.Б. Фізична терапія при термічних ураженнях: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. К.: Олімпійська література, 2015. 184 с.
2. Сребранець А.В., Неведомська Є.О. Алгоритм обстеження військових молодого віку з опіками нижніх кінцівок унаслідок бойових травм. Фізичне виховання, спорт та здоров'я людини: досвід, проблеми, перспективи: матеріали XII Всеукр. наук.-практ. онлайн-конф., м. Київ, 18 грудня 2025 р. Київ: Київський столичний ун-т ім. Б. Грінченка, 2025. С. 164-168. DOI:



<https://doi.org/10.28925/2025.1812169conf>.

3. Аналітична доповідь до Щорічного Послання Президента України «Про внутрішнє та зовнішнє становище України в 2013 році». К.: НІСД, 2013. 576 с.
4. Надання медичної допомоги постраждалим з термічною травмою на етапах евакуації : Метод. реком. / МОЗ України. К., 2022. 36 с.
5. Настанова з тактичної допомоги пораненим в умовах бойових дій. К.: Міністерство оборони України, 2023. 184 с.
6. Стандарт медичної допомоги «Опіки». Наказ Міністерства охорони здоров'я України №2074/21.1-24 від 18.04.2024. 67 с.
7. Nevedomsjka J.O., Bodnar' A.S. Upper limb mobility and strength after burns: the role of physical therapy. Science for modern man: Medicine and healthcare; Biology and ecology; Agriculture. Monographic series «European Science». Karlsruhe, Germany. Book 46. Part 3. 2026. 43-52. DOI: <https://doi.org/10.30890/2709-2313.2026-46-03-039>