ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

УДК: 612.4: 616-008

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ТА РЕАБІЛІТАЦІЇ КОГНІТИВНИХ ПОРУШЕНЬ ПРИ ПОСТКОВІДНОМУ СИНДРОМІ

Ковбаса О.О., Карасьова О.В., Хіміч Т.Ю.

Харківський інститут медицини та біомедичних наук, Харків, Україна

Актуальність. Постковідний синдром часто супроводжується стійкими когнітивними порушеннями, які знижують працездатність і якість життя пацієнтів та потребують ефективних реабілітаційних підходів. Нейрореабілітаційні програми залишаються недостатньо стандартизованими, що зумовлює необхідність оцінки їхньої клінічної ефективності.

Мета. Дослідити ефективність програм нейрореабілітації для пацієнтів із постковідними когнітивними дисфункціями щодо відновлення когнітивних функцій.

Етика дослідження. Дослідження проведено відповідно до Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024) та схвалено комітетом з етики Харківського інституту медицини та біомедичних наук (протокол № 33 від 03.10.2024). Усі учасники надали інформовану згоду на участь у дослідженні, а отримані дані були знеособлені для забезпечення конфіденційності.

Матеріали та методи. Для аналізу динаміки когнітивного відновлення було включено 71 учасника, які завершили курс реабілітації. Оцінку проводили за допомогою тесту TAP (Test for Attentional Performance – тест для оцінки уваги) під час госпіталізації та після завершення лікування. Також використовувалися шкала *FSMC* (*Fatigue Scale for Motor and Cognitive Functions* – шкала втоми для оцінки моторних і когнітивних функцій) і тест *MoCA* (*Montreal Cognitive Assessment* – монреальська шкала когнітивної оцінки) для визначення рівня загальної та когнітивної втоми й наявності когнітивного дефіциту. Статистичний аналіз виконували із застосуванням описової та інференційної статистики. Розрахунки проводили з використанням програми *Excel* 365 (*Microsoft*, США). Дослідження проведено як приватна ініціатива авторів, без грантової підтримки та державної реєстрації теми.

Результати. Середній вік учасників становив 49,5 року (*SD* (*Standard Deviation* – стандартне відхилення) = 10,10), 70,4 % (50 з 71) були жінками. Середній час від моменту інфікування *COVID-19* – 29 місяців (*SD*=8,11). Виявлено, що 27,0 % пацієнтів мали когнітивний дефіцит (*MoCA*<26), що виявилося суттєво нижчим порівняно з вибулими учасниками (38,0 %, $p<0,001$). Після реабілітації спостерігалося покращення за всіма підшкалами TAP: патологічні реакції за часом знизились у підтестах на пильність із 70,4 % до 50,7 %; тривалої уваги – із 54,9 % до 42,3 %; робочої пам'яті – із 26,8 % до 19,7 %; розділеної уваги – із 32,4 % до 25,4 %. Усі зміни були статистично значущими ($p<0,05$).

Висновки. Дані підтверджують доцільність використання стандартизованих когнітивних тестів (*TAP*, *MoCA*, *FSMC*) у клінічній практиці для моніторингу динаміки когнітивного відновлення після перенесеного *COVID-19*.

Ключові слова: *неврологія, фізична терапія та реабілітація, нейротрансмітерна система, концентрація уваги, когнітивний дефіцит, нейромодуляція.*

Відповідальний автор: Ковбаса О.О.
✉ 11, вул. Садова, м. Харків, 61002, Україна.
E-mail: elenaksua@gmail.com

Corresponding author: Kovbasa O.O.
✉ 11, Sadova str., Kharkiv, 61002, Ukraine.
E-mail: elenaksua@gmail.com

© Ковбаса О.О., Карасьова О.В., Хіміч Т.Ю., 2025

CC BY-NC-SA

© Kovbasa O.O., Karasova O.V., Khimich T.Yu., 2025

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Цитуйте українською: Ковбаса ОО, Карасьова ОВ, Хіміч ТЮ.
Сучасні методи діагностики та реабілітації когнітивних порушень при постковідному синдромі.
Експериментальна і клінічна медицина. 2025;94(4):122-33.
https://doi.org/10.35339/ekm.2025.94.4.kkk

Cite in English: Kovbasa OO, Karasova OV, Khimich TYu.
Modern methods of diagnosis and rehabilitation of cognitive disorders in post-COVID syndrome.
Experimental and Clinical Medicine. 2025;94(4):122-33.
https://doi.org/10.35339/ekm.2025.94.4.kkk [in Ukrainian].

Вступ

Постковідні когнітивні порушення залишаються однією з найактуальніших проблем медицини та нейропсихології сучасності [1; 2]. Постковідний синдром (*Post-Acute Sequelae of COVID-19, PASC*) – це симптомокомплекс, пов'язаний із тривалими або новими симптомами, що з'являються після гострої фази *COVID-19* (*COronaVIrus Disease 2019*, коронавірусна хвороба 2019 року), і включає різні клінічні прояви, зокрема когнітивні порушення, що є важливою проблемою для дослідників і клініцистів.

Хоча дослідження цієї проблеми активізувалися зі зростанням кількості пацієнтів, які перенесли COVID-19, шляхи та механізми формування когнітивних порушень, нейробіологічні зміни в мозку, викликані вірусом, і характер відновлення когнітивних функцій досі залишаються з'ясованими не повністю [3; 4]. Складність полягає в тому, що звичайні нейропсихологічні тести часто недостатньо чутливі до легких або помірних когнітивних дефіцитів, що типово для пацієнтів із постковідним синдромом. Проведення функціональних обстежень мозку (наприклад, за допомогою *FMRI* (*Functional Magnetic Resonance Imaging* – функціональна магнітно-резонансна томографія) або ПЕТ-сканування (позитронно-емісійна томографія), або використання спеціалізованих нейропсихологічних ігор в дослідних і клінічних дослідженнях постійно зростає, проте їхнє застосування в рутинній діагностиці поки що дуже обмежене [5].

Відсутність чітких протоколів розумного використання тестів для виявлення патернів нормальних і патологічних когнітивних змін у пацієнтів, які одужують від *COVID-19*, а також відсутність клінічних протоколів із реабілітації на підставі наявних доказів ускладнюють раннє виявлення та оптимальне лікування таких порушень [6–8]. Тож ключовим завданням є розроблення й впровадження багатовимірного підходу до діагностики, що поєднує нейропсихологічні, нейрофізіологічні й нейровізуалізаційні методи, та визначення стратегій когнітивної реабілітації, ефективних для пацієнтів із постковідним синдромом.

Поєднання модальностей забезпечить високу чутливість і специфічність діагностики патологічних змін, прогностику відновлення когнітивних функцій і безпосередньо сприятиме поліпшенню якості життя пацієнтів після *COVID-19* [9; 10].

За даними систематичних оглядів Natarajan A. et al. (2023) [10] та Panagea E. et al. (2024) [11], когнітивні дефіцити відзначаються у значної частки пацієнтів, які перенесли COVID-19, навіть через кілька місяців чи років після одужання. Найчастішими є такі симптоми, як порушення концентрації уваги, короткотривалої та робочої пам'яті, виконавчих функцій, уповільнення мислення та інші когнітивні симптоми [11; 10].

Результати дослідження Rozenblum L. et al. (2024) [12] свідчать, що когнітивні порушення можуть бути наслідком як безпосереднього нейротропного ефекту вірусу, так і системного запалення, гіпоксії чи порушення мікроциркуляції. Так, за допомогою ПЕТ у багатьох пацієнтів виявляли гіпометаболізм у префронтальних, скроневих та лімбічних зонах мозку, що корелює зі зниженням когнітивної продуктивності.

Дослідження Rozenblum L. et al. (2024) [12] також показало, що найчастіше пацієнти скаржилися на порушення концентрації уваги (79 %) та короткочасної або робочої пам'яті (66 %). Крім того, було виявлено значне зниження метаболічної активності в ділянках мозку, які раніше

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

асоціювали з PASC: у лівій веретеноподібній звивині (33 % пацієнтів), мигдалеподібному тілі (23 % зліва, 28 % справа), парагіпокампальних звивинах (25 % зліва, 24 % справа) та черв'яку мозочка (22 %) [11; 12]. Найбільше зниження метаболізму спостерігалося в ділянці мосту (на 5,5 % нижче порівняно з контрольною групою) та в правій мигдалині (на 4,2 %). Порушення концентрації уваги та пам'яті були пов'язані зі зниженням метаболізму у префронтальних та медіальних/нижніх скроневих зонах відповідно ($p<0,01$ для обох параметрів). Крім того, коротший проміжок часу від гострої фази *COVID-19* до ПЕТ-сканування корелював із більш вираженим зниженням глюкозного метаболізму в стовбурі мозку, таламусі, медіальній скроневій частці, базальних лобових ділянках та нюховій цибулині ($p<0,001$).

Молекулярні механізми цього явища можуть бути пов'язані із нейрозапаленням, активацією мікроглії, порушенням нейропластичності та дисбалансом нейротрансмітерних систем [6; 13; 14]. Варто відзначити, що клінічні спостереження свідчать про те, що когнітивні порушення у пацієнтів після *COVID-19* не завжди безпосередньо залежать від тяжкості перебігу інфекції або від рівня депресії, тривожності та втомленості, що вказує на нейробіологічну природу цих змін [3; 9].

Дослідження Natarajan A. et al. (2023) [10] вказує, що навіть серед людей, які перенесли захворювання легко, частка осіб із когнітивним дефіцитом все одно залишалася значною [2]. Питання діагностики постковідних когнітивних порушень залишаються відкритими. Як показано в дослідженні Beka S.G. et al. (2025) [4], традиційні нейропсихологічні тестування часто не виявляють помірні або субклінічні розлади, що призводить до все більшого поширення цифрових когнітивних платформ із більшою чутливістю до мінімальних дефіцитів. Відповідно до шкали *ACE-III* (*Addenbrooke's Cognitive Examination III* – Адденбрукська шкала когнітивної оцінки III), учасники дослідження в середньому набрали 91 бал зі 100 (*SD* (*Standard Deviation*, стандартне відхилення) = 6), при цьому 15,7 % (16 зі 102) показали результати, що дорівнювали або були нижчими за критерії, які визначають когнітивні порушення. *ACE-III* – це розширений нейропсихологічний скринінговий тест, який застосовують для виявлення когнітивних порушень і деменції, а також для диференціації різних нейродегенеративних станів. Шкала оцінює п'ять основних когнітивних доменів: увагу, пам'ять, мовлення, мовну флюентність та зорово-просторові функції. Загальна максимальна оцінка становить 100 балів, вищий результат відображає кращий когнітивний статус. Тривалість тесту приблизно 15–20 хв. Це скринінговий інструмент у неврології та геріатрії для побудови деталізованого профілю когнітивного функціонування.

З 20 осіб, які також були протестовані за допомогою набору цифрових когнітивних тестів для оцінки порушень уваги, виконавчих функцій та швидкості обробки інформації у пацієнтів із постковідним синдромом (*LCCAB, Long COVID Assessment Battery*), 89,47 % мали порушення принаймні в одному когнітивному завданні – переважно в сферах уваги, виконавчих функцій та швидкості обробки інформації [4]. Примітно, що показники когнітивної продуктивності не корелювали ні з рівнем депресії та тривожності, якістю сну або ступенем втоми. Patel A.M.R. et al. (2025) [13] повідомляють, що виявлені когнітивні дефіцити, ймовірно, мають нейробіологічне підґрунтя, а не є наслідком психоемоційного стану або порушень сну. Результати підкреслюють необхідність подальших досліджень нейропсихологічних змін після *COVID-19* з урахуванням можливого ураження ділянок мозку, які відповідають за когнітивні функції та обробку інформації. У зв'язку з цим Beka S.G. et al. (2025) [4] запропонували адаптовані скринінгові інструменти для виявлення постковідної когнітивної дисфункції, зокрема у працівників авіації. У цьому контексті цікавим може стати системний підхід до оцінки когнітивних функцій, реалізований у *Systems*

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Neuroscience Test Battery (*SNTB,* Набір тестів з системної нейробіології), що дозволяє інтегрувати нейропсихологічні, нейрофізіологічні та поведінкові параметри [15].

Значну увагу дослідники приділяють також реабілітаційним стратегіям. Дослідження Jöbges M. et al. (2025) [8] показало, що стаціонарна мультидисциплінарна реабілітація сприяє покращенню уваги, пам'яті та психомоторної швидкості у пацієнтів із постковідним синдромом. Пілотне рандомізоване дослідження Becker J.H. et al. (2025) [3] підтвердило ефективність когнітивної реабілітації з використанням тренінгів та цифрових завдань. Узагальнені клінічні рекомендації щодо лікування постковідних станів підкреслюють потребу у мультидисциплінарному підході, який охоплює когнітивну, фізичну, психологічну та соціальну реабілітацію [7; 10]. У більшості пацієнтів із постковідним синдромом часто виникають супутні депресивні або тривожні розлади.

Дослідження Aziz A.A. et al. (2025) [2] демонструє тісний взаємозв'язок між когнітивною дисфункцією та емоційними порушеннями, що потребує комплексної психонейрореабілітації. Подібні висновки зробили Espinoza C. & Martella D. (2023) [7], наголошуючи на необхідності інтеграції когнітивної терапії з психосоціальною підтримкою. Отже, результати свідчать, що навіть через тривалий час після одужання від гострої інфекції у багатьох пацієнтів спостерігаються метаболічні зміни у структурах мозку, відповідальних за когнітивні функції, емоційну регуляцію та сенсорну обробку, що може пояснювати тривалі неврологічні симптоми після *COVID-19*.

Узагальнюючи, сучасні наукові джерела підтверджують багатофакторний характер когнітивних порушень при постковідному синдромі. Найефективнішим підходом вважається комплексна оцінка, що базується на використанні цифрових когнітивних тестів, нейровізуалізаційних методів (ПЕТ – позитронно-емісійна томографія, *fMRI* (*functional Magnetic Resonance Imaging* – функціональна магнітно-резонансна томографія), аналізі біомаркерів і клініко-психологічному обстеженні, а також впровадженні мультимодальних програм реабілітації з урахуванням індивідуальних потреб.

Метою дослідження була оцінка ефективності програм нейрореабілітації у пацієнтів із постковідними когнітивними порушеннями щодо відновлення когнітивних функцій.

Матеріали та методи

Первинно до дослідження було залучено 186 пацієнтів із постковідним синдромом, які розпочали курс нейрореабілітації. З них 115 осіб вибули зі спостереження до завершення програми з таких причин: відмова від повторного тестування (n = 47), недотримання реабілітаційного протоколу (n = 38), загострення супутніх захворювань (n = 18) або втрата контакту (n = 12). Усі наступні розрахунки описової статистики та порівняльного аналізу виконані виключно для підгрупи пацієнтів, які завершили реабілітаційну програму (n = 71).

Вік відібраних учасників становив 25–75 років, середній вік – 49,5 року (SD = 10,10). 70,9 % учасників, відібраних для дослідження, були жінками. Час від початкової інфекції *COVID-19* становив від 9 до 50 місяців, середній час – 29 місяців (SD = 8,11).

Учасники дослідження проходили стаціонарну або амбулаторну нейрологічну реабілітацію в КНП «Харківська обласна клінічна лікарня», КНП «Харківська міська клінічна лікарня швидкої та невідкладної медичної допомоги» протягом 2020–2024 рр. Критеріями включення були наявність когнітивних порушень після гострої фази *COVID-19* та здатність проходити комплексний реабілітаційний план. Пацієнти з тяжкими соматичними або психічними захворюваннями, які заважали виконанню завдань, були виключені з дослідження.

Дослідження було ретроспективним когортним і спрямованим на оцінку ефективності комплексної реабілітації та сучасних методів діагностики когнітивних порушень. Реабілітаційні плани були індивідуалізовані та дозволяли враховувати фізичний стан, рівень когнітивних дефіцитів і особисті

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

потреби кожного пацієнта. Тривалість перебування пацієнтів у реабілітації становила близько 3–6 тижнів, протягом яких проводилося 19–21 терапевтична сесія (у середньому 1 сесія на день, 5–6 днів на тиждень). Тривалість однієї сесії становила 45–60 хвилин, залежно від індивідуального плану реабілітації.

Для діагностики когнітивних порушень використовувалися традиційні та цифрові нейропсихологічні тести, зокрема:

- *ACE-III* та *MoCA* – для загальної оцінки когнітивного статусу;

- *LCCAB* та *CogniPlus* – для оцінки уваги, робочої пам'яті, виконавчих функцій і швидкості обробки інформації [16];

- компенсаторні та мнемічні стратегії – для оцінки ефективності навчання та тренувань;

- *TAP* (*Test for Attentional Performance*) – комп'ютеризований нейропсихологічний тест для оцінки різних компонентів уваги: вибіркової, стійкої, розподіленої та виконавчого контролю. Використовується для кількісної оцінки швидкості реакції, точності виконання завдань та рівня когнітивного навантаження. Результати зазвичай подаються у стандартизованих показниках (*T*-оцінки), що дозволяє порівнювати їх із нормативною вибіркою;

- *MoCA* (*Montreal Cognitive Assessment*) – коротка скринінгова шкала для оцінки загального когнітивного функціонування. Охоплює кілька доменів: пам'ять, увагу, виконавчі функції, мовлення, зорово-просторові навички та орієнтацію. Максимальний бал за шкалою становить 30, нижчі значення свідчать про когнітивне зниження різного ступеня вираженості;

- *FSMC* (*Fatigue Scale for Motor and Cognitive Functions*) – стандартизована шкала для оцінки втоми при неврологічних станах. Склададється з двох підшкал. Дає змогу кількісно визначити вираженість симптомів втоми та їхній вплив на повсякденне функціонування. Результати інтерпретуються за сумарним балом і окремими підшкалами, що дозволяє диференціювати домінуючий тип втоми.

Виявлені порушення класифікувалися за типом та тяжкістю (легкі, помірні, тяжкі) з метою подальшого підбору терапевтичних заходів.

Комплексна неврологічна реабілітація після *COVID-19* включала індивідуально підібрані компоненти для кожного пацієнта:

- фізична та моторна реабілітація: тренування витривалості та сили; тренування на вібраційній платформі; дихальна терапія з керованими дихальними вправами; тренування повсякденної діяльності та моторно-функціональні вправи; оксигенотерапія за потреби;

- когнітивна реабілітація: когнітивні тренування на платформах *CogniPlus*; застосування компенсаторних стратегій та стратегій запам'ятовування; індивідуальні заняття для розвитку концентрації, уваги та пам'яті; нюхова реабілітація (включно з маневром Каітеки та локальним застосуванням вітаміну А); мовна терапія за потреби;

- психосоціальна підтримка та освіта пацієнта: навчання щодо харчування, відмови від куріння, контролю маси тіла; психоемоційна підтримка та автогенне тренування; допомога соціальних служб та консультації з адаптації до повсякденного життя.

Ефективність реабілітаційних втручань оцінювали за допомогою регулярних проміжних вимірювань когнітивного та фізичного прогресу, а також на підставі суб'єктивних відчуттів пацієнтів.

Когнітивні результати оцінювали на початку реабілітації, в середині курсу та після завершення програми. Фізичні показники та рівень функціональної активності реєстрували щоденно. Результати опрацьовували за допомогою програми *Excel 365* (*Microsoft,* США). Статистичний аналіз виконували з використанням описової та інференційної статистики. Для якісних змін показників уваги (частка патологічних результатів у Т1 та Т2) застосовували частотний аналіз із розрахунком абсолютних значень (*n*) та відсотків (%).

Для оцінки динаміки показників між вихідним (Т1) та фінальним (Т2) обстеженням використовували непараметричний

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

критерій Вілкоксона для пов'язаних вибірок. Для пост-хок порівнянь застосовували поправку Бонферроні, критичний рівень значущості становив $p<0,05/k$, де k – кількість порівнянь. Результати тесту подано у вигляді стандартизованого значення Z та рівня статистичної значущості (p).

Розмір ефекту визначали за коефіцієнтом r, розрахованим як відношення Z до квадратного кореня з кількості спостережень n:

$$r = \frac{Z}{\sqrt{n}} \quad (1),$$

що дозволяло оцінити клінічну значущість змін.

Етика дослідження

Дослідження виконано з дотриманням принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964–2024), що регламентує етичні засади проведення медичних досліджень за участю людей, включно з повагою до гідності учасників, мінімізацією ризиків та забезпеченням добровільної участі. Протокол дослідження було розглянуто та схвалено комітетом з питань етики Харківського інституту медицини та біомедичних наук (протокол № 33 від 03.10.2024), що підтверджує відповідність дизайну дослідження чинним етичним та нормативним вимогам.

Усі учасники були поінформовані про мету, дизайн, потенційні ризики та очікувані результати дослідження. Підтвердженням добровільної участі стала підписана інформована згода. Збір, обробка та зберігання даних здійснювалися із дотриманням принципів конфіденційності та анонімізації: усі персональні ідентифікатори були вилучені або замінені кодами, що унеможливлює ідентифікацію респондентів на етапі аналізу та публікації результатів.

Результати

Для аналізу представлені результати 71 учасника, що пройшли тестування за методикою *TAP* (*Test for Attentional Performance* – тест для оцінки продуктивності уваги) при надходженні та після завершення реабілітації [17] (*табл. 1*). Описова статистика (вік, стать, час від інфікування) наведена для цих 71 учасника, які завершили повний курс реабілітації. Їхній вік становив 25–75 років, середній вік – 49,5 року (SD = 10,10). 70,4 % (50 з 71) були жінками. Середній час від моменту інфікування COVID-19 становив 29 місяців (SD = 8,11).

У дослідженні (*табл. 1*) проаналізовано динаміку показників уваги за даними *TAP* між мометами надходження (T1) та виписки (T2). У всіх когнітивних доменах виявлено зменшення частки пацієнтів із патологічними результатами.

Найбільш виражена динаміка спостерігалася для *пильності* (час реакції): частка патологічних показників знизилася з 70,4 % (n = 50) до 50,7 % (n = 36), що супроводжувалося статистично значущими змінами (Z = −4,32; $p<0,001$; r = 0,38).

Таблиця 1. Зміни в показниках концентрації уваги (TAP) у пацієнтів після COVID (n=71)

Показник концентрації уваги (*TAP*)	T1 – патологічні показники при надходженні, *n* (%)	T2 – патологічні показники після завершення реабілітації, *n* (%)	Критерій Вілкоксона, *Z*	*p*	Ефект, *r*
Пильність (час реакції)	50 (70,4)	36 (50,7)	−4,32	<0,001	0,38
Тривала увага (пропуски)	39 (54,9)	30 (42,3)	−3,21	0,001	0,28
Робоча пам'ять (пропуски)	19 (26,8)	14 (19,7)	−2,45	0,014	0,21
Розподілена увага (пропуски)	23 (32,4)	18 (25,4)	−2,31	0,021	0,20

Примітки:

TAP – Test for Attentional Performance – тест оцінки продуктивності уваги;

T1 – на момент надходження;

T2 – після завершення реабілітації;

T<40 : показник вважається відхиленим від норми, якщо його значення нижче за 40 %.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Для показників *стійкої уваги* (пропуски) також зафіксовано покращення: частка патологічних результатів зменшилася з 54,9 % (n = 39) до 42,3 % (n = 30) (Z = −3,21; p = 0,001; r = 0,28).

У домені *робочої пам'яті* (пропуски) патологічні значення знизилися з 26,8 % (n = 19) до 19,7 % (n = 14) (Z = −2,45; p = 0,014; r = 0,21).

Подібну динаміку зафіксовано й для *розподіленої уваги* (пропуски), де частка порушень зменшилася з 32,4 % (n = 23) до 25,4 % (n = 18) (Z = −2,31; p = 0,021; r = 0,20). Значним було покращення у пацієнтів із патологічними результатами тестів при надходженні (T<40), що свідчить про виразніші ефекти лікування у цій підгрупі.

Загалом результати свідчать про статистично значуще покращення показників уваги в усіх досліджуваних доменах, із найбільшою вираженістю ефекту для пильності та стійкої уваги.

Додатковий пост-хок аналіз показав, що пацієнти, які досягли клінічно значущого покращення у підтесті «*Пильність*», мали також статистично значуще зниження загальної та когнітивної втоми за шкалою FSMC, тоді як зміни моторної втоми не були значущими (*табл. 2*).

За шкалою *FSMC* (*Fatigue Scale for Motor and Cognitive Functions*) зменшення відчуття втоми після комплексної неврологічної реабілітації було статистично значущим: середній бал загальної втоми при надходженні (T1) становив [81,2±12,9], а після лікування (T2) – [73,0±13,4] (Z = −4,87; p<0,001; r = 0,41).

Аналіз підшкал засвідчив, що когнітивна втома була вираженішою на початку дослідження [41,5±7,3], ніж моторна [39,7±6,8]. Обидва типи втоми зменшилися після реабілітації: когнітивна – до [37,6±7,2], моторна – [35,4±7,1]. Найсильнішим було зниження когнітивної втоми (Δ = −3,9; p<0,001), що свідчить про покращення концентрації уваги та витривалості до розумових навантажень, а також пришвидшення відновлення після інтелектуальної діяльності. Отже, результати дослідження підтримують ефективність мультимодельної програми неврологічної реабілітації, спрямованої на відновлення когнітивних та психофізичних ресурсів пацієнтів із постковідним синдромом. Зменшення симптомів втоми є не лише статистично значущим, але й клінічно вагомим, що свідчить про позитивну динаміку функціонування та якості життя пацієнтів після завершення лікування.

Об'єднаний аналіз даних за шкалами FSMC і TAP виявив, що у 54 % пацієнтів із вираженою втомою були також значні порушення уваги (не менше двох доменів TAP з T<40), що свідчить про тісний зв'язок когнітивного виснаження та синдрому хронічної втоми у постковідних пацієнтів.

Таблиця 2. Зміни моторної, когнітивної та загальної втоми за шкалою FSMC при госпіталізації (T1) та після реабілітації (T2)

FSMC субшкала	T1 (при надходженні) M±SD	T2 (після реабілітації) M±SD	Критерій Вілкоксона, Z	p	Ефект, r	Середня зміна, Δ
Моторна втома (*MF*)	39,7±6,8	35,4±7,1	−4,21	<0,001	0,36	−4,3
Когнітивна втома (*CF*)	41,5±7,3	37,6±7,2	−4,68	<0,001	0,39	−3,9
Загальна втома (*TF*)	81,2±12,9	73,0±13,4	−4,87	<0,001	0,41	−8,2

Примітки:

*FSMC – Fatigue Scale for Motor and Cognitive Functi*ons – шкала оцінки моторної та когнітивної втоми;

MF – Motor Fatigue – моторна втома;

CF – Cognitive Fatigue – когнітивна втома;

TF – Total Fatigue – загальна втома;

M±SD – Mean ± Standard Deviation – середнє значення ± стандартне відхилення.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

При надходженні на реабілітацію 27% учасників мали результати нижче норми (*MoCA*<26). При виписці 63 % з тих, у кого спочатку були когнітивні порушення (72 зі 115), знаходилися в межах норми. За індексом надійної зміни (*RCI* = ±1,73), у 59 % з тих, у кого спочатку були дефіцити, результат покращився щонайменше на 2 бали, тільки у 3 % спостерігалася клінічно значуща зміна в напрямку погіршення. Порівняння результатів *MoCA* та *TAP* показало, що тест *MoCA* має високу специфічність (83 %), але низьку чутливість (37 %) у виявленні дефіцитів уваги, що свідчить про обмежені можливості цього тесту без використання детальних нейропсихологічних тестів.

Обговорення результатів

Наше дослідження показало, що пацієнти з PASC скаржаться на виражені когнітивні порушення, зокрема у сферах уваги, робочої пам'яті та мультизадачності, про що свідчили патологічні результати тесту TAP при надходженні. Реабілітація сприяє статистично значущому покращенню в усіх когнітивних сферах, зокрема за показником *пильності* (48 % пацієнтів досягли клінічно значущих покращень). Ці результати узгоджуються з попередніми дослідженнями, які вказують на високу поширеність когнітивних порушень після *COVID-19* та ефективність реабілітаційних програм для їх корекції [1–3; 11; 12].

Наші висновки узгоджуються з даними AlShamrani M. et al. (2025) [1], які вказують на необхідність використання спеціалізованих скринінгових тестів для виявлення когнітивних порушень у пацієнтів із постковідним синдромом, особливо в контексті оцінки уваги та швидкості обробки інформації. Подібні рекомендації дають Beka S.G. et al. (2025) [4] та Panagea E. et al. (2024) [11], які наголошують на важливості цифрових і паперових когнітивних тестів для оцінки процесу одужання. Високий рівень початкових когнітивних порушень у нашій когорті (27 % за *MoCA*<26) та їх поліпшення після реабілітації корелюють із висновками метааналізу групи Natarajan A. et al. (2023) [10], який показав, що когнітивні симптоми, зокрема порушення пам'яті та уваги, залишаються поширеними у віддаленому періоді після *COVID-19*, але можуть бути частково усунені системними втручаннями. Також наші результати підтверджують висновки Aziz A.A. et al. (2025) [2], які показали, що когнітивні порушення пов'язані з втомою та психологічним станом пацієнтів, проте у нашій когорті депресія та тривога не мали статистично значущого впливу на показники когніції [3]. Дослідження механізмів, зокрема Chen Y. et al. (2025) [5], Cheng A.L. et al. (2025) [5] та Rozenblum L. et al. (2024) [12], свідчать, що когнітивні порушення після *COVID-19* асоційовані з метаболічними змінами в мозку, особливо в лобно-скроневих ділянках і таламусі, що корелює з нашими знахідками щодо відновлення показників уваги після реабілітації. Крім того, Becker J.H. et al. (2025) [3] та Jöbges M. et al. (2025) [8] показали ефективність когнітивної реабілітації у пацієнтів з постковідним синдромом, особливо у збільшенні витривалості уваги та робочої пам'яті, що підтверджує клінічну значущість наших висновків. Отже, представлені результати підкреслюють значення індивідуалізованих мультимодальних програм неврологічної реабілітації, що включають тренування уваги, пам'яті, фізичні та дихальні вправи, а також когнітивні стратегії компенсації. Такий підхід відповідає сучасним узгодженим рекомендаціям щодо ведення пацієнтів з тривалим *COVID*, які пропонують збалансовану оцінку та міждисциплінарне лікування когнітивних і функціональних розладів [7; 10; 15].

Одним із ***обмежень*** дослідження є тривалий період набору учасників (2020–2024 рр.), який охоплює різні етапи пандемії *COVID-19*. У цей час відбувалися зміни в циркуляції штамів *SARS-CoV-2,* клінічних протоколах лікування, підходах до реабілітації та доступності медичної допомоги. У межах цього дослідження не проводилася стратифікація пацієнтів за варіантом вірусу, періодом захворювання або особливостями лікування гострої фази *COVID-19*. Тому потенційний вплив зазначених

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

чинників на вираженість когнітивних порушень і результати реабілітації не може бути повністю виключений та потребує подальшого вивчення.

Дослідження проводилося на базі клінічних закладів України, що надавали неврологічну реабілітаційну допомогу пацієнтам після *COVID-19*. Відмінності в організації реабілітаційного процесу між окремими закладами могли впливати на результати лікування, однак цей фактор не аналізувався окремо.

У подальших дослідженнях слід зосередитися на довготривалій перспективі моніторингу когнітивного відновлення, вивченні механізмів нейропластичності та оцінці різних методів когнітивної реабілітації в різних групах пацієнтів із постковідним синдромом.

Висновки

Результати дослідження показали, що у більшості пацієнтів із постковідним синдромом виявлено порушення уваги, пам'яті та виконавчих функцій. Це підтверджує наявність стійких когнітивних наслідків після перенесеного *COVID-19*. Найчастіше патологічні результати реєструвалися за тестами на швидкість реакції та концентрацію уваги. Після проходження курсу нейрореабілітації за індивідуальними програмами відзначено покращення показників уваги, робочої пам'яті та стійкості до втоми. Отримані зміни були статистично значущими, що свідчить про ефективність комплексного підходу, який включав фізичну, когнітивну та дихальну терапію. Результати підтверджують доцільність системного моніторингу когнітивного стану та застосування мультидисциплінарних методів лікування пацієнтів із постковідним синдромом. Перспективами подальших досліджень є комплексна нейропсихологічна оцінка когнітивних функцій пацієнтів та вдосконалення індивідуальних планів лікування, що сприятиме покращенню якості нейропсихологічної допомоги в реабілітаційних та амбулаторних умовах.

Перспективи подальших досліджень

Подальші дослідження доцільно спрямувати на стратифікацію пацієнтів із постковідними когнітивними порушеннями з урахуванням клінічних фенотипів, супутньої патології та тривалості симптомів. Перспективним є також вивчення довгострокової ефективності нейрореабілітаційних програм із використанням об'єктивних нейрофізіологічних та нейровізуалізаційних маркерів, а також порівняння різних реабілітаційних протоколів у рандомізованих контрольованих дослідженнях.

Декларації

Конфлікт інтересів відсутній.

Усі автори дали згоду на публікацію статті на умовах ліцензії *Creative Commons BY-NC-SA 4.0 International License* та публічного договору з редакцією, а також на обробку та публікацію їхніх персональних даних.

Автори рукопису заявляють, що в процесі підготовки та редагування цього рукопису вони не використовували жодних інструментів чи сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування генеративного штучного інтелекту (*GAIDeT*, 2025). Усі етапи роботи (від розробки концепції дослідження до остаточного редагування) виконувалися без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами.

Фінансування та подяки

Дослідження проведено як приватна ініціатива авторів, без грантової підтримки та держаної реєстрації теми.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

Внесок авторів

Внесок / Автори	A	B	C	D	E	F
Ковбаса О.О.	+	+			+	+
Карасьова О.В.		+				+
Хіміч Т.Ю.			+	+		+

Примітки:

A – концепція;

B – дизайн;

C – збір даних;

D – статистична обробка та інтерпретація даних;

E – написання або критичне редагування статті;

F – схвалення фінальної версії до публікації та згода нести відповідальність за всі аспекти роботи.

Література

1. AlShamrani M, Farahat F, Assiri A, AlHajjar S, Albarrak A, AlHashemi H, et al. Consensus based recommendations for the management of post-COVID long-term sequelae (Long COVID): A regional perspective. Front Med. 2025;12:1453167. DOI: 10.3389/fmed.2025.1453167. PMID: 40842528.

2. Aziz AA, Latif AA, Elseesy SW. Cognitive impairment, depressive and anxiety disorders among post-COVID-19 survivors: A follow-up study. Middle East Curr Psychiatry. 2025;32(1):8. DOI: 10.1186/s43045-025-00502-4.

3. Becker JH, Watson E, Zubair N, Carnavali F, Bagiella E, Reich D, et al. Preliminary evaluation of a cognitive rehabilitation intervention for post-COVID-19 cognitive impairment: A pilot randomized controlled trial. Neuropsychol Rehabil. 2026;36(5):853-64. DOI: 10.1080/09602011.2025.2552154. PMID: 40991647.

4. Beka SG, Griffiths RF, Myers JA, Skirrow PM. Appropriate screening tests to assess post-COVID-19 cognitive dysfunction in aeromedical settings. Aerosp Med Hum Perform. 2025;96(5):414-24. DOI: 10.3357/amhp.6500.2025. PMID: 40643301.

5. Chen Y, Jan J, Yang C, Yen T, Linh TTD, Annavajjula S, et al. Cognitive sequelae of COVID-19: Mechanistic insights and therapeutic approaches. CNS Neurosci Ther. 2025;31(3):e70348. DOI: 10.1111/cns.70348. PMID: 40152069.

6. Cheng AL, Herman E, Abramoff B, Anderson JR, Azola A, Baratta JM, et al. Multidisciplinary collaborative guidance on the assessment and treatment of patients with Long COVID: A compendium statement. PM&R. 2025;17(6):684-708. DOI: 10.1002/pmrj.13397. PMID: 40261198.

7. Espinoza C, Martella D. Cognitive functions in COVID-19 survivors, approaches strategies, and impact on health systems: A qualitative systematic review. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci. 2023;275(1):5-49. DOI: 10.1007/s00406-023-01662-2. PMID: 37648954.

8. Jöbges M, Tempfli M, Kohl C, Herrmann C, Kelm S, Kupferschmitt A, et al. Neuropsychological outcome of indoor rehabilitation in post-COVID-19 condition–results of the PoCoRe study. Front Neurol. 2025;15:1486751. DOI: 10.3389/fneur.2024.1486751. PMID: 39835145.

9. Kaushik R, McAvay GJ, Murphy TE, Acampora D, Araujo K, Charpentier P, et al. In-hospital delirium and disability and cognitive impairment after COVID-19 hospitalization. JAMA Netw Open. 2024;7(7):e2419640. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.19640. PMID: 38954414.

10. Natarajan A, Shetty A, Delanerolle G, Zeng Y, Zhang Y, Raymont V, et al. A systematic review and meta-analysis of long COVID symptoms. Syst Rev. 2023;12(1):88. DOI: 10.1186/s13643-023-02250-0. PMID: 37245047.

11. Panagea E, Messinis L, Petri MC, Liampas I, Anyfantis E, Nasios G, et al. Neurocognitive impairment in long COVID: A systematic review. Arch Clin Neuropsychol. 2024;40(1):125-49. DOI: 10.1093/arclin/acae042. PMID: 38850628.

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

12. Rozenblum L, Debroucker T, Habert MO, Soret M, Desarnaud S, Lemercier VC, et al. Cognitive impairment and brain metabolic changes in post-acute sequelae of COVID-19. Clin Nucl Med. 2024;50(3):e146-53. DOI: 10.1097/RLU.0000000000005614. PMID: 39690505.

13. Patel AMR, Gilpin G, Koniotes A, Warren C, Xu C, Burgess PW, Chan D. Clinic evaluation of cognitive impairment in post-COVID syndrome: Performance on legacy pen-and-paper and new digital cognitive tests. Brain Behav Immun Health. 2025;43:100917. DOI: 10.1016/j.bbih.2024.100917. PMID: 39717873.

14. Popa E, Popa AE, Poroch M, Poroch V, Ungureanu MI, Slanina AM, et al. The molecular mechanisms of cognitive dysfunction in long COVID: A narrative review. Int J Mol Sci. 2025;26(11):5102. DOI: 10.3390/ijms26115102. PMID: 40507911.

15. Wijeratne T, Crewther SG. A systems neuroscience approach to diagnosis and rehabilitation of post COVID neurological syndrome based on the systems neuroscience test battery (SNTB) study protocol. NeuroRehabilitation. 2025;56(1):37-47. DOI: 10.1177/10538135241296773. PMID: 40183164.

16. Basso C, Zanella A, Simoni M, Fantozzi C, Gollin D, Ruaro C, et al. Usability and feasibility of INFORMA platform for computerized cognitive stimulation in mild cognitive i mpairment and early dementia: an 8-week multicenter study. Aging Clin Exp Res. 2026;38(1):99. DOI: 10.1007/s40520-026-03346-y. PMID: 41824213.

17. Seibert S, Eckert I, Widmann CN, Ebrahimi T, Bösl F, Franke C, et al. Correction: Validity of the Test for Attentional Performance in neurological post-COVID condition. Sci Rep. 2025;15(1). DOI: 10.1038/s41598-025-18191-8. PMID: 40968183.

Kovbasa O.O., Karasova O.V., Khimich T.Yu.

MODERN METHODS OF DIAGNOSIS AND REHABILITATION OF COGNITIVE DISORDERS IN POST-COVID SYNDROME

Background. Post-COVID syndrome is often accompanied by persistent cognitive impairments that reduce patients' functional capacity and quality of life and require effective rehabilitation approaches. Neurorehabilitation programmes remain insufficiently standardised, which necessitates an assessment of their clinical effectiveness.

Aim. To investigate the effectiveness of neurorehabilitation programmes for patients with post-COVID cognitive dysfunction in terms of restoring cognitive function.

Research Ethics. The study was conducted in accordance with the World Medical Association Declaration of Helsinki (1964–2024) and approved by the Ethics Committee of the Kharkiv Institute of Medicine and Biomedical Sciences (Protocol No.33 of October 03, 2024). All participants provided informed consent to participate in the study, and the data obtained were anonymised to ensure confidentiality.

Materials and Methods. For the analysis of cognitive recovery dynamics, 71 participants who completed the rehabilitation course were included. Assessment was performed using the TAP (Test for Attentional Performance) upon admission and after treatment. The FSMC (Fatigue Scale for Motor and Cognitive Functions) and the MoCA (Montreal Cognitive Assessment) were also used to determine the level of general and cognitive fatigue and the presence of cognitive deficit. Statistical analysis was performed using descriptive and inferential statistics. Calculations were carried out using Excel 365 (Microsoft, USA). The research was conducted as a private initiative of the authors, without grant support and state registration of the topic.

Results. The mean age of the participants was 49.5 years (*SD (Standard Deviation)* =10.10), and 70.4% (50 out of 71) were women. The mean time since initial COVID-19 infection was

ISSN print 2414-4517, ISSN online 2710-1487, https://ecm.knmu.edu.ua, ecm.journal@knmu.edu.ua

29 months (*SD*=8.11). It was found that 27.0% of patients had cognitive deficit (MoCA<26), which was significantly lower compared to participants who dropped out (38.0%, $p<0.001$). After rehabilitation, improvements were observed in all TAP subscales: pathological reaction times in the alertness subtest decreased from 70.4% to 50.7%, sustained attention from 54.9% to 42.3%, working memory from 26.8% to 19.7%, and divided attention from 32.4% to 25.4%. The changes were statistically significant ($p<0.05$).

Conclusions. The data confirm the feasibility of using standardised cognitive tests (TAP, MoCA, FSMC) in clinical practice to monitor the dynamics of cognitive recovery after COVID-19.

Keywords: *neurology, physical therapy and rehabilitation, neurotransmitter system, concentration of attention, cognitive deficit, neuromodulation.*

Надійшла 17.11.2025
Прийнята для публікації 29.12.2025
Опублікована 31.12.2025

Відомості про авторів

Ковбаса Олена Олександрівна – доктор філософії, завідувач кафедри клінічних дисциплін, Харківський інститут медицини та біомедичних наук, Україна.

Поштова адреса: 11, вул. Садова, м. Харків, 61002, Україна.
E-mail: elenaksua@gmail.com
ORCID: 0000-0002-6023-0348.

Карасьова Оксана Віталіївна – доктор філософії за спеціальністю медицина, доцент, асистент кафедри клінічних дисциплін, Харківський інститут медицини та біомедичних наук, Україна.

Поштова адреса: 11, вул. Садова, м. Харків, 61002, Україна.
E-mail: pulmo911@gmail.com
ORCID: 0009-0005-4703-7411.

Хіміч Тетяна Юріївна – кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри клінічних дисциплін, Харківський інститут медицини та біомедичних наук, Україна.

Поштова адреса: 11, вул. Садова, м. Харків, 61002, Україна.
E-mail: tatkhimich1666@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3076-8697.