

DOI: 10.31793/2413-5461.2026.15-1.53

Б.В. Задорожна, В.М. Шевага,
А.М. Задорожний, О.С. ПаєнокДНП «Львівський національний
медичний університет імені Данила
Галицького»

УДК: 616.831-005.1:616.89:615.8

ПОСТІНСУЛЬТНІ КОГНІТИВНІ ПОРУШЕННЯ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО СКРИНІНГУ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ (ОГЛЯД)

Резюме. Постінсультні когнітивні порушення (post-stroke cognitive impairment, PSCI) є частим наслідком інсульту та асоціюються зі зниженням функціональної незалежності, якості життя й ефективності реабілітації. PSCI формуються внаслідок поєднання гострого судинного ураження, мережевої дисконекції, церебральної хвороби дрібних судин та системних факторів ризику.

Мета. Узагальнити сучасні дані щодо патогенетичних механізмів PSCI, підходів до скринінгу й прогнозування, а також проаналізувати доказову базу когнітивної реабілітації з акцентом на цифрові та мультимодальні втручання.

Результати. На основі публікацій 2021-2025 рр. показано, що ризик і вираженість PSCI визначаються не лише локалізацією інсульту, а й маркерами церебральної мікросудинної хвороби, насамперед об'ємом та стратегічною локалізацією біло-речовинних гіперінтенсивностей, а також показниками цілісності білої речовини за DTI. Рекомендовано системний скринінг у гострому та віддаленому періодах із повторною оцінкою в динаміці й низьким порогом направлення на поглиблене нейропсихологічне тестування. Сучасні реабілітаційні стратегії включають домен-орієнтоване когнітивне тренування, комп'ютер-асистовані програми, віртуальну реальність і телереабілітацію, що можуть підвищувати інтенсивність занять і доступність допомоги. Неінвазивна нейромодуляція (rTMS/tDCS) розглядається як перспективний ад'ювант до когнітивної реабілітації, однак потребує подальшої стандартизації протоколів і якісних рандомізованих досліджень.

Висновки. PSCI мають мультифакторний патогенез і потребують персоналізованого, мультидисциплінарного ведення з поєднанням вторинної профілактики судинних подій, раннього виявлення когнітивного дефіциту та структурованої когнітивної реабілітації. Найбільш перспективними є мультимодальні програми, що інтегрують цифрові технології, телереабілітацію та, у вибраних випадках, нейромодуляційні методи.

Ключові слова: інсульт, постінсультні когнітивні порушення, судинні когнітивні порушення, постінсультна деменція, церебральна хвороба дрібних судин, біло-речовинні гіперінтенсивності, DTI, когнітивний скринінг, когнітивна реабілітація, комп'ютер-асистоване когнітивне тренування, віртуальна реальність, телереабілітація, неінвазивна нейромодуляція, tDCS, rTMS.

Постінсультні когнітивні порушення (post-stroke cognitive impairment, PSCI) є частим наслідком інсульту та асоціюються зі зниженням функціональної незалежності, прихильності до вторинної профілактики та якості життя [1-3]. Ключовими сучасними концепціями є мережеві моделі ураження та взаємодія судинних і нейродегенеративних механізмів, що формують спектр від легких когнітивних порушень до постінсультної деменції [3, 4].

Визначення та клінічні фенотипи

Європейські рекомендації ESO/EAN пропонують стандартизований підхід до визначення PSCI із фокусом на доменно-специфічному профілі, функціональному впливі та динамічному спостереженні після інсульту [2]. АНА/ASA наголошують на

необхідності відмежування PSCI від делірію, афазії, доінсультного когнітивного зниження та депресії, оскільки це визначає прогноз і тактику [1]. Описані фенотипи включають постінсультні легкі когнітивні порушення, судинні когнітивні порушення та постінсультну деменцію; підкреслюється роль супутніх факторів ризику й коморбідності [4]. Тривале когнітивне зниження після інсульту підтверджене метааналізом індивідуальних даних STROKOG: темпи зниження значно варіюють і зростають із віком та повторними судинними подіями [5].

Патогенез: судинні, мережеві та дегенеративні механізми

Патогенез PSCI є мультифакторним: стратегічні інфаркти, дисконекція білої речовини, нейровас-

кулярна дисфункція та нейрозапалення формують унікальні когнітивні профілі [3, 4]. Важливу роль відіграє церебральна хвороба дрібних судин: об'єм біло-речовинних гіперінтенсивностей (WMH) має незалежний зв'язок із постінсультною когнітивною продуктивністю [6]. Окрім об'єму, значення має локалізація WMH у стратегічних трактах, що асоціюється з PSCI у великих мультицентрових когортах [7]. Мережеві (lesion network) підходи показали, що ураження вузлів функціональних мереж може пояснювати клінічні фенотипи краще, ніж «локалізаційний» підхід [8]. Дифузійна тензорна MPT (DTI) у рамках колаборації OPTIMAL демонструє потенціал прогнозування деменції/когнітивного погіршення за показниками цілісності білої речовини [9].

Скринінг та діагностичний алгоритм

Рекомендовано проводити ранній скринінг (після стабілізації), повторну оцінку в динаміці та направлення на розширене нейропсихологічне тестування за наявності скарг або зниження за скринінговими шкалами [1, 2]. У практиці найчастіше використовують MoCA; при цьому важливо враховувати мовні порушення, зорово-просторовий неглект, втому та освітній рівень [1]. Нейровізуалізація (переважно MPT) з оцінкою маркерів CSVD та супутньої нейродегенерації є ключовою для стратифікації ризику PSCI [1, 2].

«Brain health after stroke»: концепція довготривалого супроводу

Сучасний підхід виходить за межі «гострої» моделі інсульту і фокусується на довготривалому моніторингу когнітивної траєкторії та керуванні факторами ризику в межах концепції «brain health» [10]. Європейська стратегія Brain Health підкреслює необхідність міждисциплінарної профілактики й супроводу протягом життя [11], а популяційний рівень профілактичних програм для збереження здоров'я мозку розглядається як важливий елемент зменшення тягаря когнітивних розладів [12].

Когнітивна реабілітація: доказова база та технологічні підходи

Комп'ютер-асистована когнітивна реабілітація (CAST). Систематичний огляд і метааналіз показали, що CAST може покращувати когнітивні показники в пацієнтів після інсульту, але ефект залежить від протоколу, дози та доменів [13]. Мережевий метааналіз (JMIR, 2025) підтвердив загальну ефективність цифрових інтервенцій при когнітивній дисфункції в постінсультних пацієнтів і продемонстрував відмінності між технологіями залежно від кінцевих точок (MoCA/MMSE) [14]. Додатковий мережевий метааналіз (Front Aging Neurosci, 2024) порівняв різні «режими» когнітив-

них тренувань і підкреслив важливість доменно-орієнтованих протоколів, особливо для виконавчих функцій та уваги [15].

Віртуальна реальність (VR) та ігрові середовища. Метааналіз у JMIR показав, що VR-підходи можуть позитивно впливати на когнітивні та психоемоційні результати, хоча гетерогенність втручань залишається значною [16]. Систематичний огляд VR-ігор у постінсультних пацієнтів підтвердив потенціал впливу на когніцію, мобільність та емоційний стан, але наголосив на необхідності стандартизації тривалості й інтенсивності [17]. У мережевому метааналізі (J Clin Neurosci, 2022) порівняння VR і CAST показало різні профілі ефективності залежно від доменів та інструментів вимірювання [18].

Адаптивні тренінги й саморегуляція. Рандомізоване дослідження продемонструвало, що поєднання когнітивного тренінгу з компонентом саморегуляції може покращувати «генералізацію» навичок у PSCI, що є критично важливим для переносу в повсякденне функціонування [19].

Нейромодуляція та комбіновані підходи

Неінвазивна стимуляція мозку розглядається як ад'ювант до когнітивних тренувань. Систематичний огляд і метааналіз (Front Neurol, 2024) показали потенційний позитивний ефект NIBS на когнітивні результати, але підкреслили проблему гетерогенності протоколів та якості доказів [20]. Окремий систематичний огляд щодо комбінації tDCS та VR-реабілітації вказує на перспективність мультимодальних програм для підсилення нейропластичності, але потребує більшої кількості РКД і уніфікованих кінцевих точок [21].

Телереабілітація та віддалені програми

Телереабілітаційні підходи дозволяють збільшити дозу когнітивних інтервенцій та покращити доступність допомоги. РКД у Brain Sciences (2025) показало, що мультимодальний когнітивний телетренінг у віддаленому періоді після інсульту може бути ефективним і прийнятним [22]. Роль штучного інтелекту як засобу персоналізації програм вивчається в контексті «AI-driven virtual rehabilitation», де підкреслено потенціал адаптивного підбору завдань і моніторингу прогресу [23]. Паралельно розвиваються інструменти глибинного навчання для сегментації уражень та покращення аналітики нейровізуалізації, що може посилити прогнозування когнітивних траєкторій [24].

Інтеграція когнітивної реабілітації з моторною та робот-асистованою терапією

Когнітивне відновлення тісно взаємодіє з моторною реабілітацією (увага, виконавчі функції,

навчання). Рандомізоване дослідження робот-асистованого тренування як самотренування в хронічному інсульті підтверджує потенціал технологій для підвищення інтенсивності занять; комбінування моторних і когнітивних компонентів може бути особливо доцільним у пацієнтів із PSCI [25]. Сучасний огляд технологічно-асистованих когнітивних втручань підкреслює перспективність комп'ютеризованих і цифрових платформ, але також необхідність індивідуалізації програм [26]. Додатковий синтез доказів у BMC Neurology (2024) підтримує ефективність когнітивної реабілітації, але наголошує на потребі кращої стандартизації протоколів і первинних кінцевих точок [27].

Висновки

PSCI — мультифакторний синдром із вагомим внеском CSVD, мережевої дисконекції та системних факторів ризику [1-9]. Ранній скринінг, повторна оцінка й стратифікація ризику за МРТ-маркерами є основою практичного ведення [1, 2, 6, 7]. Найбільш перспективною стратегією є персоналізована когнітивна реабілітація з достатньою «дозою» тренувань, використанням цифрових платформ (CACT/VR/телереабілітація) та, у вибраних випадках, ад'ювантною нейромодуляцією [13-22, 26, 27].

Список використаної літератури

1. El Hussein N, Katzan I, Rost NS, et al. Cognitive impairment after ischemic and hemorrhagic stroke: a scientific statement from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2023;54(6):e272–e291. doi:10.1161/STR.0000000000000430.
2. Quinn TJ, Richard E, Teuschl Y, et al. European Stroke Organisation and European Academy of Neurology joint guidelines on post-stroke cognitive impairment. *Eur Stroke J*. 2021;6(3):I–XXXVIII. doi:10.1177/23969873211042192.
3. Rost NS, Brodtmann A, Pase MP, et al. Post-stroke cognitive impairment and dementia. *Circ Res*. 2022;130(8):1252–1271. doi:10.1161/CIRCRESAHA.122.319951.
4. Huang YY, Chen SD, Leng XY, et al. Post-stroke cognitive impairment: epidemiology, risk factors, and management. *J Alzheimers Dis*. 2022;86(3):983–999. doi:10.3233/JAD-215644.
5. Lo JW, Crawford JD, Desmond DW, et al; STROKOG Collaboration. Long-term cognitive decline after stroke: an individual participant data meta-analysis. *Stroke*. 2022;53(4):1318–1327. doi:10.1161/STROKEAHA.121.035796.
6. de Kort FAS, Coenen M, Weaver NA, et al. White matter hyperintensity volume and poststroke cognition: an individual patient data pooled analysis of 9 ischemic stroke cohort studies. *Stroke*. 2023;54(12):3021–3029. doi:10.1161/STROKEAHA.123.044297.
7. Coenen M, Kuijff HJ, Weaver NA, et al. Strategic white matter hyperintensity locations associated with post-stroke cognitive impairment: a multicenter study in 1568 stroke patients. *Int J Stroke*. 2024. doi:10.1177/17474930241252530.
8. Ball T, et al. Lesion network mapping of post-stroke cognitive syndromes. *Nat Commun*. 2023. doi:10.1038/s41467-023-37330-1.
9. Egle M, Hilal S, Tuladhar AM, et al. Prediction of dementia using diffusion tensor MRI measures: the OPTIMAL collaboration. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2022;93(1):14–23. doi:10.1136/jnnp-2021-326571.
10. Stulberg EL, Sachdev PS, Murray AM, et al. Post-stroke brain health monitoring and optimization: a narrative review. *J Clin Med*. 2023;12(23):7413. doi:10.3390/jcm12237413.
11. Bassetti CLA, Endres M, Sander A, et al. The European Academy of Neurology Brain Health Strategy: one brain, one life, one approach. *Eur J Neurol*. 2022;29(9):2559–2566. doi:10.1111/ene.15391.
12. Sabayan B, Doyle S, Rost NS, et al. The role of population-level preventive care for brain health in ageing. *Lancet Healthy Longev*. 2023;4(6):e274–e283. doi:10.1016/S2666-7568(23)00051-X.
13. Nie P, Liu F, Lin S, et al. The effects of computer-assisted cognitive rehabilitation on cognitive impairment after stroke: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Nurs*. 2022;31(9-10):1136–1148. doi:10.1111/jocn.16030.
14. Wang C, Liu M. Digital interventions for cognitive dysfunction in patients with stroke: systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2025;27:e73687. doi:10.2196/73687.
15. Zhou L, Huang X, Wang J, et al. The influence of eight cognitive training regimes upon cognitive screening tool performance in post-stroke survivors: a network meta-analysis. *Front Aging Neurosci*. 2024;16:1374546. doi:10.3389/fnagi.2024.1374546.
16. Zhang Q, Fu Y, Lu Y, et al. Impact of virtual reality-based therapies on cognition and mental health of stroke patients: systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2021;23(11):e31007. doi:10.2196/31007.
17. Lin C, Ren Y, Lu A. The effectiveness of virtual reality games in improving cognition, mobility, and emotion in elderly post-stroke patients: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev*. 2023;46(1):167. doi:10.1007/s10143-023-02061-w.
18. Xiao Z, Wang Z, Ge S, et al. Rehabilitation efficacy comparison of virtual reality technology and computer-assisted cognitive rehabilitation in patients with post-stroke cognitive impairment: a network meta-analysis. *J Clin Neurosci*. 2022;103:85–91. doi:10.1016/j.jocn.2022.07.005.
19. Youze H, Ting Y, Yaqi B, et al. Computer aided self-regulation learning and cognitive training improve generalization ability of patients with poststroke cognitive impairment. *Sci Rep*. 2021;11:24200. doi:10.1038/s41598-021-03620-1.
20. Zhao Z, et al. Effects of non-invasive brain stimulation on post-stroke cognitive impairment: systematic review and meta-analysis. *Front Neurol*. 2024;15:1424792. doi:10.3389/fneur.2024.1424792.
21. Cheng Y, et al. Transcranial direct current stimulation combined with virtual reality rehabilitation after stroke: a systematic review. *BMC Complement Med Ther*. 2024. doi:10.1186/s12906-024-04658-0.
22. Contrada M, et al. Multidomain cognitive tele-neurorehabilitation training in long-term post-stroke patients: a randomized controlled trial. *Brain Sci*. 2025;15(2):145. doi:10.3390/brainsci15020145.
23. Abedi A, Colella TJF, Pakoshi M, Khan SS. Artificial intelligence-driven virtual rehabilitation for people living in the community: a scoping review. *NPI Digit Med*. 2024;7(1):25. doi:10.1038/s41746-024-00998-w.
24. Malik M, Chong B, Fernandez J, et al. Stroke lesion segmentation and deep learning: a comprehensive review. *Bioengineering (Basel)*. 2024;11(1):86. doi:10.3390/bioengineering11010086.
25. Takebayashi T, Takahashi K, Amano S, et al. Robot-assisted training as self-training for upper-limb hemiplegia in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Stroke*. 2022;53(7):2182–2191. doi:10.1161/STROKEAHA.121.037260.
26. Fava-Felix E, et al. Cognitive rehabilitation after stroke: computerized and technology-assisted approaches. *Front Psychol*. 2022;13:985438. doi:10.3389/fpsyg.2022.985438.
27. Kazinczi B, et al. Cognitive rehabilitation after stroke: evidence synthesis. *BMC Neurol*. 2024. doi:10.1186/s12883-024-03813-x.

POST-STROKE COGNITIVE IMPAIRMENT: CURRENT APPROACHES TO SCREENING, PROGNOSTICATION, AND REHABILITATION (REVIEW)

B.V. Zadorozhna, V.M. Shevaga, A.M. Zadorozhnyi, O.S. Payenok

Abstract. Post-stroke cognitive impairment (PSCI) is a common consequence of stroke and is associated with reduced functional independence, poorer quality of life, and lower effectiveness of rehabilitation. PSCI results from the interaction of acute vascular injury, network disconnection, cerebral small vessel disease, and systemic risk factors.

Objective. To summarize current evidence on the pathophysiological mechanisms of PSCI, approaches to screening and prognostication, and to analyze the evidence base for cognitive rehabilitation, with a particular focus on digital and multimodal interventions.

Results. Based on publications from 2021–2025, the risk and severity of PSCI are determined not only by stroke location but also by markers of cerebral small vessel disease, particularly the volume and strategic distribution of white matter hyperintensities, as well as measures of white matter integrity assessed by diffusion tensor imaging. Systematic cognitive screening in both the acute and chronic stages, with repeated follow-up assessments and a low threshold for referral to comprehensive neuropsychological evaluation, is recommended. Contemporary rehabilitation strategies include domain-specific cognitive training, computer-assisted programs, virtual reality, and telerehabilitation, which may increase training intensity and accessibility. Non-invasive brain stimulation (rTMS/tDCS) is considered a promising adjuvant to cognitive rehabilitation; however, further standardization of protocols and high-quality randomized controlled trials are required.

Conclusions. PSCI has a multifactorial pathogenesis and requires a personalized, multidisciplinary management approach that integrates secondary prevention of vascular events, early identification of cognitive deficits, and structured cognitive rehabilitation. Multimodal programs combining digital technologies, telerehabilitation, and, in selected cases, neuromodulation appear to be the most promising strategies for improving cognitive outcomes after stroke.

Keywords: stroke, post-stroke cognitive impairment, vascular cognitive impairment, post-stroke dementia, cerebral small vessel disease, white matter hyperintensities, diffusion tensor imaging, cognitive screening; cognitive rehabilitation, computer-assisted cognitive training, virtual reality; telerehabilitation, non-invasive brain stimulation, transcranial direct current stimulation, repetitive transcranial magnetic stimulation.

Для цитування: Задорожна БВ, Шевага ВМ, Задорожний АМ, Паєнок ОС. Постінсультні когнітивні порушення: сучасні підходи до скринінгу, прогнозування та реабілітації (огляд). Практикуючий лікар, 2026, № 1, с. 53–56. DOI: 10.31793/2413-5461.2026.15-1.53.

Адреса для листування: Задорожна Божена Володимирівна, bozhenazadorozhna@gmail.com; ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького», кафедра сімейної медицини, кардіології та медицини невідкладних станів ФПДО, м. Львів, вул. Пекарська, 69, 79010, Україна.

Відомості про авторів: Задорожна Божена Володимирівна, докторка медичних наук, професорка кафедри сімейної медицини, кардіології та медицини невідкладних станів ФПДО ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького». ORCID: 0000-0001-6717-5233. Шевага Володимир Миколайович, доктор медичних наук, професор кафедри неврології ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького». ORCID: 0000-0003-2402-1829. Задорожний Андрій Михайлович, кандидат медичних наук, доцент кафедри інфекційних хвороб ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького». ORCID: 0000-0002-1116-2836. Паєнок Олександр Станіславович, доктор медичних наук, доцент кафедри акушерства і гінекології ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького». ORCID: 0000-0002-8517-7424.

Особистий внесок: Задорожна Б.В. — генераторка ідей; супровід під час написання статті, написання статті. Шевага В.М. — співгенератор ідей; супровід під час написання статті, аналіз проблеми. Задорожний А.М. — співгенератор ідей; супровід під час написання статті, аналіз проблеми. Паєнок О.С. — написання статті, підготовка статті до друку, оформлення джерел літератури.

Фінансування: Стаття підготовлена в рамках бюджетного фінансування ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького».

Декларація: Автори задекларували відсутність конфлікту інтересів і фінансових зобов'язань.

Проходження статті: Надійшла до редакції 03.02.2026 р., прийнята на друкування 09.02.2026 р., надрукована 28.03.26 р.

For citation: Zadorozhna BV, Shevaga VM, Zadorozhnyi AM, Payenok OS. Post-stroke cognitive impairment: current approaches to screening, prognostication, and rehabilitation (review). The Practitioner, 2026, № 1, p. 53–56. DOI: 10.31793/2413-5461.2026.15-1.53.

Correspondence address: Zadorozhna Bozhena Volodymyrivna, bozhenazadorozhna@gmail.com; State non-profit enterprise «Danylo Halytsky National Medical University in Lviv», Department of Family Medicine, Cardiology and Emergency Medicine, FPGE, Lviv, Pekarska street, 69, 79010, Ukraine.

Information about the authors: Zadorozhna Bozhena Volodymyrivna, MD, Professor at the Department of Family Medicine, Cardiology and Emergency Medicine, FPGE, State non-profit enterprise «Danylo Halytsky National Medical University in Lviv». ORCID: 0000-0001-6717-5233. Shevaga Volodymyr Mykolayovych, MD, Professor at the Department of Neurology, State non-profit enterprise «Danylo Halytsky National Medical University in Lviv». ORCID: 0000-0003-2402-1829. Zadorozhnyi Andrii Mykhaylovych, PhD, Associate Professor at the Department of Infectious Diseases, State non-profit enterprise «Danylo Halytsky National Medical University in Lviv». ORCID: 0000-0002-1116-2836. Payenok Oleksandr Stanislavovych, MD, Associate Professor at the Department of Obstetrics and Gynecology, State non-profit enterprise «Danylo Halytsky National Medical University in Lviv». ORCID: 0000-0002-8517-7424.

Personal contribution: Zadorozhna BV — idea generator; support during article writing, article drafting. Shevaga VM — co-idea generator; support during article writing, problem analysis. Zadorozhnyi AM — co-idea generator; support during article writing, problem analysis. Payenok OS — article writing, preparing the article for publication, formatting literature sources.

Funding: The article was prepared within the budget funding of the Danylo Halytsky Lviv National Medical University.

Declaration of Ethics: The authors declare that there is no conflict of interest or financial bias.

Article: Received 03.02.2026, accepted 09.02.2026, published 28.03.26.