

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

З МАТЕРІАЛАМИ VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

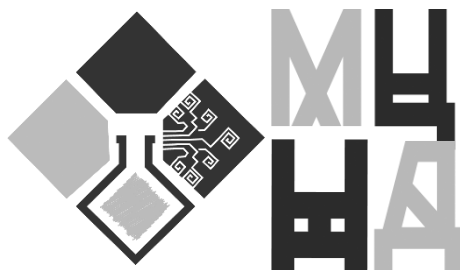
31 ЖОВТНЯ 2025 РІК

М. ВІННИЦЯ, УКРАЇНА

**«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ НАУКИ»**



ЗБІРНИК НАУКОВИХ
ПРАЦЬ З МАТЕРІАЛАМИ
VI МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ НАУКИ

| 31 жовтня 2025 рік
м. Вінниця, Україна

Вінниця, Україна
«UKRLOGOS Group»
2025

Організація, від імені якої випущено видання:

ГО «Міжнародний центр наукових досліджень»

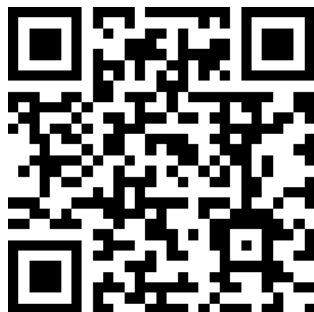
Номер запису організації в Єдиному реєстрі громадських об'єднань: 1499141.

Голова оргкомітету: Сотник С.Г.

Верстка: Білоус Т.В.

Дизайн: Бондаренко І.В.

Рекомендовано до видання Вченою Радою Інституту науково-технічної інтеграції та співпраці. Протокол № 43 від 30.10.2025 року.



Конференцію зареєстровано Державною науковою установою у сфері управління Міністерства освіти і науки «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» в базі даних науково-технічних заходів України на поточний рік та бюлетені «План проведення наукових, науково-технічних заходів в Україні» (**Посвідчення № 490 від 10.06.2025**).

Збірник наукових праць з матеріалами конференції видано офіційно суб'єктом видавничої справи зі **Свідоцтвом ДК № 7860 від 22.06.2023**.

Матеріали конференції знаходяться у відкритому доступі на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

- А 43 **Актуальні питання розвитку галузей науки:** збірник наукових праць з матеріалами VI Міжнародної наукової конференції, м. Вінниця, 31 жовтня, 2025 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп, 2025. — 676 с.
- ISBN 978-617-8312-90-9
DOI 10.62731/mcnd-31.10.2025

Викладено матеріали учасників VI Міжнародної наукової конференції «Актуальні питання розвитку галузей науки», яка відбулася 31 жовтня 2025 року у місті Вінниця.

УДК 082:001

© Колектив учасників конференції, 2025
© ГО «Міжнародний центр наукових досліджень», 2025
© ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2025

ISBN 978-617-8312-90-9

ВИГОТОВЛЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ОРТЕЗУ ХВОРОМУ З ПАРЕЗОМ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ В НАСЛІДОК ГОСТРОГО ПОРУШЕННЯ МОЗКОВОГО КРОВООБІГУ З ДОТРИМАННЯМ БЕЗПЕКИ У ПРОТЕЗНО-ОРТЕЗНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ГРУПА:

Григорук Вікторія Володимирівна

ORCID ID: 0000-0002-8937-7802

канд. мед. наук, доцент, доцент кафедри екстреної та невідкладної медичної допомоги, ортопедії, травматології та протезування
Харківський національний медичний університет, Україна

Рисована Любов Михайлівна

ORCID ID: 0000-0001-7937-4176

канд. техн. наук,
доцент кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики
Харківський національний медичний університет, Україна

Литвиненко Микола Ігорович

ORCID ID: 0000-0003-1308-5034

канд. мед. наук, доцент, доцент кафедри гігієни та екології
Харківський національний медичний університет, Україна

Крицька Ольга Вікторівна

здобувач вищої освіти IV медичного факультету
Харківський національний медичний університет, Україна

Інсульт є однією з основною причин інвалідності дорослих переважно внаслідок парезів чи паралічів. Для корекції положення кисті та променево-зап'ясткового суглоба, попередження спастики та відновлення функції застосували ортези, що полегшило реабілітацію та покращило їх якість життя. Під наглядом були 15 хворих парезами верхніх кінцівок (чоловіків – 7, жінок – 8), середній вік слав – 62,73 роки. Також виробництво ортезів має відповідати технічним умовам та

стандартам якості, що забезпечує безпечні умови для виготовлення продукції з дотриманням правових та галузевих стандартів МОЗ України.

Актуальність

Інсульт, який є гострим порушенням мозкового кровообігу, залишається однією з основних причин інвалідності у світі, значною мірою через його глибокий і різнобічний вплив на центральну та периферичну нервові системи, а також на опорно-рухому апарат. Кількість випадків інсультів за даними ВООЗ має тенденцію до зростання. На 1000 населення реєструються наступні показники: 1,46 – 3,08 випадків в Європі, 1,35 – 2,12 випадків у США, а в Україні – 2,22 – 2,76 випадків [1, 2].

Найчастіше спостерігається геміплегія, відома як параліч кінцівок з одного боку тіла. Спочатку виникає м'якість, яка з часом переходить у спастичний параліч із згинальними контрактурами в суглобах руки та розгинальними в нозі. Формується поза Верніке-Манна: паралізована рука притиснута до тулуба, пронована, зігнута в ліктьовому та променево-зап'ястковому суглобах, пальці стиснуті в кулак. Уражена нога витягнута, обернена назовні, стопа опущена і повернена всередину, а пальці підігнуті через підвищений тонус м'язів розгиначів стегна та гомілки, а також згиначів стопи. Внаслідок цього пацієнт має «ходу косаря», змушений робити дугоподібні рухи ногою, щоб не зачепитися носком за підлогу [3, 4].

Вплив інсульту виходить за межі безпосереднього ураження центральної нервової системи. Порушення центрального контролю також мають вторинний ефект на периферичну нервову систему та м'язовий апарат. Це проявляється у зниженні рухової активності уражених кінцівок, що призводить до зменшення м'язової маси (атрофії) та зниження сили м'язів. Тривала іммобілізація або недостатнє навантаження на м'язи викликає дегенеративні зміни в м'язових волокнах, що ускладнює процес відновлення рухових функцій [5].

У постінсультному періоді часто розвивається спастичність – патологічне підвищення м'язового тону, що залежить від швидкості пасивного розтягування м'яза. Спастичність може призводити до обмеження рухів, формування контрактур, наростанню больового синдрому, що ускладнює виконання активних рухів [6].

Ураження верхньої кінцівки внаслідок інсульту або інших неврологічних захворювань є однією з основних причин обмеження

рухливості та втрати самостійності серед пацієнтів. Відновлення функціональності руки є першочерговим завданням реабілітаційного процесу. Ортези, спеціалізовані пристрої для стабілізації, підтримки або заміни функції уражених структур, є ключовим інструментом у досягненні цієї мети. Сучасні дослідження підтверджують високу ефективність застосування ортезів у поєднанні з іншими реабілітаційними методами [7].

Патофізіологічні зміни у верхній кінцівці після інсульту: порушення рухової функції, яке варіюється у діапазоні від м'язової слабкості (парезу) до повної втрати довільного контролю (плегії); підвищення м'язового тону (спастичність) – неконтрольоване скорочення м'язів, що обмежує рухливість; больовий синдром, особливо часто зустрічається біль у плечі («болюче плече»); ризик підвивиху плечового суглоба, який виникає через зниження тону м'язів, що стабілізують суглоб, формування контрактур – обмеження рухливості в ліктьовому, променево-зап'ястковому суглобах та суглобах пальців.

Традиційна фізична терапія є основою реабілітації після інсульту та включає різноманітні методи, спрямовані на відновлення рухливості, сили, координації та балансу. Рання початок інтенсивної фізичної терапії є ключовим фактором, що визначає успішність відновлення функцій [8]. Дослідження, проведені в Україні, підтверджують важливість раннього застосування методів фізичної терапії у пацієнтів після інсульту зі спастичністю.

Сучасні реабілітаційні програми все частіше включають інноваційні технології, які доповнюють традиційні методи та відкривають нові можливості для відновлення. Серед найвідоміших є: роботизована терапія, віртуальна реальність, телереабілітація, функціональна магнітна стимуляція (ФМС) та транскраніальна магнітна стимуляція (ТМС), екзоскелети [9, 10].

Дослідження Лі та спів авт. [11] показали, що поєднання FES з використанням ортезів покращує м'язовий тонус та координацію рухів. Незважаючи на високу ефективність, використання ортезів має певні проблеми та обмеження, а саме: неправильне застосування може призвести до подразнення шкіри та надмірного тиску на тканини; роботизовані ортези мають високу вартість, потрібен регулярний контроль та індивідуальне налаштування ортеза фахівцем; у державних медичних закладах часто спостерігається недостатній доступ до індивідуального підбору ортезів.

Індивідуальні ортези призначені для підтримки, стабілізації та корекції функцій опорно-рухового апарату. Вони допомагають зменшити біль у суглобах і м'язах, покращують рухливість і функціонування суглобів, забезпечуючи додаткову підтримку. Ортези також запобігають травмам, захищаючи ушкоджені або ослаблені ділянки тіла під час фізичної активності. Вони можуть коригувати різні деформації та аномалії, такі як плоскостопість або сколіоз. Використовуються під час реабілітації після травм або операцій, допомагаючи відновити нормальну функцію. Ортези надають необхідну стабільність для суглобів, що особливо важливо для спортсменів або людей, які ведуть активний спосіб життя.

Таким чином, індивідуальні ортези є важливими для підтримки здоров'я та покращення якості життя пацієнтів.

Мета дослідження є проектування, створення та оцінка дієвості індивідуального ортезу для променево-зап'ясткового суглоба у пацієнтів, які перенесли інсульт і мають парез, з урахуванням їхніх індивідуальних анатомічних та функціональних характеристик. Оцінка ефективності розробленого ортезу включає аналіз його впливу на відновлення рухової здатності, зменшення спастичності та покращення загальної якості життя пацієнтів.

Матеріал і методика досліджень.

Під наглядом були 15 пацієнтів. Жінок з них було 8 віком від 49 до 76 років, а чоловіків – 7 у віці від 60 до 69 років. Середній вік жінок склав 63,35 роки, а чоловіків – 62,14. Загальний середній вік хворих – 62,73 роки.

Для об'єктивної оцінки відповідності ортезу потребам пацієнта використовували комплекс методів, а саме: клінічне обстеження, суб'єктивну оцінку і функціональні тести.

Під час клінічного обстеження ортопедом або ерготерапевтом для виявлення зон можливого тиску або дискомфорту проводили огляд та пальпацію та вимірювання сегменту. Візуально перевіряли позицію кисті в ортезі. Гоніометричним методом вимірювали кути фіксації зап'ястка. Проводили визначення м'язової сили за шкалою MMT (Manual Muscle Testing). Оцінювали м'язовий тонус за шкалою Modified Ashworth Scale [12].

Пацієнти оцінювали: комфорт під час носіння за допомогою візуальної аналогової шкали (VAS), стабільність ортезу, легкість використання, за адаптованою шкалою QUEST 2.0 (Quality of Upper

Extremity Skills Test). Функціональні тести дозволили об'єктивно оцінити покращення моторних навичок та функціональної незалежності пацієнта. До таких належать ARAT (Action Research Arm Test), який використовували для оцінки якості контрольованих рухів верхньої кінцівки; Fugl-Meyer Assessment (FMA-UE) – комплексний метод дослідження моторної функції верхньої кінцівки після інсульту; Box and Block Test – вимірювання швидкості маніпулювання об'єктами, а також Nine-Hole Peg Test, спрямований на оцінку точності та спритності дрібної моторики [13].

Безпека у виробництві протезів та ортопедичних виробів включає впровадження програм управління безпекою, забезпечення безпечного середовища, забезпечення та використання засобів індивідуального захисту, таких як респіратори та засоби захисту слуху, обслуговування обладнання, контроль ергономічних ризиків, пов'язаних з ручним переміщенням та неналежним проектуванням робочих місць, а також дотримання правових та галузевих стандартів з урахуванням рекомендацій ВООЗ, OSHA [14].

Нижче наведено основні типи ортезів, що застосовуються для відновлення функцій верхньої кінцівки (табл. 1).

Таблиця 1

Основні типи ортезів, що застосовуються у відновленні функцій кінцівок

Тип ортезу	Механізм дії	Основні показання
Статичний ортез	Фіксує суглоби у заданому положенні	Профілактика контрактур, підтримка при зниженому тонусі, зменшення болю
Динамічний ортез	Дозволяє обмежені рухи; забезпечує поступове розтягнення м'язів	Спастичність, сприяння відновленню функціональних рухів
Функціональний ортез	Забезпечує підтримку при виконанні функцій захоплення та утримання	Допомога у самообслуговуванні, використання в ерготерапії
Нічний ортез	Забезпечує фіксацію кінцівки протягом нічного сну	Зниження спастичності, запобігання розвитку деформацій
Роботизований ортез	Надає активну допомогу при виконанні рухів на основі сенсорних сигналів	Тренування нейропластичності у пацієнтів з вираженими парезами

дані сформовано з [15]

Вибір матеріалів є ключовим для забезпечення функціональності, комфорту та довговічності ортезу. Він базується на клінічних цілях та біомеханічних характеристиках, а саме:

➤ Низькотемпературні термопластики (наприклад, Orfit, Aquaplast) є ідеальними для м'якої та динамічної фіксації. Вони легко моделюються при відносно низьких температурах (60–70°C), що дозволяє формувати ортез безпосередньо на пацієнті.

➤ Поліпропілен – жорсткий та міцний матеріал, що використовується для виготовлення стабільних, підтримуючих ортезів, які вимагають значної жорсткості.

➤ Композиційні матеріали (наприклад, вуглеволокно, склопластик) забезпечують високу міцність при низькій вазі. Вони ідеально підходять для високофункціональних або спортивних ортезів, проте їх обробка вимагає спеціалізованого та дорогого обладнання.

➤ Еластичні полімери (наприклад, неопрен, етиленвінілацетат (ЕВА)) використовуються переважно для підкладки, амортизації та забезпечення комфорту пацієнта [15].

Всі обрані матеріали мають бути гіпоалергенними, гігієнічними, легко очищуваними, а також мати стійкість до тертя та деформацій під час експлуатації. Після завершення моделювання переходять до безпосереднього виготовлення тіла ортезу. На підготовчому етапі термопластичний матеріал вирізають за попередньо розробленим шаблоном. Потім його підігрівають у водяній бані або спеціальній печі до температури формування, зазначеної виробником.

Вибір оптимального ортезу для верхньої кінцівки залежить від стадії відновлення після інсульту та індивідуальних потреб пацієнта та продемонстрований (табл. 2).

Таблиця 2

Оптимальний вибір ортезу для верхньої кінцівки відповідно до стадії відновлення після інсульту

Фаза	Кількість тижнів	Оптимальний ортез
Гостра	0–2 тижні	Застосування нічного статичного ортезу для підтримки кисті та зап'ястя у нейтральному положенні. Використання ортезів для підтримки плечового суглоба (наприклад, GivMohr Sling) при наявності ризику його підвивиху
Підгостра	2–12 тижнів	Використання динамічних ортезів (наприклад, SaebFlex) для сприяння активізації рухів пальців та кисті. Застосування функціональних ортезів для полегшення тренувань навичок самообслуговування

Продовження табл. 2

Фаза	Кількість тижнів	Оптимальний ортез
Хронічна фаза	До 3 місяців	Розгляд можливості використання роботизованих ортезів (наприклад, Muoto MuoPro) для інтенсивного функціонального тренування. Перехід на більш легкі підтримуючі ортези для щоденного використання за потреби

дані сформовано з [15]

Висновки щодо застосування ортезів є такими:

1. Він повинен бути підібраний індивідуально лікарем-ортопедом або фізичним терапевтом після комплексної оцінки стану пацієнта, включаючи рівень спастичності (за шкалою Ашворта), ступінь активності м'язів (за шкалою МРС), обсяг рухів у суглобах та наявність больового синдрому.

2. Необхідна регулярна адаптація ортезу у міру динаміки стану кінцівки пацієнта.

3. Тривалість носіння ортеза слід визначати індивідуально, починаючи з кількох годин на день з поступовим збільшенням часу, при цьому необхідно ретельно контролювати стан шкіри для запобігання подразнення.

4. Застосування ортезування має обов'язково поєднуватися з активними методами реабілітації, такими як терапевтичні вправи, ерготерапія та функціональна електростимуляція.

Список використаних джерел:

1. Key performance indicators. KPI 8. In: Stroke Action Plan for Europe [website]. Basel: European Stroke Organisation; 2023 (<https://actionplan.eso-stroke.org/kpi/kpi-8>).
2. Вимоги ПМГ 2023: реабілітаційна допомога дорослим і дітям у стаціонарних умовах. Київ: Національна служба здоров'я України; 2023 р. (<https://contracting.nszu.gov.ua/kontraktuvannya/kontraktuvannya-2023/vimogi-pmg-2023>).
3. Наказ МОЗ України від 15.06.2023. № 1091 «Про затвердження Порядку організації надання медичної допомоги пацієнтам із гострим мозковим інсультом». Київ: Міністерство охорони здоров'я України; 2023 р. (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1118-23#Text>).
4. Alexander, J., Dawson, J., Langhorne, P. Dynamic hand orthoses for the recovery of hand and arm function in adults after stroke: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials // Topics in Stroke Rehabilitation. — 2021. — P. 1—11.
5. Barbosa, I.M., Alves, P.R., Silveira, Z.C. Upper limbs' assistive devices for stroke rehabilitation: a systematic review on design engineering solutions // Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering. — 2021. — Vol. 43, no. 5.

6. Baronio, G.A, [et al.] Critical Analysis of a Hand Orthosis Reverse Engineering and 3D Printing Process // Applied Bionics and Biomechanics. – 2016. – P. 1–7.
7. Ahrens, J. [et al.] Cognitive -behavioral therapy for managing depressive and anxiety symptoms after stroke: a systematic review and meta-analysis // Topics in Stroke Rehabilitation. — 2022. — P. 1—16.
8. Brown, M., [et al.] Postburn contractures of the hand // Hand Clin. – 2017. – Vol. 33. – P. 317–331.
9. Bunch, P.M., [et al.] A biomechanical approach to distal radius fractures for the emergency radiologist // Emerg. Radiol. – 2016. – Vol. 23, № 2. – P. 175– 285.
10. Rodrigues, P., [et al.] Virtual Reality-Based Telerehabilitation for Upper Limb Recovery Post-Stroke: A Systematic Review of Design Principles, Monitoring, Safety, and Engagement Strategies // rXiv preprint arXiv:2501.06899. — 2025.
11. Li, K-P. [et al.] Noninvasive Brain Stimulation for Neurorehabilitation in Post-Stroke Patients [Electronic resource] // Brain Sciences. — 2023. — Vol. 13, no. 3. — P. 451.
12. Cichon, N. [et al.] Novel Advances to Post-Stroke Aphasia Pharmacology and Rehabilitation // Journal of Clinical Medicine. — 2021. — Vol. 10, no. 17. — P. 3778.
13. Chang, S. [et al.] Myoelectric Orthosis Assists Functional Activities in Individuals with Upper Limb Impairment Post-Stroke: 3-Month Home Outcomes // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. — 2024. — Vol. 105, no. 4. — P. e31-e32.
14. Oh, S.-Y., Nam, Y-G. Effect of Robotic Assisted Rehabilitation Treatment Using R-BOT on Cognitive and Physical Function of Stroke Patients: A Retrospective Pilot Study // Journal of The Korean Society of Physical Medicine. — 2024. — Vol. 19, no. 4. — P. 35—46.
15. Mullen A, Spaulding S, Brinkmann J, Falbo K, McDonald C, Rusaw D. Research priorities: Establishing discipline-based education research in prosthetics and orthotics. Prosthet Orthot Int. 2024 Nov 8. doi: 10.1097/PXR.0000000000000409. Epub ahead of print. PMID: 39514703.