DOI 10.11603/2411-1597.2026.1.16272
УДК 616.12-005.4-036.12-08:616.831-008.6

ВПЛИВ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ НА КОГНІТИВНИЙ СТАТУС ПАЦІЄНТІВ З ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ

Н. Р. Макарчук, Т. Г. Бакалюк, Г. О. Стельмах, О. В. Калита

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

Вступ. Ішемічна хвороба серця залишається глобальною медико-соціальною проблемою, що характеризується високими показниками смертності та інвалідизації. Останніми роками зростає увага до когнітивних порушень, які супроводжують перебіг ішемічної хвороби серця та виникають у понад 40 % пацієнтів. Ці розлади, зумовлені хронічною церебральною гіпоперфузією, оксидативним стресом і нейрозапаленням, значно погіршують якість життя хворих та знижують їх прихильність до лікування. У цьому контексті актуальним є пошук ефективних немедикаментозних методів корекції когнітивного статусу.

Мета роботи – узагальнити та проаналізувати сучасні наукові дані щодо впливу різних видів реабілітаційних втручань, зокрема фізичних тренувань, когнітивно-поведінкових програм, телереабілітації і мультидисциплінарних підходів, на когнітивний статус пацієнтів з ішемічною хворобою серця.

Основна частина. Проведено систематичний аналіз наукових джерел із баз даних PubMed, Scopus та Web of Science за останні 10 років. Визначено, що найбільш виражений позитивний вплив на когнітивні функції (пам'ять, увагу, виконавчі функції) демонструють комплексні реабілітаційні програми. Регулярні аеробні навантаження сприяють покращенню церебральної перфузії та стимуляції нейропластичності через підвищення рівня нейротрофічного фактора мозку (BDNF). Поєднання фізичної активності з когнітивним тренінгом забезпечує синергічний ефект, що перевищує результати ізольованих втручань. Окрему увагу приділено впровадженню телереабілітаційних технологій та мобільних додатків, які підвищують доступність реабілітації і мотивацію пацієнтів, особливо осіб похилого віку, забезпечуючи безперервність відновлювального процесу в амбулаторних умовах.

Висновки. Комплексна кардіореабілітація є потужним інструментом профілактики та корекції когнітивних дисфункцій при ішемічній хворобі серця. Інтеграція фізичних, когнітивних і психоемоційних компонентів дозволяє не лише відновити соматичний стан, а й зберегти ментальне здоров'я пацієнтів. Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка стандартизованих, персоналізованих протоколів реабілітації з урахуванням індивідуальних когнітивних профілів пацієнтів.

Ключові слова: ішемічна хвороба серця; когнітивна функція; фізична терапія; когнітивна реабілітація; нейропластичність; телереабілітація.

THE IMPACT OF REHABILITATION MEASURES ON THE COGNITIVE STATUS OF PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE

N. R. Makarchuk, T. H. Bakaliuk, H. O. Stelmakh, O. V. Kalyta

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine

Introduction. Ischemic heart disease (IHD) remains a global medical and social problem characterized by high mortality and disability rates. In recent years, increasing attention has been paid to cognitive impairments accompanying the course of IHD, which are detected in more than 40 % of patients. These disorders, caused by chronic cerebral hypoperfusion, oxidative stress, and neuroinflammation, significantly deteriorate patients' quality of life and reduce their adherence to treatment. In this context, the search for effective non-pharmacological methods for correcting cognitive status is relevant.

The aim of the study – to summarize and analyze current scientific data on the impact of various types of rehabilitation interventions — physical training, cognitive-behavioral programs, telerehabilitation, and multidisciplinary approaches — on the cognitive status of patients with ischemic heart disease.

The main part. A systematic analysis of scientific sources from PubMed, Scopus, and Web of Science databases over the last 10 years was conducted. It was determined that comprehensive rehabilitation programs demonstrate the most pronounced positive effect on cognitive functions (memory, attention, executive functions). Regular aerobic exercise contributes to improving cerebral perfusion and stimulating

© Н. Р. Макарчук, Т. Г. Бакалюк, Г. О. Стельмах, О. В. Калита, 2026

neuroplasticity by increasing the level of brain-derived neurotrophic factor (BDNF). Combining physical activity with cognitive training provides a synergistic effect that exceeds the results of isolated interventions. Special attention is paid to the implementation of telerehabilitation technologies and mobile applications, which increase the accessibility of rehabilitation and patient motivation, especially in the elderly, ensuring the continuity of the recovery process in outpatient settings.

Conclusions. Comprehensive cardiac rehabilitation is a powerful tool for the prevention and correction of cognitive dysfunctions in IHD. The integration of physical, cognitive, and psycho-emotional components allows not only for restoring somatic status but also for preserving patients' mental health. A promising direction for further research is the development of standardized, personalized rehabilitation protocols taking into account the individual cognitive profiles of patients.

Keywords: ischemic heart disease; cognitive function; physical therapy; cognitive rehabilitation; neuroplasticity; telerehabilitation.

Вступ. Ішемічна хвороба серця (ІХС) залишається провідною причиною смертності у світі та є значним чинником інвалідизації населення похилого віку [1]. Поряд із класичними проявами серцево-судинної патології дедалі частіше описують когнітивні порушення, що розвиваються на фоні ІХС. Зниження уваги, пам'яті, швидкості мислення та виконавчих функцій відзначають у понад 40 % пацієнтів із хронічною ішемією міокарда [2, 3]. Такі зміни суттєво погіршують якість життя, знижують прихильність до лікування та ускладнюють соціальну адаптацію [4]. Патофізіологічні механізми когнітивних порушень при ІХС є багатофакторними. До них належать хронічна гіпоперфузія мозку, ендотеліальна дисфункція, мікроемболізація, системне запалення та оксидативний стрес, які призводять до зниження нейрональної активності й розвитку судинної деменції [5–7].

У дослідженнях доведено, що порушення серцевого викиду прямо корелює зі зниженням когнітивних показників [8]. Кардіореабілітація, що включає фізичні тренування, модифікацію способу життя, психологічну підтримку та контроль факторів ризику, є одним із ключових компонентів лікування ІХС [9]. Упродовж останніх років з'явилися дані, які підтверджують позитивний вплив реабілітаційних програм не лише на соматичний стан, але й на когнітивні функції [10, 11]. Систематичні огляди свідчать про те, що аеробні вправи сприяють покращенню мозкового кровотоку, нейропластичності та синтезу нейротрофічних факторів, зокрема BDNF (brain-derived neurotrophic factor) [12, 13]. Поєднання фізичних і когнітивних втручань демонструє найбільш виражений ефект на відновлення уваги, пам'яті та виконавчих функцій [14].

Застосування телереабілітації та програм на основі мобільних технологій дозволяє підвищити прихильність пацієнтів до занять і розширити доступ до реабілітаційних заходів [15]. Водночас, як наголошують J. Liu та співавт. (2024), стратегії збереження здоров'я мозку повинні базуватися на ранній діагностиці та корекції серцевої дисфункції, оскільки патологічна вісь «серце–мозок» є ключовим драйвером нейродегенеративних змін навіть на доклінічних стадіях [16].

Таким чином, огляд сучасних джерел літератури дозволяє зробити висновок, що реабілітаційні втручання мають суттєвий потенціал у покращенні когнітивного статусу пацієнтів з ішемічною хворобою серця, однак потребують подальшого вивчення для створення уніфікованих клінічних рекомендацій.

Мета роботи – узагальнити та проаналізувати сучасні наукові дані щодо впливу різних видів реабілітаційних втручань, зокрема фізичних тренувань, когнітивно-поведінкових програм, телереабілітації і мультидисциплінарних підходів, на когнітивний статус пацієнтів з ішемічною хворобою серця.

Основна частина. У статті особливу увагу приділено механізмам взаємозв'язку між кардіальною та когнітивною функціями, а також ролі нейропластичності, нейротрофічних факторів і цереброваскулярної перфузії у процесі відновлення.

Для підготовки огляду було проведено пошук наукових публікацій у базах даних PubMed, Scopus, Web of Science, CrossRef та Google Scholar за період 2019–2025 рр. Використовували ключові слова «ischemic heart disease», «cardiac rehabilitation», «cognitive function», «neurocognitive outcomes», «exercise therapy», «tele-rehabilitation». До аналізу включено 30 публікацій, що відповідали таким критеріям: дослідження за участю пацієнтів з ішемічною хворобою серця; оцінка когнітивного статусу до і після реабілітаційних втручань; наявність валідних психометричних тестів (MMSE, MoCA, Trail Making Test, Stroop Test тощо); публікації англійською мовою

у рецензованих журналах. Огляд мав наративний характер, елементи систематизації даних за видами втручань (фізичні тренування, когнітивні програми, телереабілітація, комбіновані моделі). Аналіз проводили з урахуванням рівня доказовості досліджень, кількісних результатів і клінічної значущості змін когнітивних показників.

Механізми та клінічні прояви когнітивної дисфункції. Результати сучасних досліджень, зокрема фундаментальна робота J. Liu та співавт. (2024) і клінічні дані M. Bianco та співавт. (2021), свідчать про те, що когнітивні порушення є поширеним ускладненням ІХС [16, 17]. Клінічно вони проявляються зниженням концентрації уваги, порушенням пам'яті, уповільненням мислення та дисфункцією виконавчих процесів. Патогенетичною основою цих змін є хронічна церебральна гіпоперфузія внаслідок зниження серцевого викиду, що призводить до енергетичного дефіциту нейронів та нейродегенеративних змін. Додатковими факторами є мікроемболізація, системне запалення та оксидативний стрес, які формують картину судинної енцефалопатії [5–7]. У поєднанні з коморбідними станами (гіпертензія, діабет) це значно підвищує ризик розвитку судинної деменції та ускладнює соціальну адаптацію пацієнтів.

Роль фізичної реабілітації. Систематичні огляди підтверджують, що регулярна фізична активність позитивно впливає на функціональний стан мозку. Аеробні навантаження покращують церебральну перфузію та стимулюють нейропластичність через підвищення рівня мозкового нейротрофічного фактора (BDNF) [12, 13]. Систематичний огляд K. Ishihara та співавт. (2024) підтверджує, що комплексна кардіореабілітація має достовірний позитивний вплив на когнітивні функції у пацієнтів із гострим коронарним синдромом [18]. У свою чергу, C. E. Kure та співавт. (2023) на практиці довели, що дванадцятитижнева програма таких вправ суттєво поліпшує швидкість обробки інформації і короткочасну пам'ять у пацієнтів з ІХС [19]. Ефективними є також тренування з нордичної ходьби, які сприяють збільшенню мозкового кровотоку [20, 21]. Рандомізовані дослідження показують, що тривалі програми фізичної терапії (6 місяців) здатні знизити ризик виникнення легких когнітивних розладів на 30–35 % [22, 23].

Цифрові інструменти і телереабілітація. Інтеграція цифрових технологій (мобільні додатки, VR-системи) відкриває нові можливості для відновлення когнітивних функцій, особливо в амбулаторних умовах. Використання інтерактивних ігор та програм (Active Arcade, RehaCom) забезпечує зворотний зв'язок і підтримує мотивацію пацієнтів [24]. Дослідження 2024 р. довели, що дистанційні когнітивні тренінги в поєднанні з психоемоційною підтримкою покращують робочу пам'ять та здатність до прийняття рішень. Телереабілітація дозволяє здійснювати моніторинг стану пацієнта і забезпечує безперервність процесу відновлення, що є критично важливим для осіб похилого віку.

Ефективність мультидисциплінарних програм. Ефективність втручань значно зростає при застосуванні підходу, який включає не лише фізичну активність, але й когнітивні тренування та соціальну взаємодію [25, 26]. Метааналізи свідчать про те, що такі комбіновані програми покращують глобальну когнітивну функцію (за шкалами MMSE та MoCA) на 10–15 % порівняно зі стандартною терапією [27, 28]. Важливим аспектом є корекція психоемоційного стану (тривожності, депресії), оскільки нормалізація емоційного фону посилює нейропластичні процеси [29]. Такий мультидисциплінарний підхід дозволяє не лише відновити втрачені функції, але й покращити здатність пацієнтів до планування та організації повсякденного життя [30].

Висновки. Аналіз сучасної наукової літератури засвідчив, що ішемічна хвороба серця супроводжується високою частотою появи когнітивних порушень, переважно у вигляді зниження виконавчих функцій, уваги та пам'яті. Виникнення цих розладів пов'язане з хронічною церебральною гіпоперфузією, метаболічними порушеннями та судинним ремоделюванням головного мозку.

Комплексні реабілітаційні програми, що включають індивідуалізовані фізичні тренування, когнітивно-поведінкові втручання та психоемоційну підтримку, довели свою ефективність у покращенні когнітивного статусу пацієнтів з ІХС. Регулярна аеробна активність сприяє збільшенню мозкового кровотоку, покращенню доставки кисню до нейронів, підвищенню рівня нейротрофічних факторів і стимуляції нейропластичності. Включення в реабілітаційний процес цифрових технологій, таких, як інтерактивні програми, віртуальна реальність і мобільні додатки, відкриває нові можливості для підтримки мотивації, моніторингу когнітивних функцій та персоналізації втручань.

Ефективність реабілітаційних заходів значною мірою залежить від мультидисциплінарного підходу, своєчасності початку відновлення, рівня фізичної

підготовки, віку та коморбідних станів пацієнтів. Подальші дослідження мають бути спрямовані на створення стандартизованих протоколів когнітивно-орієнтованої реабілітації для осіб із серцево-судинною патологією, зокрема ІХС, з урахуванням індивідуальних біопсихосоціальних чинників.

Таким чином, комплексна реабілітація є важливим інструментом не лише у відновленні фізичної працездатності, але й у збереженні когнітивного здоров'я, що підвищує загальну ефективність лікування та покращує якість життя пацієнтів з ішемічною хворобою серця.

Подальші дослідження. Перспективи розвитку цієї теми лежать у площині переходу від універсальних схем до гнучких, персоналізованих стратегій. Майбутні роботи доцільно зосередити на пошуку оптимального балансу між фізичними та когнітивними навантаженнями (dual-task training), адаптованого до віку пацієнта і глибини його когнітивних порушень.

Ключовим завданням для впровадження цих методик у практику є визначення чітких критеріїв, які дозволять лікарю об'єктивно оцінити успішність відновлення. Клінічними індикаторами ефективності реабілітації доцільно вважати:

– позитивну когнітивну динаміку, зокрема приріст показників за шкалою MoCA або MMSE щонайменше на 2–3 бали;

– покращення виконавчих функцій – збільшення швидкості й точності виконання тестів на перемикання уваги (Trail Making Test, тест Струпа);

– зростання фізичної витривалості – об'єктивно підтверджується результатами тредміл-тесту або тесту із шестихвилинною ходьбою;

– стабілізацію психоемоційного стану – достовірне зниження рівня тривожності та депресії (наприклад, за шкалою HADS).

Окрім клінічних показників, великий науковий інтерес становить вивчення біомаркерів нейропластичності (рівень BDNF), а також розробка адаптивних телереабілітаційних систем на основі штучного інтелекту, які зможуть самостійно коригувати інтенсивність занять.

Джерела фінансування. Власні кошти авторів.

Внесок авторів:

Н. Р. Макарчук – розробка ідеї та дизайну дослідження.

Т. Г. Бакалюк – формування концепції дослідження.

Г. О. Стельмах – проведення огляду літератури і написання тексту.

О. В. Калита – виконання аналізу та обговорення результатів.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці цієї статті.

REFERENCES

1. Dibben, G.O., Jackson, L., Greaves, G., et al. (2023). Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: a meta-analysis. *European Heart Journal, 44* (6), 452-469. DOI 10.1093/eurheartj/ehac747.

2. Testai, F.D., Gorelick, P.B., Chuang, P.-Y., et al. (2024). Cardiac Contributions to Brain Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Stroke, 55* (12), e425-e438. DOI 10.1161/STR.0000000000000476.

3. Zhong, W., Li, J., Wang, L., et al. (2023). Longer-term effects of digital cardiac rehabilitation on cognitive outcomes. *JMIR mHealth and uHealth, 11*, e51234. DOI 10.2196/51234.

4. van Mierlo, R.F.R., de Boer, A., Bouwman, R.A., et al. (2024). Cardiac (tele)rehabilitation in routine clinical practice for coronary disease. *Frontiers in Cardiovascular Medicine, 11,* 1391425. DOI 10.3389/fcvm.2024.1391425.

5. Rauseo, E., Costa, M., Russo, F., et al. (2023). Ischemic heart disease and vascular risk factors: mechanisms leading to cognitive decline. *Frontiers in Neurology, 14,* 1187023. DOI 10.3389/fneur.2023.1187023.

6. Zhang, R., Liu, H., et al. (2024). Cognitive training combined with cardiac rehabilitation: effects on cognitive function in cardiovascular patients. *Medicine, 103* (21), e40211. DOI 10.1097/MD.0000000000040211.

7. Boidin, M., Peixoto da Silva, S., et al. (2024). Effects of variation in exercise training load on cognitive physiology and neurotrophic markers. *Journal of Applied Physiology, 136* (5), 1452-1463. DOI 10.1152/japplphysiol.00636.2023.

8. Moreira, J., Santos, M., Almeida, L., et al. (2024). Quality of life and cognitive outcomes after cardiac rehabilitation. *Journal of Clinical Medicine, 13* (6), 1654. DOI 10.3390/jcm13061654.

9. Li, L., Zhang, W., & Zhao, F. (2025). Effectiveness of home-based cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Digital Health, 7* (4), e310-e322. DOI 10.1016/S2589-7500(24)00412-7.

10. Garofano, M., Rossi, A., et al. (2025). Evaluation of the effectiveness of a cardiac telerehabilitation program

(TELEREHAB-HF). *European Journal of Preventive Cardiology, 32* (7), 890-899. DOI 10.1093/eurjpc/zwad123.

11. Koseki, S., Nakamura, Y., & Tanaka, H. (2024). Associations of cognitive decline with outcomes in cardiovascular patients. *Journal of Cardiology, 83* (2), 151-159. DOI 10.1016/j.jjcc.2023.11.007.

12. Kumar, D., Sharma, V., et al. (2025). Long-term outcomes of digital cardiac rehabilitation: randomized controlled trial. *Scientific Reports, 15* (1), 11822. DOI 10.1038/s41598-025-11822-4.

13. Tarumi, T., & Zhang, R. (2022). The role of aerobic exercise in maintaining cognitive function in cardiovascular disease. *Progress in Cardiovascular Diseases, 73,* 54-64. DOI 10.1016/j.pcad.2022.02.001.

14. Carvalho, A., Rego, P., et al. (2023). Neurocognitive effects of cardiac rehabilitation in older adults with ischemic heart disease. *Clinical Rehabilitation, 37* (5), 521-531. DOI 10.1177/02692155231104521.

15. Urlansky, P., et al. (2024). Cognitive performance and emotional well-being after cardiac rehabilitation. *The American Journal of Cardiology, 197,* 112-118. DOI 10.1016/j.amjcard.2024.03.005.

16. Liu, J., Xiao, G., Liang, Y., He, S., Lyu, M., & Zhu, Y. (2024). Heart–brain interaction in cardiogenic dementia: pathophysiology and therapeutic potential. *Frontiers in Cardiovascular Medicine, 11,* 1304864. DOI 10.3389/fcvm.2024.1304864

17. Bianco, M., et al. (2021). Cardiac rehabilitation and cognitive outcomes in coronary patients. *Journal of Clinical Medicine, 10* (14), 3215. DOI 10.3390/jcm10143215.

18. Ishihara, K., Izawa, K. P., Kitamura, M., et al. (2024). Effects of cardiac rehabilitation on cognitive function in patients with acute coronary syndrome: A systematic review. *Heliyon, 10* (12), e32890. DOI 10.1016/j.heliyon.2024.e32890

19. Kure, C.E., et al. (2023). Twelve-week aerobic training and cognitive performance in IHD patients. *Frontiers in Cardiovascular Medicine, 10,* 1134837. DOI 10.3389/fcvm.2023.1134837.

20. Barnes, D.E., et al. (2020). Physical activity and cognitive decline: cardiovascular link. *Journal of the American Heart Association, 9* (13), e016927. DOI 10.1161/JAHA.120.016927.

21. Matura, L.A., et al. (2023). Nordic walking and brain perfusion in cardiac rehabilitation. *Clinical Rehabilitation, 37* (2), 187-196. DOI 10.1177/02692155221123785.

22. Zhang, H., et al. (2022). Exercise-based cardiac rehab and mild cognitive impairment risk. *The American Journal of Cardiology, 173,* 110-118. DOI 10.1016/j.amjcard.2022.01.009.

23. Hwang, C.L., et al. (2021). Exercise training improves cognitive function in older cardiac patients. *Geriatrics & Gerontology International, 21* (5), 440-447. DOI 10.1111/ggi.14171.

24. Badu, E., et al. (2024). Digital cognitive rehabilitation after cardiac events. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, 19* (4), 414-422. DOI 10.1080/17483107.2023.2172091.

25. Alosco, M.L., et al. (2020). Multidisciplinary rehabilitation and cognition in cardiac disease. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 27* (3), 429-446. DOI 10.1080/13825585.2019.1607315.

26. Tini, G., et al. (2022). Combined physical and cognitive training in heart disease rehabilitation. *Brain Sciences, 12* (5), 578. DOI 10.3390/brainsci12050578.

27. Pérez-López, F.R., et al. (2023). Systematic review: exercise interventions improve cognition in IHD. *Heart Failure Reviews, 28* (6), 1899-1912. DOI 10.1007/s10741-023-10465-3.

28. Dong, B., et al. (2022). Meta-analysis: cardiac rehab and cognitive outcomes. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19* (21), 13864. DOI 10.3390/ijerph192113864.

29. Kuo, C., et al. (2024). Cognitive trajectories after cardiac rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair, 38* (1), 15-25. DOI 10.1177/15459683231201024.

30. Feher, G., et al. (2023). Age and comorbidity effects on cognitive recovery in IHD patients. *Aging Clinical and Experimental Research, 35* (4), 789-797. DOI 10.1007/s40520-023-02315-z.

Надійшла до редакції: 30.12.2025
Прийнято після рецензування: 16.01.2026
Подано до друку: 20.02.2026