

©Т. Г. Бакалюк <https://orcid.org/0000-0002-7619-0264>
©І. Р. Мисула <https://orcid.org/0000-0001-5830-0186>
©І. І. Камишна <https://orcid.org/0000-0002-4483-1856>
©А. О. Голяченко <https://orcid.org/0000-0003-2695-0023>
©Н. Р. Макарчук <https://orcid.org/0000-0001-5196-1619>
©Ю. В. Завіднюк <https://orcid.org/0000-0002-4028-0743>
©Г. О. Стельмах <https://orcid.org/0000-0003-2992-3274>
©Я. В. Панасюк <https://orcid.org/0000-0002-0635-0111>
©Б. Є. Паласюк <https://orcid.org/0009-0002-0784-2588>
©О. В. Марусяк <https://orcid.org/0009-0001-4997-4362>

*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України,
Тернопіль, Україна*

ЗМІНА ПАРАДИГМИ ТА РОЗШИРЕННЯ ДОСТУПУ ДО ОРТЕЗУВАННЯ

РЕЗЮМЕ. Рухові порушення різного ступеня та походження значно впливають на якість життя, обмежуючи мобільність, побутову самостійність, соціальну активність пацієнтів та часто супроводжуючись болем. У цьому контексті ортезування є важливим інструментом покращення якості життя осіб із руховими порушеннями.

Мета – обґрунтувати необхідність переосмислення традиційних підходів до ортезування, наголошуючи на важливості пацієнтоорієнтованого підходу, впровадження сучасних технологій та підвищення кваліфікації фахівців.

Матеріал і методи. Систематичний аналіз та узагальнення інформації з різних джерел для виявлення ключових проблем та тенденцій у сфері ортезування. Пошук проведено в базах даних Medline (за допомогою інтерфейсу Pubmed).

Результати. Ортезування є не просто технічним засобом, а важливим елементом комплексної реабілітації, що відкриває нові можливості для людей з руховими порушеннями, допомагаючи їм досягти більшої активності, незалежності та значно покращити якість свого життя. Розширення доступу до якісних ортезів є не лише медичною, але й важливою соціальною та економічною необхідністю. Коли пацієнти отримують своєчасну та адекватну ортопедичну допомогу, вони можуть краще функціонувати, інтегруватися в суспільство та знижувати навантаження на систему охорони здоров'я. Ортези допомагають пацієнтам відчувати себе більш незалежними та повноцінними членами суспільства, що є невід'ємним правом кожної людини.

Висновки. Переосмислення парадигми ортезування має ґрунтуватися на принципах пацієнтоорієнтованості, активному впровадженні інноваційних технологій, таких як 3D-друк та новітні матеріали, а також на підвищенні кваліфікації та безперервному професійному розвитку фахівців. Лише системний підхід, що охоплює всі ланки – від освіти та виробництва до законодавчого регулювання – дозволить створити ефективну та доступну систему ортезування.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ортезування; протезування; рухові порушення; інноваційні технології; реабілітація; фахівці з протезування-ортезування.

Вступ. Рухові порушення, незалежно від їхньої причини та ступеня тяжкості, суттєво впливають на якість життя людини. Вони обмежують мобільність, самостійність у побуті, участь у соціальному житті, а нерідко супроводжуються болем та дискомфортом. У цьому контексті ортезування відіграє надзвичайно важливу роль, виступаючи потужним інструментом для покращення якості життя людей із різноманітними руховими порушеннями.

Оцінка медичних технологій проводиться шляхом синтезу інформації та доказів щодо клінічної, економічної, соціальної та етичної цінності медичних технологій з метою формування безпечної та ефективної політики охорони здоров'я,

особливо щодо належного покриття та розумного відшкодування [1].

Хоча існують деякі основні методологічні спільні риси медико-економічного аналізу для всіх медичних технологій, специфічною проблемою в галузі охорони здоров'я є відносна нестача експертних знань у сфері інвалідності, необхідних для розробки медико-економічних моделей, які належним чином відображають конкретні потреби та результати лікування пацієнтів. Згідно з нещодавнім опитуванням, понад 80 % експертів з охорони здоров'я заявили, що вони дуже мало знають про цю сферу [2]. Наразі не існує конкретної медико-економічної моделі, яка належним чином відображає стани та потреби пацієнтів з ін-

валідністю, які лікуються в рамках програми протезування/ортезування [1].

Мета – обґрунтувати необхідність переосмислення традиційних підходів до ортезування, наголошуючи на важливості пацієнтоорієнтованого підходу, впровадження сучасних технологій та підвищення кваліфікації фахівців.

Матеріал і методи дослідження. Систематичний аналіз та узагальнення інформації з різних джерел для виявлення ключових проблем та тенденцій у сфері ортезування. Пошук проведено в базах даних Medline (за допомогою інтерфейсу PubMed).

Результати й обговорення. Суть ортезування полягає у застосуванні зовнішніх допоміжних пристроїв – ортезів, для підтримки, стабілізації, корекції, розвантаження або компенсації функцій опорно-рухової системи. Завдяки індивідуально підібраним та виготовленим ортезам, люди з руховими порушеннями отримують можливість:

- відновити або покращити мобільність – за допомогою ортезів можна забезпечити необхідну підтримку слабких м'язів, стабілізувати нестабільні суглоби, полегшити пересування, зменшити больові відчуття під час ходьби та стояння;

- підвищити самостійність у побуті – ортези для верхніх кінцівок можуть допомогти у виконанні повсякденних завдань, таких як одягання, харчування, особиста гігієна, а ортези для нижніх кінцівок сприяють незалежному пересуванню вдома та поза його межами, дозволяючи людині брати активнішу участь у житті родини та громади;

- зменшити біль та дискомфорт – ортези можуть розвантажувати уражені суглоби та м'які тканини, запобігаючи подальшому пошкодженню та зменшуючи больові відчуття. Наприклад, ортези для стопи можуть коригувати деформації, що викликають біль при ходьбі, а корсети для спини забезпечують підтримку хребта та зменшують біль у попереку;

- запобігти прогресуванню деформацій – у дітей з руховими порушеннями, такими як дитячий церебральний параліч або вроджені вади розвитку, своєчасне та правильне ортезування може допомогти запобігти або сповільнити прогресування деформацій кісток та суглобів, покращуючи їхній довгостроковий функціональний прогноз;

- покращити поставу та рівновагу – ортези для тулуба та нижніх кінцівок можуть сприяти формуванню правильної постави, покращувати баланс та зменшувати ризик падінь, що особливо важливо для літніх людей та осіб із неврологічними порушеннями;

- підвищити психологічний комфорт та соціальну інтеграцію – можливість самостійно пересуватися, виконувати повсякденні завдання та

брати участь у соціальному житті значно підвищує самооцінку та впевненість у собі людей з руховими порушеннями.

Важливо також підкреслити, що ефективність ортезування залежить від багатьох факторів, включаючи правильну оцінку потреб пацієнта, індивідуальний підбір та виготовлення ортеза, навчання пацієнта правильному використанню пристрою та регулярний медичний нагляд. Комплексний підхід, що включає ортезування в поєднанні з фізичною терапією, ерготерапією та психологічною підтримкою, є запорукою досягнення найкращих результатів та значного покращення якості життя людей з руховими порушеннями.

Протягом останніх років у галузі протезування та ортезування з'явилися неймовірні інновації, які раніше сприймалися як наукова фантастика [3].

Відбулися значні покращення в тому, як протези кінцівок та носимі допоміжні/підтримувальні пристрої, такі як ортези/брекети, персоналізуються для окремих людей. Раніше всім призначали однакові протези та ортези – тепер це не так. Завдяки 3D-друку та іншим цифровим технологіям, ці пристрої можна виготовляти відповідно до унікальної анатомії та потреб кожної людини. Ортези та протези стають комфортнішими та точніше відповідають потребам користувача. Пацієнти, які раніше мали проблеми з погано підігнаними та незручними протезами чи ортезами, тепер відчують більший рівень комфорту та легкості рухів. Крім того, 3D-друк зробить ці індивідуальні пристрої доступнішими та економічно вигіднішими, щоб більше людей могли скористатися цими інноваціями, що змінюють життя [4].

Матеріали, які використовуються в протезах та ортопедичних виробках, також стали набагато кращими. Вони легкі, міцні та зручні. Це дозволяє зменшувати потребу в ремонті та заміні, що раніше було клопітким та дорогим [3].

Орієнтація на пацієнта стала провідним принципом у галузі протезування та ортезування, що підкреслює важливість навчальних та реабілітаційних програм. Забезпечення належної поінформованості пацієнтів про правильне використання та обслуговування своїх протезів або ортезів є важливим для довгострокового успіху. Навчальні програми допомагають пацієнтам адаптуватися до своїх пристроїв, дозволяючи їм оптимізувати свою мобільність та незалежність. Реабілітація також є важливою, вона допомагає людям відновити силу, координацію та впевненість у собі, коли вони адаптуються до нової реальності.

Освіта і підготовка фахівців з протезування та ортезування становлять цінний напрям для доповнення цієї колекції. Хоча клінічна практика протезування та ортезування стикається з виклика-

ми, пов'язаними з сучасною епохою, застосуванням штучного інтелекту та цифровізацією, освіта та підготовка студентів та фахівців з протезування та ортезування також повинні бути вдосконалені, щоб впоратися з цими потребами [3].

У контексті переосмислення підходів та розширення доступу до ортезування, ключовим є впровадження доказової практики. Це означає, що вся робота протезиста-ортезиста – від клінічної оцінки стану пацієнта до призначення, технічного проектування та виготовлення протезів чи ортезів – має базуватися на найбільш актуальних та науково обґрунтованих даних.

Професія протезиста/ортезиста не обмежується лише створенням виробів. Вона передбачає чітке визначення реабілітаційних цілей та індивідуального плану реабілітації, що обов'язково включає послуги з протезування/ортезування, а також подальше визначення клінічних результатів. Кінцева мета цих зусиль – забезпечити людям, які отримують ці послуги, рівні можливості для повноцінної участі в житті суспільства, долаючи функціональні обмеження за допомогою ефективних та сучасних ортезів або протезів.

Окрім протезних та ортезних пристроїв, деякі додаткові або допоміжні інноваційні технології також можуть бути застосовані для перевірки та оцінки функціонування, ефективності та результативності призначених пристроїв для людей з ампутованими кінцівками та інвалідів, щоб полегшити практику та лікування, заснованих на доказах. Приклади включають інтеграцію технології 3D-друку з біомеханічними стимуляціями для покращення конструкцій протезів та ортезних виробів з метою досягнення кращого прогнозу та результатів лікування [5], визначення більшої кількості параметрів та характеристик для об'єктивної оцінки та подальшого спостереження за ефективністю лікування за допомогою штучного інтелекту та технологій візуалізації [6] тощо.

Незважаючи на те, що прогрес у протезуванні та ортезуванні значно покращився за останні кілька років, ще багато потрібно зробити на благо пацієнтів. Дослідження в цій галузі продовжують розширювати межі можливостей, з постійними дослідженнями нових технологій, матеріалів та підходів до лікування. Ще однією зі сфер інтересу є біомеханіка, яка прагне краще зрозуміти механіку руху людини під час носіння цих пристроїв [7]. Ці знання є вирішальними для розробки протезних та ортезних пристроїв, які краще відновлюють рухливість та покращують загальну фізичну функцію. Поглиблення нашого розуміння біомеханічних ефектів цих пристроїв дозволить покращити якість життя пацієнтів. Інтеграція робототехніки та датчиків також має величезні

перспективи. Ці технології можуть підвищити адаптивність та чутливість протезних та ортезних пристроїв. Функціональні бандажі, компресійний одяг та шини також відіграють життєво важливу роль у галузі ортезування. Дослідження в цих галузях продовжують удосконалювати та покращувати ці пристрої, роблячи їх більш ефективними та зручними для пацієнтів.

Отже, ортезування є не просто технічним засобом, а важливим елементом комплексної реабілітації, що відкриває нові можливості для людей з руховими порушеннями, допомагаючи їм досягти більшої активності, незалежності та значно покращити якість життя.

Висновки. Переосмислення парадигми ортезування має ґрунтуватися на принципах пацієнтоорієнтованості, активному впровадженні інноваційних технологій, таких як 3D-друк та новітні матеріали, а також на підвищенні кваліфікації та безперервному професійному розвитку фахівців. Лише системний підхід, що охоплює всі ланки – від освіти та виробництва до законодавчого регулювання – дозволить створити ефективну та доступну систему ортезування.

Розширення доступу до якісних ортезів є не лише медичною, але й важливою соціальною та економічною необхідністю. Коли пацієнти отримують своєчасну та адекватну ортопедичну допомогу, вони можуть краще функціонувати, інтегруватися в суспільство та знижувати навантаження на систему охорони здоров'я. Ортези допомагають пацієнтам почуватися більш незалежними та повноцінними членами суспільства, що є невід'ємним правом кожної людини.

Перспективи подальших досліджень. Розробка та апробація мультидисциплінарних реабілітаційних програм, які інтегрують сучасні підходи до ортезування.

Джерела фінансування. Власні кошти авторів.

Внесок авторів:

Т. Г. Бакалюк – розробка ідеї та дизайну дослідження, формування концепції дослідження, проведено огляду літератури та написання тексту;

І. Р. Мисула – проведення огляду літератури та написання тексту, формування концепції дослідження;

І. І. Камишна – розробка ідеї та дизайну дослідження, проведення огляду літератури та написання тексту;

А. О. Голяченко – проведення огляду літератури та написання тексту, формування концепції дослідження;

Н. Р. Макаруч – формування концепції дослідження, виконання аналізу та обговорення результатів;

Ю. В. Завіднюк – формування концепції дослідження, аналіз та обговорення результатів;

Г. О. Стельмах – виконання аналізу та обговорення результатів;

Я. В. Панасюк – формування концепції дослідження, огляд літератури;

Б. Є. Паласюк – виконання аналізу та обговорення результатів;

О. В. Марусяк – виконання аналізу та обговорення результатів дослідження.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kannenberg A., Seidinger S. Health Economics in the Field of Prosthetics and Orthotics: A Global Perspective. *Can. Prosthet. Orthot. J.* 2021. V. 4, No 2. P. 35298. DOI: 10.33137/cpoj.v4i2.35298.

2. Fatoye C., Betts A., Odeyemi A. et al. Educating public health about disability and giving people with disability the same opportunity as people without disability: descriptive analysis. *Value Health.* 2019. Vol. 22, No. 2. P. S310. DOI: 10.1016/J.JVAL.2019.04.1505.

3. Moisan G., Zong-Hao Ma C. Advances in prosthetics and orthotics. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2024. Vol. 25, No 1. P. 135. DOI: 10.1186/s12891-024-07246-y.

4. Choo Y. J., Boudier-Revéret M., Chang M. C. 3D printing technology applied to orthosis manufacturing: narrative review. *Ann. Palliat. Med.* 2020. Vol. 9, No. 6. P. 4262–4270. DOI: 10.21037/apm-20-1185.

5. Zheng Q., He C., Huang Y., Xu T., Jie Y., Ma C. Z. Can Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing Integrating with/without Biomechanical Simulation Improve the Effectiveness of Spinal Braces on Adolescent Idiopathic Scoliosis? *Children (Basel).* 2023. Vol. 10, No. 6. P. 927. DOI: 10.3390/children10060927.

6. Zheng Q., Xie L., Xu J., Xia N., Ma C. Z. A feasibility study of applying two-dimensional photogrammetry for screening and monitoring of patients with adolescent idiopathic scoliosis in clinical practice. *Sci. Rep.* 2023. Vol. 13, No. 1. P. 14273. DOI: 10.1038/s41598-023-41267-2.

7. Miramand L., Moisan G., Richard V., McFadyen B. J., Turcot K. Whole body movement strategies during sit-to-stand and stair ascent in individuals with a lower limb amputation: A systematic review. *Clin. Biomech. (Bristol, Avon).* 2022. Vol. 100. P. 105811. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2022.105811.

REFERENCES

1. Kannenberg A, Seidinger S. Health Economics in the Field of Prosthetics and Orthotics: A Global Perspective. *Canadian prosthetics & orthotics journal.* 2021;4(2):35298. DOI: 10.33137/cpoj.v4i2.35298

2. Fatoye C, Betts A, Odeyemi A, Fatoye F, Odeyemi I. Educating public health about disability and giving people with disability the same opportunity as people without disability: descriptive analysis. *Value Health.* 2019;22(2): S310. DOI: 10.1016/J.JVAL.2019.04.1505

3. Moisan G, & Zong-Hao Ma C. Advances in prosthetics and orthotics. *BMC musculoskeletal disorders.* 2024;25(1):135. DOI: 10.1186/s12891-024-07246-y

4. Choo YJ, Boudier-Revéret M, & Chang MC. 3D printing technology applied to orthosis manufacturing: narrative review. *Annals of palliative medicine.* 2020;9(6): 4262–4270. DOI: 10.21037/apm-20-1185

5. Zheng Q, He C, Huang Y, Xu T, Jie Y, & Ma CZ. Can

Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing Integrating with/without Biomechanical Simulation Improve the Effectiveness of Spinal Braces on Adolescent Idiopathic Scoliosis? *Children (Basel, Switzerland).* 2023;10(6):927. DOI: 10.3390/children10060927

6. Zheng Q, Xie L, Xu J, Xia N, & Ma CZ. A feasibility study of applying two-dimensional photogrammetry for screening and monitoring of patients with adolescent idiopathic scoliosis in clinical practice. *Scientific reports.* 2023;13(1):14273. DOI: 10.1038/s41598-023-41267-2

7. Miramand L, Moisan G, Richard V, McFadyen BJ, & Turcot K. Whole body movement strategies during sit-to-stand and stair ascent in individuals with a lower limb amputation: A systematic review. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon).* 2022;100:105811. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2022.105811

**T. H. Bakaliuk, I. R. Mysula, I. I. Kamyshna, A. O. Golyachenko, N. R. Makarchuk,
Yu. V. Zavidnyuk, H. O. Stelmakh, Ya. V. Panasyuk, B. Ye. Palasyuk, O. V. Marusiak**

Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine

CHANGING THE PARADIGM AND EXPANDING ACCESS TO ORTHOTICS

SUMMARY. Movement disorders of varying degrees and origins significantly affect the quality of life, limiting mobility, household independence, social activity, and often being accompanied by pain. In this context, orthotics is an important tool for improving the quality of life of people with motor disorders.

The aim – to substantiate the need to rethink traditional approaches to orthotics, emphasizing the importance of a patient-centered approach, the introduction of modern technologies and advanced training of specialists.

Material and Methods. Systematic analysis and synthesis of information from various sources to identify key issues and trends in the field of orthotics. The search was conducted in Medline databases (using the Pubmed interface).

Results. Orthotics is not just a technical device, but an important element of comprehensive rehabilitation that opens up new opportunities for people with motor disabilities, helping them to achieve greater activity, independence and significantly improve their quality of life. Expanding access to quality orthoses is not only a medical necessity, but also an important social and economic one. When patients receive timely and adequate orthotic care, they can function better, integrate into society, and reduce the burden on the healthcare system. Orthoses help patients to feel more independent and fully-fledged members of society, which is an inalienable right of every human being.

Conclusions. The rethinking of the orthotics paradigm should be based on the principles of patient-centeredness, active implementation of innovative technologies such as 3D printing and the latest materials, as well as advanced training and continuous professional development of specialists. Only a systematic approach that covers all the links - from education and production to legislative regulation - will create an effective and affordable orthotics system.

KEY WORDS: orthotics; prosthetics; motor disorders; innovative technologies; rehabilitation; prosthetics-orthotics specialists.

Отримано 12.05.2025

Електронна адреса для листування: bakalukth@tdmu.edu.ua