

Інтеграція VR-технологій та масажних технік у систему фізичної терапії пацієнтів після інсульту: аналітичний огляд

УДК 615.82:616.831-005.1-08-039.76

**Д. В. Попович, О. Г. Метельська,
А. В. Гавриленко, У. П. Гевко**

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського
Міністерства охорони здоров'я України, Тернопіль, Україна

Резюме. *Мета.* Здійснити системний огляд, проаналізувати наукові джерела й інтернет-ресурси та обґрунтувати доцільність поєднання VR-технологій та масажу у фізичній реабілітації пацієнтів після ішемічного інсульту. Інсульт є однією з провідних причин смерті та інвалідності та був описаний як всесвітня епідемія. Інтеграція віртуальної реальності та мануальних технік для реабілітації після інсульту – це передовий метод, що базується на поєднанні фізичного впливу з нейросенсорною стимуляцією. Попри те що VR-технології стають дедалі доступнішими та популярнішими в реабілітації, вони досі не набули широкого поширення в медичних закладах. *Методи.* Аналіз та систематизація наукових і науково-методичних джерел літератури з теми дослідження. *Результати.* Ключова роль у програмах медичної реабілітації після інсульту належить тренуванням на основі нових інформаційних технологій. Використання віртуальної реальності зародилося як метод лікування саме в реабілітації після інсульту, а перше рандомізоване дослідження опубліковано у 2004 році. Інтеграція віртуальної реальності та мануальної терапії в постінсультній реабілітації є перспективним напрямом, що наразі перебуває у фокусі уваги української та світової наукової спільнот. Синхронізоване застосування VR-терапії та масажу забезпечує одночасну стимуляцію когнітивних і сенсорних систем, що оптимізує нейропластичність, прискорює відновлення рухових функцій та покращує психоемоційний стан пацієнтів у постінсультний період. Сучасна наукова думка акцентує увагу на мультидисциплінарному характері реабілітації, яка об'єднує медичний, фізичний та психологічний напрями. *Висновки.* Незважаючи на зростання доступності та популярності віртуальної реальності в реабілітації, її інтеграція в клінічну практику досі залишається обмеженою.

Ключові слова: фізична терапія, засоби реабілітації, віртуальна реальність, масаж, інсульт.

Integration of VR technologies and massage techniques into the physical therapy regimen for patients after a stroke: a systematic review

D. V. Popovych, O. H. Metelska, A. V. Havrylenko, U. P. Hevko

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

Abstract. *Aim.* Is to conduct a systematic analysis of scientific literature and internet sources in order to scientifically substantiate the feasibility of integration of VR technologies and massage into physical rehabilitation programs for patients after ischemic stroke. Stroke is one of the leading causes of death and disability and has been described as a global epidemic. The integration of virtual reality (VR) and

manual techniques in post-stroke rehabilitation is an advanced approach based on combining physical intervention with neurosensory stimulation. Despite the fact that VR technologies are becoming increasingly accessible and popular in rehabilitation, they have not yet been widely implemented in medical institutions. *Methods.* Analysis and systematization of scientific and methodological literature on the research topic. *Result.* A key role in post-stroke medical rehabilitation programs belongs to training based on new information technologies. The use of virtual reality originated specifically as a therapeutic method in post-stroke rehabilitation, with the first randomized study published in 2004. The integration of virtual reality and manual therapy in post-stroke rehabilitation is a promising area that is currently in the focus of attention of both Ukrainian and international scientific communities. The synchronized application of VR therapy and massage provides simultaneous stimulation of cognitive, and sensory systems, which optimizes neuroplasticity, accelerates the recovery of motor functions, and improves the psycho-emotional state of patients in the post-stroke period. Modern scientific thought emphasizes the multidisciplinary nature of rehabilitation, which combines medical, physical, and psychological approaches. *Conclusions.* Despite the increasing availability and popularity of virtual reality in rehabilitation, its integration into clinical practice remains limited.

Keywords: physical therapy, rehabilitation tools, virtual reality, massage, stroke.

Вступ. Інсульт є актуальною медико-соціальною проблемою сьогодення та одним із найпоширеніших неврологічних захворювань із високими показниками інвалідизації та смертності [3]. Це захворювання посідає друге місце за рівнем смертності серед населення України – щорічно реєструється близько 15 500 летальних випадків [4]. Для більшості пацієнтів після інсульту характерні порушення статодинамічних функцій, що суттєво обмежують їхню життєдіяльність. Дефіцит функціональних можливостей зберігається тривалий час: через пів року близько 40 % осіб відчувають труднощі в самообслуговуванні, а через чотири роки третина пацієнтів все ще скаржаться на обмеження рухливості. Ефективність реабілітації потребує поєднання кількох методів та неодмінного залучення самих пацієнтів [7]. Використання віртуальної реальності (VR) у фізичній терапії є інноваційним методом, що забезпечує пацієнтам проведення реабілітації в ігровому, безпечному та контрольованому середовищі. Одним із нових напрямів у цій сфері є поєднання масажу та VR-технологій у реабілітації, що ґрунтується на синергії фізичного впливу та нейросенсорної стимуляції. Оскільки технології стають більш доступними та прийнятними за вартістю, віртуальна реальність, імовірно, ще ширше використовуватиметься в умовах клінічної реабілітації. Водночас пріоритетним завданням залишається вдосконалення системи комплексної реабілітації осіб після інсульту та розробка методів прогнозування відновлення рухових функцій або механізмів їх компенсації [1].

Мета роботи – здійснити системний огляд й аналіз наукових джерел та інтернет-ресурсів, а також обґрунтувати доцільність поєднання VR-технологій і масажу у фізичній реабілітації пацієнтів після ішемічного інсульту.

Методи дослідження: теоретичний аналіз, синтез та систематизація даних наукових джерел, що висвітлюють методики інтеграції VR-технологій у традиційні протоколи фізичної реабілітації пацієнтів із наслідками гострого порушення мозкового кровообігу.

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз наукової літератури свідчить про зміну парадигми в реабілітації пацієнтів із постінсультними станами. Сучасний підхід базується на трактуванні гострого порушення мозкового кровообігу (далі – ГПМК) як ургентного стану, що вимагає негайного початку інтенсивного реабілітаційного втручання [8]. Провідні міжнародні інституції (WSO, ESO) акцентують на пріоритетності розробки уніфікованої стратегії протидії інсульту, що ґрунтується на засадах системного підходу. У межах глобальної ініціативи ВООЗ «Реабілітація-2030» визначено критичну необхідність інтенсифікації реабілітаційних послуг та модернізації систем охорони здоров'я. Пріоритетним напрямом є зниження летальності та інвалідизації населення через модернізацію первинної ланки профілактики, застосування інноваційних технологій у гострій фазі інсульту та впровадження персоніфікованого підходу до вторинної превенції і системної нейрореабілітації [2].

У системі комплексного лікування інсульту першочергове значення має рання фізична реабілітація, яка повинна розпочинатися одразу після досягнення гемодинамічної стабільності. Ключовим напрямом такої терапії є перехід від загальних протоколів до індивідуалізованих стратегій, що базуються на об'єктивній оцінці стану пацієнта та послідовному просуванні до визначених функціональних цілей.

Щорічне збільшення кількості випадків постінсультних станів та їх «омолодження» актуалізують пошук ефективних шляхів оптимізації реабілітації. Несвоєчасне впровадження відновних заходів корелює з розвитком стійкого неврологічного дефіциту та порушеннями психоемоційної сфери, що зумовлює пріоритетність розробки нових терапевтичних алгоритмів для цієї категорії хворих.

У фаховій літературі наголошується, що реабілітація має базуватися на принципах мультидисциплінарності, поєднуючи медичну, фізичну та психологічну терапію. Віртуальна реальність визначається як «використання інтерактивних симуляцій, створених за допомогою комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення, що надають користувачам можливість взаємодіяти зі середовищами, які мають вигляд і відчуються подібно до реальних об'єктів та подій [13].

Численні публікації в міжнародних виданнях (PubMed) підтверджують, що інтеграція технологій у фізичну терапію підвищує ефективність реабілітації. Водночас порівняльна результативність різних підходів досі недостатньо вивчена, що зумовлює потребу в систематичному аналізі актуальних даних та визначенні пріоритетних напрямів розвитку технологічно орієнтованої фізичної терапії [11].

Традиційні методи фізичної терапії не завжди дають змогу досягти бажаного результату через низьку мотивацію пацієнтів та складність відтворення реальних життєвих ситуацій [9]. У цьому контексті VR-інтегрована реабілітація для пацієнтів у підгострій фазі інсульту сприяє кращому відновленню втрачених функцій, довільних рухів і нормалізації м'язового тону, будучи якісним доповненням, а не заміною традиційної терапії. Масаж стимулює периферичну нервову систему, сприяючи регенерації нейром'язових зв'язків. Упровадження VR-технологій як невід'ємного елемента реабілітації після інсульту потребує подальшої

доказової бази, зокрема рандомізованих досліджень із великою вибіркою, які б демонстрували значний терапевтичний ефект.

Застосування віртуальної реальності з'явилося загалом як підхід до лікування саме в реабілітації після інсульту, а перше рандомізоване дослідження опубліковано у 2004 році. Широкий спектр застосувань пройшов апробацію в дослідженнях і впровадженій у клінічну практику – від неімерсивних, неналаштованих, інтерактивних ігрових застосунків до імерсивних, спеціально розроблених для реабілітаційних умов. Це оновлення Кокрейнівського огляду, вперше опубліковано у 2011 році [14]. Наразі більшість досліджень зосереджена на впливі VR на реабілітацію верхніх кінцівок і лише деякі з них приділяють увагу VR-іграм, конструкціям VR-систем та режимам реабілітації [15].

Інтерес до поєднання віртуальної реальності (VR) та фізичних методів (як-от масаж) у реабілітації після інсульту активно розвивається як у світовій, так і в українській науці. Серед світових лідерів досліджень виокремлюють Густаво Сапосніка (Gustavo Saposnik) – професора Університету Торонто (Канада), одного з провідних учених, що аналізує роль VR у відновленні рухових функцій верхніх кінцівок та балансу; Джудіт Дойч (Judith Deutsch) – професорку Університету Ратгерса (США), піонерку у використанні ігрових VR-систем для реабілітації ходьби та рівноваги; та Джузеппе Ріва (Giuseppe Riva) – італійського дослідника, який вивчає психологічні аспекти «присутності» у VR, її вплив на когнітивне відновлення та зниження болю. В Україні одним із перших почав поєднувати спеціалізований масаж (систему біомеханічної корекції) з комп'ютерними ігровими системами (прообразами VR) для відновлення рухових функцій професор Володимир Козьякін. Питання інтеграції VR у фізичну терапію (включно з мануальними техніками) активно висвітлюють також представники медичних університетів, зокрема О. Гузак – дослідниця, яка у 2025 році опублікувала працю про VR-технології як чинник підвищення ефективності фізичної терапії; П. Куц і В. Поліщук – науковці Вінницького соціально-економічного інституту, які вивчають VR для відновлення координації після ішемічного інсульту, І. Григус – активно досліджує застосування технологій віртуальної реальності у сфері фізичної терапії і реабілітації та інші.

Поєднання VR-медитації з масажем стимулює когнітивні та сенсорні шляхи одночасно, що прискорює відновлення рухливості та покращує психоемоційний стан пацієнтів, мозок ніби «вчиться» сприймати тіло правильно, що прискорює реабілітацію після інсульту.

Застосовують сегментарно-рефлекторний масаж, а саме масаж зон спинномозкових сегментів того відділу хребта, від якого відбувається іннервація кінцівок. Завданням такого масажу є подразнення корінців спинномозкових нервів у місцях їх виходу з хребетного стовпа. Це впливає як стимул на тканинні та фізіологічні процеси в рефлекторно пов'язаних тканинах відповідних кінцівок. Техніка позиціонування: пацієнт розміщується на масажному столі на животі, під ділянку живота підкладається валик для забезпечення анатомічно правильного положення. Після погладження масажованої ділянки послідовно застосовують сполучнотканинний масаж із такими прийомами: прямолінійне розтирання вздовж хребетного стовпа; розтирання штриховими рухами; розтирання ребрами долонь; розтирання «пилка ребрами долонь» як попереочно, так і поздовжньо; спіралеподібне розтирання; кругові розтирання навколо кожного хребця; опрацювання місць виходу корінців спинномозкових нервів; розтирання зонами «Ромба Міхаеліса» «пилкою долонь» у різних напрямках. На завершення проводять неперервну вібрацію зон масажованої ділянки. Тривалість такого масажу становить до 10–12 хвилин [6; 10]. А далі – зануренням у віртуальне середовище – перемикають увагу з больових сигналів на візуальні та аудіальні стимули, що знижує активність кори головного мозку, відповідальної за сприйняття болю. Цей механізм часто описують через «теорію воріт» (Gate Control Theory), де візуальні та аудіосигнали ніби «зачиняють двері» для больових імпульсів, не даючи їм дістатися свідомості в повному обсязі. Так, масаж готує м'язи фізично, а VR-середовище мотивує пацієнта виконувати вправи, які він раніше вважав неможливими через страх болю.

Хоча інтеграція технологій віртуальної реальності стає дедалі доступнішою, вона

залишається дорожчою та потребує вищого рівня технічних навичок порівняно з традиційними методами або комп'ютерним навчанням (наприклад, програмування, необхідне для розробки адаптивного навчального контенту). Такі інвестиції були б виправданими, якби VR-тренування демонструвало набагато більший ефект, ніж підходи, які легше впровадити. Однак результати сучасних клінічних досліджень не підтверджують значної переваги VR-терапії порівняно з класичними методами реабілітації [12]. Немає наразі й достатньо доказів рандомізованих контрольованих досліджень, щоб стверджувати, чи тренування активності у віртуальному середовищі справді покращує виконання цієї активності в реальному світі. Ключова потенційна перевага використання програм VR-систем полягає в можливості їх застосування без безпосереднього нагляду терапевта [13]. Поєднання віртуальної реальності з традиційними методами сприяє покращенню рухових функцій, рівноваги та когнітивних здібностей пацієнтів, що суттєво підвищує якість реабілітації загалом [5].

Висновки. Попри зростання доступності та популярності використання віртуальної реальності в реабілітації, її впровадження в клінічну практику ще не набуло масового характеру. Аналіз літературних джерел і інтернет-ресурсів свідчить, що VR-технології не замінюють традиційних методів, а є потужним каталізатором відновлення. Масаж створює необхідний фізіологічний фундамент, тоді як VR забезпечує цілеспрямовану когнітивну стимуляцію, що є критично важливим для відновлення втрачених нейронних зв'язків.

Перспективи подальших досліджень. Науковий аналіз свідчить, що віртуальна реальність у реабілітації після інсульту є високо-ефективним інструментом відновлення балансу та рухових функцій завдяки нейропластичності. Систематизація сучасних наукових джерел демонструє, що VR-терапія покращує моторику верхніх кінцівок, швидкість ходьби та мотивацію пацієнтів порівняно з традиційною реабілітацією. Комбінований підхід значно перевершує традиційну терапію та є перспективним напрямом для подальших досліджень.

Література

1. Антонова О, Пасенко А, & Віндюк П. Дослідження ефективності експериментальної програми фізичної реабілітації постінсультних хворих [Research into the effectiveness of an experimental physical rehabilitation program for post-stroke patients]. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2022; (1): 99–106. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2022.1.99-106>
2. Бабов КД, редактор. Доказова фізична та реабілітаційна медицина: абетка для мультидисциплінарних реабілітаційних команд: практичний довідник [Evidence-Based Physical and Rehabilitation Medicine: An ABC for Multidisciplinary Rehabilitation Teams: A Practical Guide]. Одеса : «Поліграф»; 2023. 76 с.
3. Бондар ЮВ. Фізична реабілітація хворих після перенесеного ішемічного інсульту [Physical rehabilitation of patients after ischemic stroke]. Актуальні проблеми природничих і гуманітарних наук у дослідженнях молодих учених «Родзинка – 2019»: зб. матеріалів XXI Всеукр. наук. конф. молодих учених. 2021; 432–434. Available from: <https://eprints.cdu.edu.ua/id/eprint/3622>
4. Вавринчук НТ, Бакалюк ТГ. Реабілітаційні підходи при парезі верхньої кінцівки у пацієнтів після інсульту [Rehabilitation approaches for upper limb paresis in patients after stroke]. *Медсестринство*. 2021; 3: 30–31. DOI: <https://doi.org/10.11603/2411-1597.2021.3.12646>
5. Григус І. Використання віртуальної реальності у реабілітації пацієнтів з атаксією: огляд досліджень [The use of virtual reality in the rehabilitation of patients with ataxia: a review of studies]. *Physical culture and sport: scientific perspective*, 2025; 2(1): 290–298. DOI: [https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1\(1\).103](https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).103)
6. Єфіменко ПБ, Канищева ОП. Особливості проведення реабілітаційного масажу при дисфункціях м'язів передпліччя [Features of rehabilitation massage for forearm muscle dysfunction]. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. Харків : ХДАФК. 2021; 2 (82): 57–62. Available from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sns_v_2021_2_11
7. Кононенко Н, Чікіткіна В. Сучасний погляд на корекцію порушень ходьби у пацієнтів після інсульту: особливості комплексної реабілітації [A modern view on the correction of gait disorders in patients after stroke: features of comprehensive rehabilitation]. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2022; (2): 112–117. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2022.2.112-117>
8. Кормільцев В, Уривкова А. Аналіз зарубіжного досвіду щодо відновлення ходьби засобами фізичної терапії у пацієнтів після гострого порушення мозкового кровообігу [Analysis of foreign experience in restoring walking using physical therapy in patients after acute cerebrovascular accident]. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2024; (1): 201–205. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2024.1.201-205>
9. Куц П, Поліщук В. Використання технологій віртуальної реальності (vr) для відновлення балансу та координації у пацієнтів після ішемічного інсульту [Using virtual reality (VR) technologies to restore balance and coordination in patients after ischemic stroke]. *Матеріали конференцій МЦНД*, (24.10.2025; Житомир, Україна). 2025; 421–423. DOI: <https://doi.org/10.62731/mcnd-24.10.2025.006>
10. Місюра ВБ, Єфіменко ПБ. Сегментарно-рефлекторний масаж при порушенні патерну ходьби [Segmental reflex massage for gait disorders]. *Фізична культура, спорт і здоров'я: стан, проблеми та перспективи: збірник тез XXII Міжнародної науково-практичної конференції, 6–7 грудня 2022 року*. Харків. 2022; 333–335.
11. Сура СА, Попович ДВ. Роль фізичної терапії у відновленні функції нижніх кінцівок [The role of physical therapy in restoring lower limb function]. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2025; (4): 34–40. DOI: <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2025.v.i4.15620>
12. Bourgeois A, Schnider A, Turri F, Ptak R. Virtual Reality in the Rehabilitation of Cognitive Impairment after Stroke. *Clin. Transl. Neurosci.* 2023; 7: 3. DOI: <https://doi.org/10.3390/ctn7010003>
13. Laver KE, George S, Thomas S, Deutsch JE, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015; (2), Article CD008349. DOI: [10.1002/14651858.CD008349.pub3](https://doi.org/10.1002/14651858.CD008349.pub3).
14. Saposnik G, Cohen LG, Mamdani M, Pooyania S, Plotnik M, Cassarly C, ... & Bayley M. Virtual reality for stroke rehabilitation: An updated Cochrane review. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2024. DOI: [10.1002/14651858.CD008349.pub4](https://doi.org/10.1002/14651858.CD008349.pub4)
15. Wang L, Chen JL, Wong AMK, Liang KC, Tseng KC. Game-Based Virtual Reality System for Upper Limb Rehabilitation After Stroke in a Clinical Environment: Systematic Review and Meta-Analysis. *Games Health J.* 2022 Oct; 11(5): 277–297. DOI: [10.1089/g4h.2022.0086](https://doi.org/10.1089/g4h.2022.0086).

Дата першого надходження статті до видання: 17.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 10.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.04.2026

ORCID 0009-0008-6869-392X, metelskao@tdmu.edu.uaORCID 0000-0002-5142-2057, kozak@tdmu.edu.uaORCID 0009-0006-2296-8858, havrulenko_av@tdmu.edu.uaORCID 0000-0001-5265-2842, gevkoup@tdmu.edu.ua