
SWorld
Germany



Shcherbatiuk N., Usachova O.V., Halyski V., Simakfina G.O., Gamayunova V.V. et al.

WISSENSCHAFT FÜR DEN MODERNEN MENSCHEN
MEDIZIN UND GESUNDHEITSWESEN; BIOLOGIE UND ÖKOLOGIE;
LANDWIRTSCHAFT
SCIENCE FOR MODERN MAN
MEDICINE AND HEALTHCARE; BIOLOGY AND ECOLOGY; AGRICULTURE

*Monographic series «European Science»
Book 46. Part 3.*

*In internationalen wissenschaftlich-geometrischen Datenbanken enthalten
Included in International scientometric databases*

MONOGRAPHIE
MONOGRAPH

*ScientificWorld-Net Akhat AV
Karlsruhe 2026*

Monographic series «European Science»

Authors:

Shcherbatiuk N. (1), Usachova O.V. (2), Vorobyova N.V. (2), Nevedomsjka J.O. (3),
Bodnar' A.S. (3), Halysh V. (4), Trus I. (4), Yashchenko O. (4),
Boiko M. (5), Simakhina G.O. (6), Naumenko N.V. (6), Gamayunova V.V. (7),
Baklanova T.V. (7), Sydyakina O.V. (7), Khonenko L.G. (7)

Reviewers:

Ryabokon O. V., Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Infectious Diseases, ZDMFU; S. M. Nedelska – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Faculty Pediatrics, ZDMFU (2)

Savchenko Valentyn Mykhailovych, Doctor of science in medicine, Head of the Department of Physical Therapy and Occupational Therapy (3)

Vorobyova Viktoria, Dr. Sci., Professor, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» (4)

Skiba Margarita, Dr. Sci., Professor, Ukrainian State University of Science and Technologies, (4)

Wissenschaft für den modernen Menschen: Medizin und Gesundheitswesen; Biologie und Ökologie; Landwirtschaft. Monografische Reihe «Europäische Wissenschaft». Buch 46. Teil 3. 2026.

Science for modern man: Medicine and healthcare; Biology and ecology; Agriculture. Monographic series «European Science». Book 46. Part 3. 2026.

ISBN 978-3-98924-134-3

DOI: 10.30890/2709-2313.2026-46-03

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



ÜBER DIE AUTOREN / ABOUT THE AUTHORS

1. *Shcherbatiuk Nataliia*, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, ORCID 0000-0003-2155-7329 - *Chapter 1*
2. *Usachova Olena Vitaliivna*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, ORCID 0000-0003-0250-1223 - *Chapter 2 (co-authored)*
3. *Vorobyova Nataliya Volodymyrivna*, Candidate of Medical Sciences, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, *Chapter 2 (co-authored)*
4. *Nevedomsjka Jevgenija Oleksijvna*, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, ORCID 0000-0002-7450-3562 - *Chapter 3 (co-authored)*
5. *Bodnar' Alexander Serhiyevich*, student, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University - *Chapter 3 (co-authored)*
6. *Halysh Vita*, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», ORCID 0000-0001-7063-885X - *Chapter 4 (co-authored)*
7. *Trus Inna*, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», ORCID 0000-0001-6368-6933 - *Chapter 4 (co-authored)*
8. *Yashchenko Olha*, Candidate of Technical Sciences, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», ORCID 0000-0003-3716-8707 - *Chapter 4 (co-authored)*
9. *Boiko Mykola*, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer, Kherson State Agrarian and Economic University, ORCID 0009-0001-2291-3164 - *Chapter 5*
10. *Simakhina Galyna Oleksandrivna*, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, National University of Food Technology, ORCID 0000-0002-7836-3114 - *Chapter 6 (co-authored)*
11. *Naumenko Nataliia Valentynivna*, Doctor of Philological Sciences, Associate Professor, National University of Food Technology, ORCID 0000-0002-7340-8985 - *Chapter 6 (co-authored)*
12. *Gamayunova V. V.*, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Mykolaiv National Agrarian University, ORCID 0000-0002-4151-0299 - *Chapter 7 (co-authored)*
13. *Baklanova T. V.*, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Mykolaiv State Agricultural Research Station IKOSG NAAS, ORCID 0000-0002-6699-2693 - *Chapter 7 (co-authored)*



KAPITEL 3 / CHAPTER 3³

UPPER LIMB MOBILITY AND STRENGTH AFTER BURNS: THE ROLE OF PHYSICAL THERAPY

DOI: 10.30890/2709-2313.2026-46-03-039

Вступ. Актуальність даного дослідження визначається високою поширеністю опікових уражень та важкими наслідками, які вони спричиняють. Опіки – це пошкодження шкіри та тканин, спричинені надмірним нагріванням. За етіологічним фактором опіки поділяють на: термічні, електротермічні (спалах електричної дуги, контактні електричні опіки), хімічні, радіаційні, комбіновані ураження, опіки бойовими запалювальними сумішами [6]. Найчастіше зустрічаються термічні опіки, що виникають при контакті з полум'ям, гарячими рідинами, паром або розпеченими предметами (металом), а також від світлового випромінювання. Від опіків щороку в світі гине близько 180 000 людей. В Україні частота опікових уражень становить близько 31–34 випадки на 10 000 осіб, при цьому значна частка – тяжкі та масові ураження, що характеризуються високим рівнем летальності, від 16 до 50%. У період воєнних дій внаслідок повномасштабного вторгнення росії в Україну серед усіх поранень українців ураження опіком верхніх кінцівок сягають 90% [3]. Опікова рана відзначається такими станами та основними ділянками ураження, які різняться глибиною ураження та патогенезом: 1) первинний некроз: вплив високої температури спричинює миттєву руйнацію тканин; 2) ділянка ішемії та стазу: навколо первинного некрозу порушується мікроциркуляція тканин та формуються тромби, унаслідок чого погіршується постачання кисню до тканин – формується вторинний некроз; 3) ділянка реактивного набряку: судини та клітини є життєздатними, кровообіг посилюється; є потенціал до відновлення тканин [1].

Ступінь опіків (I-IV) залежить від глибини ураження шкіри [5] та тканин: I ступінь: пошкоджується поверхневий шар шкіри (епідерміс), виникають почервоніння, больові відчуття і набряк, загоюється за 2-3 дні; II ступінь: глибший шар шкіри – дерма частково пошкоджується і виникає процес розвитку

³Authors: Nevedomsjka Jevgenija Oleksijvna, Bodnar' Alexander Serhiyevich

Author's sheets: 0,36



пухирів з рідиною, характерний інтенсивний біль; III ступінь: повне руйнування шарів шкіри (епідерміс, дерма, підшкірна клітковина), ураження глибоких тканин; обгорілі ділянки тіла обвуглюються, чорніють або біліють; шкіра часто безболісна через пошкодження нервів; спостерігається некроз тканин, порушується робота нервової та дихальної системи; IV ступінь: опік м'язів, сухожиль, кісток, тобто уражаються глибокі тканини [2].

Опіки верхніх кінцівок здатні викликати локальні ускладнення, зокрема інфекційні процеси, формування глибоких рубців і контрактур, що обмежують рухливість у суглобах, а також системні порушення, такі як опіковий шок чи опікова хвороба, особливо за умови ураження значної площі тіла. Загоєння глибоких опіків часто завершується формуванням щільних рубців, що здатні обмежувати рухливість суглобів і силу м'язів та ускладнювати функціональне використання руки.

Втрата або обмеження рухливості і, відповідно, функціональності верхніх кінцівок внаслідок опіків має негативний вплив на життєву активність людини в будь-якому віці, зокрема, на її трудове активне життя. Це суттєво обмежує можливості людини, викликає в неї почуття безпорадності, відчуття відірваності від суспільства і втрату власної значимості. Багато видів діяльності стають недоступними, включаючи навіть прості дії, такі як самообслуговування [4]. Тому актуальною є фізична реабілітація українців з опіками верхніх кінцівок, що дозволить їм повернутися до повноцінного життя.

Мета дослідження – оцінити роль програми фізичної терапії на рухливість та силу верхніх кінцівок пацієнтів після опікового ураження.

Матеріал дослідження. В експериментальному дослідженні взяли участь 16 чоловіків з опіками верхніх кінцівок. Середній (медіана (верхня квартиль; нижня квартиль)) вік обстежених склав 43,5 (49,5; 34) років. Дослідження виконано у відділенні фізичної та реабілітаційної медицини КНП «Медичний центр міста Києва».

Методи дослідження. Обстеження пацієнтів з опіками верхніх кінцівок включало дослідження рухливості та сили м'язів їхніх верхніх кінцівок. Для



цього було розроблено програму з 2 функціональних тестів, завдяки якій було обстежено амплітуду рухів у суглобах рук та силу м'язів верхніх кінцівок, у пацієнтів з опіками верхніх кінцівок до впровадження розробленої нами програми фізичної терапії та після її запровадження. Амплітуду рухів у плечовому та ліктьовому суглобах, а також пальців рук досліджували за допомогою гоніометра. Силу м'язів досліджували за допомогою мануально-м'язового тестування (ММТ).

Методи реабілітаційного впливу. Розроблено та запроваджено програму фізичної терапії пацієнтів з опіками верхніх кінцівок (рисунок 1).

Основним завданням програми фізичної терапії було збільшення амплітуди рухів у суглобах та сили м'язів верхніх кінцівок. Програму реалізовано такими засобами фізичної терапії, як позиціонування, лікувальна гімнастика, ерготерапевтичні вправи, механотерапія, лікувальний масаж.

Результати дослідження. Нами було обстежено функціональний стан 16 чоловіків з опіками верхніх кінцівок. Обстеження проводилося до початку запровадження програми фізичної терапії, яке тривало протягом двох тижнів, та після впливу програми. Ключовими критеріями для оцінювання амплітуди рухів у суглобах та сили м'язів верхніх кінцівок пацієнтів з опіками верхніх кінцівок були: правильне виконання практичних завдань, здатність керувати верхніми кінцівками.

Результати виконання функціонального тесту пацієнтами з опіками верхніх кінцівок щодо амплітуди рухів у суглобах верхніх кінцівок подано у таблиці 1.

Аналіз результатів таблиці 1 дав змогу встановити:

1. У разі гоніометрії плечового суглоба (згинання, розгинання, відведення, приведення, зовнішня та внутрішня ротація) та ліктьового суглоба (згинання, розгинання, супінація, пронація передпліччя) не фіксується статистично значущих змін ($p > 0,05$ для всіх 10 рухів). Поясненням цьому є те, що середні показники у зазначених сегментах до початку програми фізичної терапії мали близькі показники до фізіологічних норм, що створили неможливість до значного покращення.



2. У разі гоніометрії зап'ястка, на відміну від проксимальних сегментів, спостерігається позитивна динаміка показників. Згинання та розгинання зап'ястка в середньому збільшилось в обох кінцівках на 20-25 градусів. Медіана показників згинання лівого/правого зап'ястка до впливу становила 40/35 градусів, а після впливу розробленої нами програми фізичної терапії вже становила 65/60 градусів ($p \leq 0,0024$).

ПРОГРАМА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

пацієнтів з опіками верхніх кінцівок на стаціонарному етапі лікування
(тривалість – 2 тижні)

ПОЗИЦІОНУВАННЯ

Завдання для фізичного терапевта: навчання та контроль пацієнтів правильного позиціонування.

Мета: запобігання та розтягнення контрактур, запобігання гіпертрофії рубців.

- Упродовж всього дня.

ЛІКУВАЛЬНА ГІМНАСТИКА (ЛГ)

Мета: запобігання контрактур та рубцевих деформацій, покращення руху в суглобах, тонуусу м'язів, сили та витривалості м'язів, зменшення набряклості.

- **Тривалість:** 60 хвилин.
- **1 раз на день**

Підготовча частина ЛГ

Мета: розім'яти та розігрити м'язи до виконання більш складніших вправ з використанням додаткової ваги.

Тривалість: 10 хвилин.

Основна частина ЛГ

Мета: збільшення амплітуди рухів та сили м'язів рук та їх витривалості, нормалізація тонуусу м'язів, покращення координації та моторики пальців рук.

Тривалість: 40 хвилин.



Заключна частина ЛГ

Мета: розслаблення м'язів, зняття напруги, покращення кровообігу та відновлення дрібної моторики.

Тривалість: 10 хвилин.

ЕРГОТЕРАПЕВТИЧНІ ВПРАВИ

Мета: відновлення дрібної моторики рук, рухових навичок побутового і, за можливістю, професійного характеру, навчання самообслуговування і досягнення максимальної незалежності від сторонньої допомоги.

МЕХАНОТЕРАПІЯ

Мета: збільшення амплітуди рухів, сили м'язів та їх витривалості.

Тривалість: 20-30 хвилин.

Виконуються вправи на блоковому тренажері – кросовері.

- Пасивна механотерапія з використанням медичного обладнання «Shengchang».
- Активно-пасивна механотерапія з використанням апарату для розробки верхніх кінцівок «VZN R-HAND A2».

Тривалість: 10-20 хвилин, 1-2 рази на день.

Мета: розробка і розтягнення контрактур в ліктьових суглобах, а також для збільшення м'язової сили верхніх кінцівок.

ЛІКУВАЛЬНИЙ МАСАЖ

Мета: збільшення амплітуди рухів, розтягнення контрактур та рубців.

Виконується масаж рубця з елементами пасивних вправ.

Техніки: погладжування – 5 хвилин; розтирання – 10 хвилин;
розминання – 20 хвилин.

Тривалість: залежно від використаних технік, які залежать від стану опікових ран (приблизно 20 – 30 хвилин).

Рисунок 1 - Схема Програми фізичної терапії пацієнтів з опіками верхніх кінцівок

Джерело: авторська розробка



Таблиця 1 - Динаміка амплітуди рухів у суглобах верхніх кінцівок пацієнтів з опіками верхніх кінцівок, у результаті виконання програми фізичної терапії *Me* (верхня квартиль, нижня квартиль)

Показники	До впливу (n=16) ліва/права	Після впливу (n=16) ліва/права	Статистична значущість (p)
Кут згинання плечового суглоба, °	180 (180;180) / 180 (180;180)	180 (180;180) / 180 (180;180)	>0,05/>0,05
Кут розгинання плечового суглоба, °	45 (45;45) / 45 (45;45)	45 (45;45) / 45 (45;45)	>0,05/>0,05
Кут відведення плечового суглоба, °	180 (180;180) / 180 (180;180)	180 (180;180) / 180 (180;180)	>0,05/>0,05
Кут приведення плечового суглоба, °	0 (0;0) / 0 (0;0)	0 (0;0) / 0 (0;0)	>0,05/>0,05
Кут зовнішньої ротації плечового суглоба, °	80 (80;80) / 80 (80;80)	80 (80;80) / 80 (80;80)	>0,05/>0,05
Кут внутрішньої ротації плечового суглоба, °	70 (70;70) / 70 (70;70)	70 (70;70) / 70 (70;70)	>0,05/>0,05
Кут згинання передпліччя, °	130 (132,5; 130) / 130 (132,5; 130)	130 (132,5;130) / 130 (132,5;130)	>0,05/>0,05
Кут розгинання передпліччя, °	0 (0;0) / 0 (0;0)	0 (0;0) / 0 (0;0)	>0,05/>0,05
Кут супінації передпліччя, °	80 (80;80) / 80 (80;80)	80 (80;80) / 80 (80;80)	>0,05/>0,05
Кут пронації передпліччя, °	80 (80;80) / 80 (80;80)	80 (80;80) / 80 (80;80)	>0,05/>0,05
Кут згинання зап'ястка, °	40 (65;33,75) / 35 (55;30)	65 (71,25; 45) / 60 (66,25; 52,5)	0,0012/0,0024
Кут розгинання зап'ястка, °	35 (50;35) / 35 (50;35)	55 (70; 45) / 60 (70;50)	0,0031/0,0018
Кут ліктьової	15 (20;10) /	20 (25;18,75) /	0,042/>0,05



Показники	До впливу (n=16) ліва/права	Після впливу (n=16) ліва/права	Статистична значущість (p)
девіації зап'ястка, °	20 (20;10)	20 (25;20)	
Кут променевої девіації зап'ястка, °	12,5 (15;5) / 17,5 (20;10)	17,5 (20;15) / 20 (20;20)	0,038/0,045

Джерело: авторська розробка

- Медіана показника розгинання лівого/правого зап'ястка до впливу програми становила 35 градусів на обох кінцівках, після впливу розробленої нами програми фізичної терапії вже становила 55/60 градусів ($p \leq 0,0018$).
- Медіана показників променевої девіації лівої/правої руки до впливу програми становила 12,5/17,5 градусів, після впливу розробленої нами програми фізичної терапії вже становила 17,5/20 градусів. Статистична значущість $p \leq 0,45$.
- Медіана показників щодо ліктьової девіації лівої/правої верхньої кінцівки до впливу програми становила 15/20 градусів, після впливу розробленої нами програми фізичної терапії вже становила 20/20 градусів. Дані виявили покращення в лівій кінцівці (статистична значущість $p \leq 0,42$).

Результати виконання функціонального тесту пацієнтами з опіками верхніх кінцівок щодо їхньої сили м'язів подано у таблиці 2.

Аналіз результатів таблиці 2 засвідчив:

- У разі дослідження сили м'язів плеча та передпліччя за мануально-м'язовим тестуванням (ММТ) не спостерігається значного підвищення показників тому, що медіана становила 5 балів, окрім приведення плечового суглоба: до впливу програми відповідала 4,5 балам, після впливу розробленої нами програми фізичної терапії – 5 балам на обох кінцівках ($p \approx 0,045$) та згинання лівого плечового суглоба: до впливу програми – 4,5 балам, після впливу програми фізичної терапії – 5 балам ($p \approx 0,041$).



Таблиця 2 - Динаміка сили м'язів верхніх кінцівок пацієнтів з опіками верхніх кінцівок, у результаті виконання програми фізичної терапії

Me (верхня квартиль, нижня квартиль)

Показники	До впливу (n=16) ліва/права	Після впливу (n=16) ліва/права	Статистична значущість (p)
ММТ згинання плечового суглоба, бал	4,5 (5;4) / 5 (5;4)	5 (5;4,75) / 5 (5;4,75)	0,041/>0,05
ММТ розгинання плечового суглоба, бал	5 (5;4) / 5 (5;4)	5 (5;4,75) / 5 (5;4,75)	>0,05/>0,05
ММТ відведення плечового суглоба, бал	5 (5;4) / 5 (5;4)	5 (5;4,75) / 5 (5;4,75)	>0,05/>0,05
ММТ приведення плечового суглоба, бал	4,5 (5;4) / 4,5 (5;4)	5 (5;4) / 5 (5;4)	0,048/0,045
ММТ зовнішньої ротації плечового суглоба, бал	5 (5;4) / 5 (5;4)	5 (5;4) / 5 (5;4)	>0,05/>0,05
ММТ внутрішньої ротація плечового суглоба, бал	4,5 (5;4) / 5 (5;4)	4,5 (5;4) / 5 (5;4)	>0,05/>0,05
ММТ згинання передпліччя, бал	4,5 (5;4) / 4,5 (5;4)	4,5 (5;4) / 4,5 (5;4)	>0,05/>0,05
ММТ розгинання передпліччя, бал	4 (5;4) / 4 (5;4)	4 (5;4) / 4 (5;4)	>0,05/>0,05
ММТ супінації передпліччя, бал	4 (5;4) / 4 (5;4)	4 (5;4) / 4 (5;4)	>0,05/>0,05
ММТ пронації передпліччя, бал	4 (5;3,75) / 4 (5;3,75)	4 (5;3,75) / 4 (5;3,75)	>0,05/>0,05
ММТ згинання зап'ястка, бал	3,5 (4;2,75) / 3,5 (4;2,75)	4 (4,25;3,75) / 4 (4;4)	0,0045/0,0038
ММТ розгинання зап'ястка, бал	3,5 (4;2,75) / 3,5 (4;2,75)	4 (4;3,75) / 4 (4;4)	0,0045/0,0035
ММТ згинання пальців кисті, бал	3 (4;2) / 3 (4;2)	4 (4;3) / 4 (4;3)	0,0001/0,0001



Показники	До впливу (n=16) ліва/права	Після впливу (n=16) ліва/права	Статистична значущість (p)
ММТ розгинання пальців кисті, бал	3 (3,25;2) / 3 (3,25;2)	4 (4;3) / 3,5 (4;3)	0,0003/0,0006

Джерело: авторська розробка

- У разі дослідження сили м'язів зап'ястка та пальців кисті спостерігаються найбільш виражені збільшення сили м'язів. Медіана показників згинання пальців кисті збільшилась з 3 балів до 4 балів ($p = 0,0001$).
- Медіана показників сили м'язів розгинання пальців кисті збільшилась: ліва кінцівка з 3 балів до 4 балів ($p = 0,0003$), права кінцівка з 3 балів до 3,5 балів ($p = 0,0006$).
- Медіана показників сили м'язів згинання та розгинання зап'ястка збільшилась з 3,5 балів до 4 балів ($p \leq 0,0045$).

Висновки.

У результаті проведеного теоретико-експериментального дослідження, присвяченого оцінці ролі фізичної терапії на рухливість та силу верхніх кінцівок пацієнтів після опікового ураження, отримано такі узагальнення:

- Аналіз літературних джерел показав, що опіки верхніх кінцівок здатні викликати локальні ускладнення, зокрема інфекційні процеси, формування глибоких рубців і контрактур, що обмежують рухливість у суглобах. Загоєння глибоких опіків часто завершується формуванням щільних рубців, що здатні обмежувати рухливість суглобів і силу м'язів та ускладнювати функціональне використання руки.
- Розроблена авторська програма фізичної терапії, основним завданням якої було збільшення амплітуди рухів у суглобах та сили м'язів верхніх кінцівок. Програму фізичної терапії реалізовано такими засобами фізичної терапії, як позиціонування, лікувальна гімнастика, ерготерапевтичні вправи, механотерапія, лікувальний масаж.



3. У результаті проведеного дослідження було встановлено, що застосування запропонованої програми фізичної терапії сприяло покращенню рухливості суглобів та збільшенню сили м'язів верхніх кінцівок пацієнтів після опікового ураження. Розроблена нами програма фізичної терапії прискорить одужання пацієнтів із опіками верхніх кінцівок і поверне їх до повсякденного життя.



- дітей раннього віку, госпіталізованих в інфекційне відділення. Патологія. 2021. Т. 18, № 2. С. 196-202. <https://doi.org/10.14739/2310-1237.2021.2.229500>.
19. Воробйова Н. В., Усачова О. В. Лабораторні ознаки мальабсорбції вуглеводів у дітей раннього віку з ротавірусною інфекцією. Патологія. 2021. Т. 18, № 1. С. 72-79. <https://doi.org/10.14739/2310-1237.2021.1.228925>.
20. Забігайло Ю. Ю. Особливості ротавірусної інфекції, що перебігає з дисахаридазною недостатністю, у дітей : автореф. дис... канд. мед. наук: 14.01.10. Запоріжжя, 2015. 21 с.
21. Кірсанова, Т. О., Кузнецов, С. В. Вторинна лактазна недостатність та її корекція у дітей раннього віку, хворих на ротавірусну інфекцію. *Аннали Мечниковського інституту*. 2016. № 4. С. 107-111.

Chapter 3.

1. Боднар О.С., Неведомська Є.О. Вплив програми фізичної терапії на рухливість та силу верхніх кінцівок пацієнтів після опікового ураження. 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 університет імені Бориса Грінченка, 2025. С. 126-130. DOI: <https://doi.org/10.28925/2025.1812169conf>
2. Загальна хірургія: підручник для студ. вищих навч. закладів. За ред. проф. Я.С. Березницького, М.П. Захараша, В.Г. Мішалова, В.О. Шідловського. Вінниця: Нова Книга, 2018. 344 с.
3. Лазарева, О. Б., Щаслива, І. В. Аналіз сучасних методів обстеження та оцінки функціональних порушень у фізичній терапії при лікуванні пацієнтів з опіками верхніх кінцівок. *Україна. Здоров'я нації*, 2024 (78), 69–74.
4. Неведомська Є., Листуха Л., Назарук В. Використання штучного інтелекту в фізичній реабілітації українських військових, що втратили кінцівки. *Psychology, medicine and biology: the development of necessary technologies in the field of health care: collective monograph / Tashchuk V., Amelina T., Ivanchuk P., Al Salama M.V.O., Hinhuliak O. etc. International Science Group. Boston:*



Primedia eLaunch, 2024. 140-147. Available at: DOI: 10.46299/ISG.2024.MONO.MED.2.7.1

5. Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. К.: Професіонал, 2006. 408 с.
6. Салайда І.М. Методологічні підходи до надання медичної військовикам із бойовою опіковою травмою. Здобутки клінічної і експериментальної медицини, 2024 (4), 190–196. DOI: <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2024.v.i4.15037>

Chapter 4.

1. Мельник, Л. Г., Пархоменко, Д. В., Дегтярьова, І. Б., Бурлакова, І. М., & Завдов'єва, Ю. М. (2025). Інвестиційна привабливість зеленої енергетики України в умовах воєнного стану. Науковий вісник Ужгородського національного університету : серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство 54, 95–103.
2. Круш, К.К. (2025). Стан і перспективи підприємств енергетичної галузі. Київський економічний науковий журнал, (9), 149-156.
3. Sing, N., Mahali, K., & Roy, S. (2024). An Overview on Biofuels: Advantages and Disadvantages. Recent Developments in Chemistry and Biochemistry. BP International. London, England. 98-116.
4. Halysh, V., Romero-García, J. M., Vidal, A. M., Kulik, T., Palianytsia, B., García, M., & Castro, E. (2023). Apricot seed shells and walnut shells as unconventional sugars and lignin sources. *Molecules*, 28(3), 1455.
5. Pattnaik, F., Patra, B. R., Nanda, S., Mohanty, M. K., Dalai, A. K., & Rawat, J. (2024). Drivers and barriers in the production and utilization of second-generation bioethanol in India. *Recycling*, 9(1), 19.
6. Bontempi, E., Sorrentino, G. P., Zanoletti, A., Alessandri, I., Depero, L. E. & Caneschi, A. (2021). Sustainable materials and their contribution to the sustainable development goals (SDGs): A critical review based on an italian example.