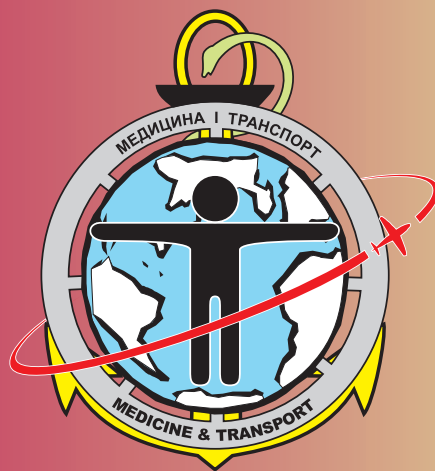


АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТРАНСПОРТНОЇ МЕДИЦИНИ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТРАНСПОРТНОЇ МЕДИЦИНИ



ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT MEDICINE



ISSN 1818-9385 (print)

ISSN 1818-9393 (online)

• навколишнє середовище
environment

• професійне здоров'я
occupational health

• патологія
pathology

2026
№ 2 (84)

Медичний науковий журнал

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТРАНСПОРТНОЇ МЕДИЦИНИ:

навколишнє середовище; професійне здоров'я; патологія

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Засновники: Український науково-дослідний інститут медицини транспорту Міністерства охорони здоров'я України та Фізико-хімічний інститут ім. О.В.Богатського Національної Академії наук України



№ 2 (84), 2026 г.

Заснований у серпні 2005 р.

Журнал є офіційним виданням Українського наукового товариства патофізіологів

Головний редактор д.мед.н. Р.С.Вастьянов
Науковий редактор д.б.н. О.Г.Пихтеева
Відповідальний секретар к.б.н. Д.В.Большой

The editor-in-chief R.S.Vastyanov
The scientific editor E.G.Pykhtieeva
The responsible secretary D.V.Bolshoy

Редакційна колегія

Д.б.н. І.А.Кравченко (Німеччина), PhD (біол)
М.В.Нестеркіна, Д.мед.н. В.Жуков (Польща),
Д.мед.н. С.Сушельницький (Швеція), PhD (біол)
Н.С.Бадюк, Д.мед.н. А.І.Гоженко, Д.мед.н.
О.В.Горша, Д.б.н. Н.М.Дмитруха, PhD (біол)
Л.В.Еберле, Д.мед.н. Л.А.Ковалевська, Д.б.н.
А.П.Левицький, Д.б.н. І.М.Михейцева, Д.мед.н.
А.В.Мокієнко, Д.мед.н. П.Т.Муравйов, Д.мед.н.
І.К.Новицька, PhD (мед.) О.А.Оленович, Д.мед.н.
Є.В.Опря, Д.мед.н. Ю.Є.Роговий, Д.б.н. О.В.Третьякова, PhD (біол) А.О.Цісак

Editorial board

Dr.Biol.Sci. I.A.Kravchenko (Germany), PhD (Biol)
M.V.Nesterkina (Germany), Dr. Med. Sci. W.Zhukov
(Poland), PhD (Biol) N.S.Badyuk (Ukraine), Dr. Med.
Sci. A.I.Gozhenko, Dr. Med. Sci. O.V.Horsha, Dr. Biol.
Sci. N.M.Dmytrukha, PhD (Biol) L.V.Eberle,
Dr.Med.Sci. L.A. Kovalevska, Dr.Biol.Sci.
A.G.Levytsky, Dr.Biol.Sci. I.M.Mikheitseva,
Dr.Med.Sci. A.V.Mokienko, Dr.Med.Sci. P.T.Muraviov,
Dr.Med.Sci. I.K.Novytska, PhD (med) O.A.Olenovych,
Dr.Med.Sci. Ye.V.Oprya, Dr Med.Sci. Yu.Ye.Rohovy,
Dr.Biol.Sci. O.V.Tretiakova, PhD (Biol) A.O.Tsisak

Редакційна рада

Акад.НАМНУ, Д.б.н. М.Я.Головенко, Д.мед.н.
Є.П.Белобров, Д.б.н. Л.М.Гуніна-Орлова (Гуніна),
Д.мед.н. Б.А.Насибуллін, Д.мед.н. І.В.Савицький,
Д.мед.н. К.О.Талалаєв, Д.мед.н. Д.Д.Іванов,
Д.мед.н. С.В.Ружилю, PhD (мед.) І.Л.Попович

Редакційна рада

Acad.of the NAMS of Ukraine, Dr.Biol.Sci.
M.Ya.Holovenko, Dr.Med.Sci. Ye.P.Belobrov, Dr. Biol.Sci.
L.M. Gunina-Orlova, Dr.Med.Sci. B.A.Nasibullin,
Dr.Med.Sci. I.V.Savytskyi, Dr.Med.Sci. K.O.Talalaev,
Dr.Med.Sci. D.D.Ivanov, Dr.Med.Sci S.V.Ruzhylo, PhD
(med) I.L.Popovych

Адреса редакції:

вул. Канатна, 92, 65039, м. Одеса, Україна
Тел.: +380-50-988-98-94, +380-50-562-05-22
E-mail: med_trans@ukr.net

The address of editorial office:

Kanatna str., 92, 65039, Odesa, Ukraine
Phone: +380-50-988-98-94, +380-50-562-05-22
E-mail: med_trans@ukr.net

Журнал зареєстрований Держкомітетом по телебаченню та радіомовленню України
31 травня 2005 р. Свідоцтво: серія **КВ** № 9901,
ідентифікатор медіа – **R30-07168** (рішення № 1096 від
23.04.2026)
ISSN 1818-9385 (print), ISSN 1818-9393 (online)

The Journal is registered by the State Committee on TV and
broadcasting of Ukraine
May 31, 2005. The certificate: series **KB** № 9901
media identifier – **R30-07168** (decision No. 1096 dated
04/23/2026)
ISSN 1818-9385 (print), ISSN 1818-9393 (online)

Рукописи не повертаються авторам. Відповідальність за достовірність та інтерпретацію даних несуть автори статей. Редакція залишає за собою право скорочувати матеріали по узгодженню з автором.

Manuscripts are not returned to the authors. Authors bear all responsibilities for correctness and reliability of the presented data. Edition retains the right to reduce the size of the materials in agreement with the author.

Журнал внесений до переліку видань, у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт з біології та медицини (Категорія «Б», наказ міністра науки і освіти України № 886 від 02.07.2020)
Журнал зареєстрований в міжнародній наукометричній базі Scopus (Польща)

Роботи, що представлені в цьому номері, рекомендовані до друку Редакційною колегією журналу після сліпого рецензування

Періодичність — 4 рази на рік
Передплатний індекс 95316
Адреси електронної версії:

<http://aptn.com.ua/>; <http://www.medtrans.com.ua/>; http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Aptm/texts.html

© Науковий журнал „Актуальні проблеми транспортної медицини”, 2005 р.

Підписано до друку 28.05.2026 р. Гарнітура Pragmatica. Формат 64x90 / 8. Друк офсетний. Ум. печ. лист. 15,2.
Надруковано з готового макету в друкарні "ART-V". м Одеса, вул. Комітетська, 24А.

ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT MEDICINE:

environment; occupational health; pathology

SCIENTIFIC JOURNAL

Founders: Ukrainian Research Institute of Transport Medicine of the Ministry of Health of Ukraine and O.V. Bogatsky Institute of Physics and Chemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine



№ 2 (84), 2026 г.

Заснований у серпні 2005 р.

4

Зміст:		Content:
Проблемні статті	7	Problem Articles
МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ ГОМЕОСТАЗУ ТА ТЕРАПЕВТИЧНІ ШТУЧНІ АЛГОРИТМИ ЙОГО ПІДТРИМАННЯ — Головенко М.Я.	7	MECHANISMS OF REGULATION OF HOMEOSTASIS AND THERAPEUTIC ARTIFICIAL ALGORITHMS FOR ITS SUPPORT — <i>Golovenko M. Ya.</i>
ФІЛОСОВСЬКІ АСПЕКТИ КЛІНІЧНОГО МИСЛЕННЯ — Котюжинська С.Г., Кобилянський М.В.	21	PHILOSOPHICAL ASPECTS OF CLINICAL THINKING — <i>Kotuzhynska S.G., Kobylianskiyi M.V.</i>
ТРЬОХКОМПОНЕНТНА МОДЕЛЬ СИНЕРГІЧНОГО КАНЦЕРОГЕНЕЗУ В УМОВАХ ВІЙНИ: МОЛЕКУЛЯРНІ МЕХАНІЗМИ ВЗАЄМОДІЇ ХІМІЧНОГО, РАДІАЦІЙНОГО ТА СТРЕС-ІНДУКОВАНОГО КАНЦЕРОГЕНЕЗУ — Кириленко Є.О., Зяблицев С.В.	27	THREE-COMPONENT MODEL OF SYNERGISTIC CARCINOGENESIS IN WARTIME: MOLECULAR MECHANISMS OF CHEMICAL, RADIATION, AND STRESS-INDUCED CARCINOGENESIS INTERACTION — <i>Kyrylenko Ye.O., Ziablitsev S.V.</i>
Оглядові статті	37	Review Articles
ОЖИРІННЯ ЯК ФАКТОР РИЗИКУ ДИСФУНКЦІЇ НИРОК: СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ПАТОФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ — Квасницька О.Б., Руда А.О., Самоїленко С.В., Гарматіна Б.С., Бараненко Є.А., Таралика А.Р., Шарінська А.О.	37	OBESITY AS A RISK FACTOR FOR RENAL DYSFUNCTION: A MODERN VIEW OF PATHOPHYSIOLOGICAL MECHANISMS — <i>Kvasnytska O. B., Ruda A. O., Samoilenko S. V., Harmatina B.S., Baranenko Y. A., Taralyka A.R., Sharinska A.O.</i>
ПАТОГЕНЕТИЧНИЙ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ТА МЕТАБОЛІЧНІ ПЕРЕХРЕСНІ СИГНАЛИ МІЖ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ ТА ГІПЕРУРИКЕМІЄЮ: АНАЛІЗ НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ — Оленович О.А., Болбока І.С., Тарабрін О.А.	44	PATHOGENETICAL INTERPLAY AND METABOLIC CROSSTALK BETWEEN DIABETES AND HYPERURICEMIA: ANALYSIS OF SCIENTIFIC LITERATURE — <i>Olenovych O.A., Bolboka I.S., Tarabrin O.A.</i>
МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПОРУШЕННЯ РЕГЕНЕРАЦІЇ ТРОФІЧНИХ ВИРАЗКОВИХ ПОШКОДЖЕНЬ ПРИ ЦУКРОВИМУ ДІАБЕТИ — Миколенко А.З., Виниченко А.І., Юрченко Б.Ю., Гладій О.І., Орел Ю.М., Дживак В.Г.	53	MORPHOLOGICAL FEATURES OF IMPAIRED REGENERATION IN TROPHIC ULCERS IN DIABETES MELLITUS — <i>Mykolenko A.Z., Vynychenko A.I., Yurchenko B.Yu., Hladiy O.I., Orel Y.M., Dzhyvak V.H.</i>
Питання психофізіології	58	The Psychophysiology Questions
НЕЙРОКОГНІТИВНІ КОРЕЛЯТИ ДИВЕРГЕНТНОГО МИСЛЕННЯ ПРИ ХРОНІЧНІЙ ВТОМІ — Храмцов Д.М., Вастьянов Р.С., Стоянов О.М., Чернишов О.В., Бакуридзе Н.Г.	58	NEUROCOGNITIVE CORRELATES OF DIVERGENT THINKING IN CHRONIC FATIGUE — <i>Khramtsov D.M., Vastyanov R.S., Stoyanov O.M., Chernyshov O.V., Bakuridze N.G.</i>

УДК 616.831-009.7:159.955

DOI: <https://zenodo.org/records/20358526>

НЕЙРОКОГНІТИВНІ КОРЕЛЯТИ ДИВЕРГЕНТНОГО МИСЛЕННЯ ПРИ ХРОНІЧНІЙ ВТОМІ

**Храмцов Д.М.^{1,3}, Вастьянов Р.С.², Стоянов О.М.², Чернишов О.В.¹,
Бакуридзе Н.Г.³**

¹ Чорноморський національний університет ім. Петра Могили, м. Миколаїв,
Україна

² Одеський національний медичний університет, м. Одеса, Україна

³ МЦ «Експерт Хелс», м. Одеса, Україна

NEUROCOGNITIVE CORRELATES OF DIVERGENT THINKING IN CHRONIC FATIGUE

**Khramtsov D.M.^{1,3}, Vastyanov R.S.², Stoyanov O.M.², Chernyshov O.V.¹,
Bakuridze N.G.³**

¹Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

¹ Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine

³ "Expert Health" Medical Center, Odesa, Ukraine

Authors information

Храмцов Д.М. (Khramtsov D.M.): <https://orcid.org/0000-0001-9254-5814>

Вастьянов Р.С. (Vastyanov R.S.): <https://orcid.org/0000-0001-5108-1945>

Стоянов О.М. (Stoyanov O.M.): <https://orcid.org/0000-0002-3375-0452>

Бакуридзе Н.Г. (Bakuridze N.G.) <https://orcid.org/0000-0001-7262-2982>

Summary/Резюме

Aim. To investigate the neurocognitive correlates of divergent thinking in patients with Chronic Fatigue Syndrome (CFS) and to assess the relationship between creative performance and fatigue severity.

Materials and Methods. A cross-sectional comparative study was conducted involving 118 participants: 88 patients with CFS (including Long COVID, stress-associated, post-viral non-COVID, and idiopathic variants) and 30 healthy controls. Fatigue severity was assessed using the FSS, CFQ-11, and MFI-20. Cognitive creativity was evaluated with the Divergent Association Task (DAT), the shortened verbal Torrance Test of Creative Thinking (TTCT-V), the Remote Associates Test (RAT), and the Alternative Uses Task (AUT). Global cognitive functioning was screened with MMSE and MoCA. Statistical analysis included parametric and non-parametric tests and correlation analysis.

Results. CFS patients demonstrated significantly higher fatigue scores across all scales compared with controls ($p < 0.001$). Despite preserved global cognition, they showed marked reductions in creative performance: DAT — 61.4% vs. 78.6%; TTCT-V — 46.8 vs. 52.9 T-scores; RAT — 9.1 vs. 13.4 correct responses; AUT — reduced fluency, flexibility, and originality (all $p < 0.001$). The most pronounced impairments were observed in the Long COVID subgroup. Fatigue severity, particularly its mental component, showed moderate negative correlations with DAT ($r_H = -0.5$), TTCT-V and RAT ($r_H = -0.4$), indicating selective

vulnerability of creative-associative mechanisms.

Conclusions. Patients with CFS, especially those with Long COVID, exhibit significant reductions in divergent thinking despite relatively intact global cognitive functions. Divergent thinking appears to be a sensitive marker of cognitive dysfunction and may serve as a valuable clinical assessment tool in CFS.

Keywords: *chronic fatigue; divergent thinking; cognitive creativity; cerebrovascular disease; post-COVID syndrome*

Мета. Дослідити нейрокогнітивні кореляції дивергентного мислення при синдромі хронічної втоми (СХВ) та оцінити взаємозв'язок між показниками креативності й вираженістю втоми.

Матеріали та методи. Проведено поперечне порівняльне дослідження за участю 118 осіб: 88 пацієнтів із СХВ (включно з Long COVID, стрес-асоційованим, поствірусним та ідіопатичним варіантами) та 30 здорових контрольних учасників. Хронічну втому оцінювали за FSS, CFQ-11 та MFI-20. Для визначення когнітивної креативності застосовували Divergent Association Task (DAT), ТТСТ-V, Remote Associates Test (RAT) та Alternative Uses Task (AUT). Стан загальних когнітивних функцій контролювали за MMSE та MoCA. Статистична обробка включала параметричні та непараметричні методи з оцінкою кореляцій.

Результати. Пацієнти із СХВ мали достовірно вищі показники втоми за всіма шкалами порівняно з контролем ($p < 0,001$). Незважаючи на збережені скринінгові когнітивні функції, у них виявлено суттєве зниження креативності: DAT — 61,4 % проти 78,6 % у контролі; ТТСТ-V — 46,8 проти 52,9 Т-балів; RAT — 9,1 проти 13,4 правильних відповідей; AUT — зниження продуктивності, гнучкості та оригінальності (усі $p < 0,001$). Найбільш виражені порушення зафіксовані в підгрупі Long COVID. Втома (особливо її ментальна компонента) помірно негативно корелювала з DAT ($rH = -0,5$), ТТСТ-V та RAT ($rH = -0,4$), що свідчить про вибіркочувствливість творчо-асоціативних механізмів.

Висновки. У пацієнтів із СХВ, зокрема Long COVID, спостерігається значне зниження дивергентного мислення при відносно інтактних глобальних когнітивних функціях. Дивергентне мислення може бути чутливим маркером когнітивної дисфункції та перспективним інструментом для клінічної оцінки СХВ.

Ключові слова: *хронічна втома; дивергентне мислення; когнітивна креативність; цереброваскулярна хвороба; постковідний синдром.*

У сучасному світі пізнавальна продуктивність дедалі частіше розглядається не лише як наслідок інтелектуальних здібностей, а як функція складних взаємодій між нейронними, емоційними та енергетичними ресурсами людини [1, 2]. На цьому тлі феномен дивергентного мислення як здатності генерувати множинні, нестандартні та віддалені асоціативні рішення постає водночас і як ресурс креативності, і як можливий фактор підвищеного психофізіологічного навантаження [3].

Паралельно зростає поширеність хронічної втоми як клінічного і доклінічного стану [4, 5], що виходить за межі банального перевтомлення. Синдроми тривалої астенії, емоційного виснаження та когнітивного «згасання» дедалі частіше реєструються у професійних групах, орієнтованих на інтелектуальну, творчу або мультизадачну діяльність [6]. Це створює підстави для припущення, що між стилями мислення та енергетичною регуляцією мозку існує глибший, ніж вважалося раніше, взаємозв'язок.

На відміну від конвергентного мислення, яке спрямоване на оптимальний вибір єдиного рішення [7], дивергентне мислення передбачає постійну когнітивну експансію, утримання високого рівня невизначеності та активацію розподілених нейронних мереж [8]. Такий режим функціонування може супроводжуватися підвищеним споживанням метаболічних ресурсів, порушенням механізмів відновлення та зниженням ефективності виконавчого контролю у разі хронічного навантаження [8-10].

Попри активні дослідження креативності та втоми як окремих феноменів, питання їх спільної нейропсихологічної й психосоматичної динаміки залишається недостатньо розробленим. Невідомо, чи є дивергентне мислення чинником ризику хронічної втоми, її компенсаторним механізмом, або ж обидва явища відображають спільну дисрегуляцію, наприклад, у системах уваги, мотивації чи стрес-відповіді.

Метою цієї статті є аналіз взаємозв'язку дивергентного мислення та хронічної втоми з позицій сучасної когнітивної нейронауки

Матеріал та методи

Дослідження виконано у форматі порівняльного обсерваційного поперечного дослідження. Усього обстежено 118 осіб, з яких 88 пацієнтів мали клінічно встановлений діагноз синдрому хронічної втоми (СХВ), а 30 осіб увійшли до контрольної групи здорових добровольців, співставних за віком та статтю.

Середній вік пацієнтів із СХВ склав $38,6 \pm 0,8$ року (діапазон від 24 до 53 років). Гендерний склад основної групи: 56 жінок (63,6%) та 32 чоловіки (36,4%), що узгоджується з даними щодо більшої поширеності синдрому хронічної втоми серед осіб жіночої статі. Контрольну групу становили 30 практично здорових осіб (18 жінок, 12 чоловіків), середній вік яких склав $37,9 \pm 1,1$ року; статистично значущих відмінностей за віком чи статтю між групами не виявлено ($p > 0,05$).

У межах основної групи пацієнтів із СХВ був проведений нозологічний розподіл відповідно до провідного етіопатогенетичного чинника. Так, 39 осіб (44,3%) мали синдром хронічної втоми у структурі post-acute COVID-19 syndrome (Long COVID); 21 пацієнт (23,9%) — СХВ на тлі хронічних стрес-асоційованих розладів та соматоформної дисфункції; 16 осіб (18,2%) — СХВ, асоційований із хронічними нейроінфекційними або поствірусними станами некоронавірусної етіології; ще 12 пацієнтів (13,6%) мали ідіопатичний синдром хронічної втоми, при якому чіткий причинний чинник встановити не вдалося.

Критеріями включення у дослідження були: наявність симптомів хронічної втоми тривалістю не менше 6 місяців, відсутність клінічно значущого когнітивного дефіциту, стабільний соматичний стан та підписана інформована згода. Критеріями виключення були діагностована деменція, тяжкі психічні розлади, епілепсія, активні запальні або онкологічні захворювання, а також прийом психотропних препаратів, здатних істотно впливати на когнітивні процеси.

Для оцінки вираженості та профілю хронічної втоми застосовували кілька валідованих опитувальників. Основним інструментом був Fatigue Severity Scale (FSS) [11], що дозволяє кількісно оцінити функціональний вплив втоми у повсякденному житті. Додатково використовували Chalder Fatigue Questionnaire (CFQ-11) із розподілом на фізичну та ментальну компоненти втоми [12]. Для оцінки астеничного компоненту застосовували також Multidimensional Fatigue Inventory (MFI-20) з аналізом загальної, когнітивної та мотиваційної втоми [13].

Оцінка когнітивних функцій виконувалася з використанням скринінгових шкал MMSE та MoCA [14] з метою підтвердження збереженості базових когнітивних здібностей. Ці методики не використовувались як інструменти оцінки креативності, а слугували виключно для відбору пацієнтів.

Для оцінки дивергентного мислення застосований Divergent Association Task (DAT), семантично орієнтований тест креативності, що базується на обчисленні середньої семантичної віддаленості між незалежно згенерованими іменниками та раніше був апробований у клінічних та популяційних вибірках [15]. Результати представляли у перцентильному форматі.

З метою розширення методологічної бази додатково застосовували альтернативні методи оцінки когнітивної креативності, зокрема: скорочену вербальну версію тесту Torrance Tests of Creative Thinking (ТТСТ-V) [16] з аналізом показників швидкості та оригінальності; завдання на віддалені асоціації (Remote Associates Test, RAT) [17], які відображають здатність до інтеграції семантично віддалених концептів; тест Alternative Uses Task (AUT) [18] для оцінки гнучкості й продуктивності ідей у межах практичної креативності.

Дослідження проведено з дотриманням біоетичних норм України та міжнародних стандартів. Протокол відповідав вимогам Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації, положенням Директиви Європейського Парламенту та Ради ЄС 2001/20/ЄС, а також чинному законодавству України — Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я», наказу МОЗ України № 690 та національним рекомендаціям щодо біоетичної експертизи клінічних досліджень [20-23]. Усі учасники надали письмову інформовану згоду, а персональні дані були знеособлені на всіх етапах дослідження.

Статистичну обробку даних проводили з використанням описової статистики з поданням середніх значень ($M \pm m$), медіани та міжквартильного розмаху [24]. Для порівняння груп використовували параметричні (t-тест Стьюдента, ANOVA) або непараметричні методи (U-тест Манна-Вітні, тест Крускала-Уолліса) залежно від характеру розподілу даних. Взаємозв'язки між показниками хронічної втоми та когнітивної креативності оцінювали за

допомогою кореляційного аналізу. Статистично значущими вважали результати при $p < 0,05$.

Результати

Серед пацієнтів із синдромом хронічної втоми (СХВ) середній вік становив $38,6 \pm 0,8$ року (24–53 років), у контрольній групі – $37,9 \pm 1,1$ року; статевий розподіл також суттєво не відрізнявся (63,6 % жінок у групі СХВ проти 60,0 % у контролі, $p > 0,05$), що підтверджує коректність порівняння вибірок.

За шкалою FSS у пацієнтів із СХВ середній показник склав $5,4 \pm 0,2$ бала, що відповідає клінічно значущій втомі (більшість респондентів мала значення >4 бала); у контрольній групі середній бал FSS становив $2,3 \pm 0,1$ ($p < 0,001$). Загальний бал за CFQ-11 (у Лайкерт-оцінюванні 0–33) у групі СХВ дорівнював $23,8 \pm 0,7$, тоді як у контролі – $10,9 \pm 0,6$ ($p < 0,001$); при цьому фізична підшкала (CFQ-F) у хворих становила $12,7 \pm 0,4$ проти $5,8 \pm 0,3$ у контролі, а ментальна (CFQ-M) – відповідно $11,1 \pm 0,5$ та $5,1 \pm 0,4$ (обидва порівняння $p < 0,001$). За MFI-20 пацієнти із СХВ мали середній сумарний бал $67,3 \pm 1,6$ проти $41,2 \pm 1,3$ у контролі ($p < 0,001$); загальна втома у них становила $15,3 \pm 0,4$ бала, когнітивна втома – $14,6 \pm 0,5$, мотиваційна – $13,2 \pm 0,4$, що було достовірно вищим за відповідні показники у контрольній групі ($p < 0,001$).

Скринінг загальних когнітивних функцій підтвердив відсутність грубого когнітивного дефіциту в обох групах. Середній бал MMSE у пацієнтів із СХВ становив $27,3 \pm 0,2$ проти $28,1 \pm 0,2$ у контролі ($p = 0,04$), за шкалою MoCA – $26,8 \pm 0,3$ проти $27,9 \pm 0,3$ ($p = 0,03$). Таким чином, хоча виявлено помірну тенденцію до зниження скринінгових показників у основній групі, усі значення залишалися в межах референсних або прикордонних, що узгоджується з відсутністю маніфестних когнітивних порушень.

За головним показником дивергентного мислення – DAT – пацієнти із СХВ продемонстрували значуще зниження

когнітивної креативності. Середнє перцентильне значення DAT у основній групі становило $61,4 \pm 1,9$ %, тоді як у контрольній – $78,6 \pm 1,7$ % ($Z=4,1$; $p<0,001$). Найнижчі показники відзначені у підгрупі Long COVID ($57,2 \pm 2,1$ %), дещо вищі – у пацієнтів зі стрес-асоційованим СХВ ($62,0 \pm 2,4$ %) та поствірусним некоронавірусним варіантом ($64,1 \pm 2,5$ %); найменше зниження DAT зареєстровано при ідіопатичному СХВ ($67,3 \pm 2,7$ %; $p<0,05$ при порівнянні Long COVID з ідіопатичним варіантом). У контрольній групі більшість значень DAT концентрувалася у проміжку 74–84 %, що відповідає даним популяційних досліджень.

За скороченою вербальною версією ТТСТ-V загальний індекс креативності у хворих із СХВ становив $46,8 \pm 1,2$ Т-бала проти $52,9 \pm 1,1$ у контролі ($p<0,001$). Показник швидкості (fluency) у пацієнтів дорівнював у середньому $15,1 \pm 0,6$ відповіді протягом відведеного часу проти $18,9 \pm 0,7$ у контрольній групі ($p<0,001$), тоді як індекс оригінальності – $8,3 \pm 0,4$ проти $11,2 \pm 0,5$ умовних балів ($p<0,001$). У структурі підгруп найнижчі значення ТТСТ-V спостерігалися при Long COVID та стрес-асоційованому СХВ, тоді як при ідіопатичному варіанті індекс креативності був близьким до нижньої межі норми.

У завданнях RAT пацієнти із СХВ правильно розв'язували в середньому $9,1 \pm 0,5$ із 20 триад слів, тоді як контрольна група – $13,4 \pm 0,6$ ($p<0,001$). Найбільшу кількість помилок фіксували у триадах із високим ступенем семантичної віддаленості, що свідчить про порушення здатності до інтеграції віддалених асоціацій. Результати AUT підтвердили зниження практичної креативності: середня продуктивність (fluency) у пацієнтів із СХВ становила $7,6 \pm 0,4$ альтернативних використань на один стимульний об'єкт проти $10,8 \pm 0,5$ у контролі ($p<0,001$); гнучкість (кількість категорій) – $4,1 \pm 0,2$ проти $5,8 \pm 0,3$ ($p<0,01$); усереднений індекс оригінальності – $0,71 \pm 0,03$ проти $0,93 \pm 0,04$

($p<0,01$).

Кореляційний аналіз продемонстрував узгоджені зі світовими даними асоціації між показниками хронічної втоми та дивергентного мислення. Загальний бал FSS помірно негативно корелював із DAT ($r=-0,53$; $p<0,001$) та індексом оригінальності ТТСТ-V ($r=-0,41$; $p<0,001$), що відображає зниження креативного потенціалу зі зростанням суб'єктивної втоми. Ментальна компонента CFQ-M демонструвала тісний негативний зв'язок із показником DAT ($r=-0,48$; $p<0,001$) та кількістю правильно розв'язаних завдань RAT ($r=-0,39$; $p<0,01$). За MFI-20 когнітивна втома корелювала з продуктивністю за AUT ($r=-0,37$; $p<0,01$) та загальним індексом креативності ТТСТ-V ($r=-0,34$; $p<0,01$).

Кореляції між скринінговими когнітивними шкалами (MMSE, MoCA) та показниками креативності були слабкими або статистично незначущими ($|r|<0,20$; $p>0,05$), що узгоджується з тезою про відносну автономність когнітивної креативності від базового рівня загальних когнітивних функцій.

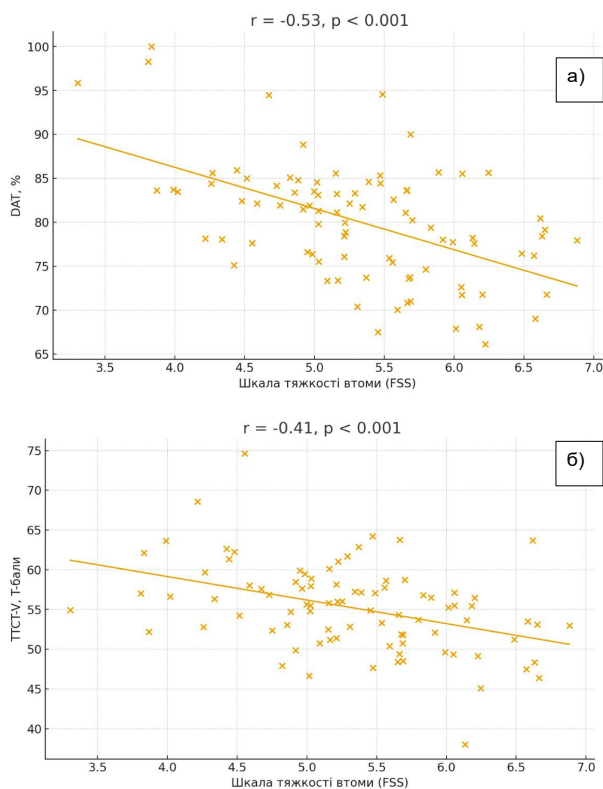


Рис. 1 Зв'язок вираженості хронічної втоми та когнітивної креативності (а – з DAT, б – з індексом оригінальності ТТСТ-V)

Обговорення

Отримані результати свідчать про наявність стійкого та клінічно релевантного зв'язку між вираженістю хронічної втоми та показниками дивергентного мислення і когнітивної креативності. Зниження результатів за DAT, TTCT-V, RAT та AUT у пацієнтів із синдромом хронічної втоми (СХВ) при відносно збережених скринінгових показниках MMSE і MoCA узгоджується з сучасними уявленнями про те, що креативні когнітивні функції є більш чутливими до функціонально-метаболических порушень мозку, ніж традиційно оцінювані глобальні когнітивні домени. Подібний патерн описано у міжнародних дослідженнях ME/CFS та post-COVID condition, де феномен *brain fog* супроводжується не стільки грубим когнітивним дефіцитом, скільки зниженням когнітивної гнучкості, асоціативної віддаленості та здатності до нестандартного оперування інформацією.

Виявлені помірні негативні кореляції між тяжкістю втоми за FSS та показниками дивергентного мислення ($r_H = -0,5$ для DAT; $r_H = -0,4$ для TTCT-V та RAT) узгоджуються з даними функціональної нейровізуалізації, які демонструють гіпоактивацію мереж за замовчуванням (DMN) та порушення динамічної взаємодії між DMN і фронто-парієтальною виконавчою мережею у пацієнтів із хронічною втомою та Long COVID. У світовій літературі саме порушення балансу між спонтанною генерацією ідей (DMN) та когнітивним контролем (task-positive networks) розглядається як нейронна основа зниження дивергентного мислення, що добре узгоджується з нашими даними щодо зниження семантичної віддаленості у DAT та оригінальності у TTCT-V.

Особливо показовими є результати підгрупи Long COVID, де зафіксовано найнижчі значення DAT і TTCT-V. Це відповідає міжнародним спостереженням, згідно з якими постковідна втома асоціюється з більш вираженими порушеннями когнітивної витривалості, уповільненням перемикання уваги та зниженням ефектив-

ності асоціативних процесів порівняно з ідіопатичним або стрес-асоційованим СХВ. Водночас відсутність значущих кореляцій між показниками креативності та MMSE/MoCA підтверджує, що мова йде не про глобальне когнітивне погіршення, а про специфічну вразливість творчо-асоціативних механізмів.

Важливим аспектом є зв'язок між ментальною компонентою втоми (CFQ-M, когнітивна субшкала MFI-20) та зниженням показників креативності, який у нашому дослідженні виявився тіснішим, ніж зв'язки з фізичною втомою. Це узгоджується зі світовою практикою, де когнітивна втома розглядається як ключовий чинник зниження творчої продуктивності, тоді як фізична астения відіграє радше опосередковану роль. Таким чином, отримані дані підтримують концепцію когнітивно-енергетичної дисрегуляції як центрального механізму СХВ.

До обмежень дослідження слід віднести його поперечний дизайн, який не дозволяє робити причинно-наслідкові висновки щодо того, чи є зниження дивергентного мислення наслідком хронічної втоми, чи, навпаки, певні особливості когнітивного стилю сприяють формуванню астеничного стану. Обсяг вибірки, хоча й достатній для виявлення кореляцій помірної сили, обмежує можливості глибшого стратифікованого аналізу з урахуванням усіх нозологічних та психосоціальних чинників. Крім того, відсутність даних нейровізуалізації або нейрофізіологічних маркерів не дозволяє безпосередньо пов'язати поведінкові показники креативності з конкретними нейронними механізмами. Слід також враховувати потенційний вплив мотивації та суб'єктивного стану пацієнтів на виконання креативних завдань, що є загальною проблемою досліджень у цій галузі.

Попри зазначені обмеження, результати мають важливе значення для міждисциплінарних досліджень на перетині неврології, когнітивної психології, психіатрії та нейронаук. Продемонстровано, що дивергентне мислення може виступати

чутливим маркером когнітивної дисфункції при хронічній втомі, доповнюючи стандартні скринінгові тести. Це відкриває перспективи використання таких методик, як DAT, ТТСТ-V чи AUT, у клінічній практиці для більш тонкої оцінки когнітивного стану пацієнтів із СХВ та Long COVID. З теоретичної точки зору отримані дані підтримують моделі, які розглядають креативність не лише як ресурс, але й як енергозатратний процес, чутливий до порушень метаболічної та мережевої організації мозку. Таким чином, дослідження дивергентного мислення при хронічній втомі може стати продуктивною платформою для подальших міждисциплінарних студій, спрямованих на інтеграцію клінічних, когнітивних та нейробиологічних підходів до розуміння астеничних розладів

Висновки:

1. У пацієнтів із синдромом хронічної втоми, включно з постковідним варіантом (Long COVID), відзначається достовірне зниження показників дивергентного мислення та когнітивної креативності порівняно зі здоровими особами за умови відносно збережених глобальних когнітивних функцій.
2. Вираженість хронічної втоми, особливо її ментального компонента, має помірний негативний кореляційний зв'язок із показниками дивергентного мислення за DAT, вербальної креативності за ТТСТ-V та здатності до віддалених асоціацій за RAT, що свідчить про селективну вразливість творчо-асоціативних когнітивних механізмів.
3. Найбільш виражені порушення дивергентного мислення спостерігаються у пацієнтів з Long COVID, що узгоджується з концепцією поствірусної нейроенергетичної та мережевої дисрегуляції.
4. Відсутність істотного зв'язку між показниками креативності та скринінговими когнітивними шкалами підтверджує автономність дивергентного

мислення як окремого нейрокогнітивного домену, чутливого до функціональних розладів при хронічній втомі.

5. Оцінка дивергентного мислення може розглядатися як перспективне доповнення до стандартного нейропсихологічного обстеження пацієнтів із синдромом хронічної втоми та становить інтерес для подальших міждисциплінарних досліджень

Перспективи подальших досліджень полягають у поєднанні оцінки дивергентного мислення з нейровізуалізаційними, нейрофізіологічними та біомаркерними підходами для поглибленого вивчення механізмів когнітивної дисфункції при синдромі хронічної втоми та Long COVID.

References

1. Weigard, A., Clark, D. A., & Sripatha, C. (2021). Cognitive efficiency beats top-down control as a reliable individual difference dimension relevant to self-control. *Cognition*, 215, 104818. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2021.104818>
2. Ignjatović, V. B., Kalabić, S., Batić, S., & Tikić, M. (2015). Improvement of cognitive efficiency through cognitive training in healthy subjects. *Acta Clinica Croatica*, 54(2), 169–178.
3. Palmiero, M., Fusi, G., Crepaldi, M., Borsa, V. M., & Rusconi, L. L. (2022). Divergent thinking and the core executive functions: a state-of-the-art review. *Cognitive Processing*, 23(3), 341–366. <https://doi.org/10.1007/s10339-022-01091-4>
4. Eccles, J. A., & Davies, K. A. (2021). The challenges of chronic pain and fatigue. *Clinical Medicine (London)*, 21(1), 19–27. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2020-1009>
5. Adamowicz, J. L., Vñlez-Bermúdez, M., & Thomas, E. B. K. (2022). Fatigue severity and avoidance among individuals with chronic disease: A meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 159, 110951. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2022.110951>
6. Reynolds, F., & Vivat, B. (2006). Narratives of art-making in chronic fatigue syndrome/myalgic encephalomyelitis: Three case studies. *The Arts in Psychotherapy*, 33(5), 435–445. <https://doi.org/10.1016/j.aip.2006.07.003>
7. Eymann, V., Beck, A.-K., Lachmann, T., Jaarsveld, S., & Czernochowski, D. (2024). Reconsidering divergent and convergent thinking in creativity – a neurophysiological

- index for the convergence-divergence continuum. *Creativity Research Journal*, 1–8. <https://doi.org/10.1080/10400419.2024.2419751>
8. Li, Q., Zhou, A., Cui, Z., Bak, B., & Ma, R. (2025). Neural Network of Divergent Thinking: An Activation-Likelihood Estimation and Meta-Analytic Connectivity-Modeling Approach. *SSRN*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5039658>
 9. Liu, Z., Zhang, J., Xie, X., et al. (2018). Neural and genetic determinants of creativity. *Neuroimage*, 174, 164–176. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.02.067>
 10. Balz, L. T., Erhart, D. K., Uttner, I., et al. (2025). Evidence for a severe cognitive subgroup in a comprehensive neuropsychological Post-COVID-19 syndrome classification. *Scientific Reports*, 15, 40368. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-25453-y>
 11. Mapi Research Trust. (n.d.). *Fatigue Severity Scale*. <https://eprovide.mapi-trust.org/instruments/fatigue-severity-scale>
 12. Jackson, C. (2015). The Chalder Fatigue Scale (CFQ 11). *Occupational Medicine (London)*, 65(1), 86. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqu168>
 13. University of Pennsylvania. (n.d.). *Multidimensional Fatigue Inventory (MFI)*. [https://www.med.upenn.edu/cbti/assets/user-content/documents/Multidimensional%20Fatigue%20Inventory%20\(MFI\).pdf](https://www.med.upenn.edu/cbti/assets/user-content/documents/Multidimensional%20Fatigue%20Inventory%20(MFI).pdf)
 14. Ever Neuro Pharma. (2021). *Broshura shkal i testiv dlia otsinky stanu patsiienta. Osnovni shkaly klinichnoi otsinky – vid hostroho insultu do neiroreabilitatsii* [Brochure of scales and tests for assessing the patient's condition. Basic scales of clinical assessment — from acute stroke to neurorehabilitation]. https://cerebrolysin.com.ua/fileadmin/user_upload/stroke/addition/Cerebrolysin-Scales-21.pdf [in Ukrainian].
 15. Khrantsov, D. M., Muratova, T. M., Vikarenko, M. S., & Vorohta, Yu. M. (2024). Instrumenty otsinky kohnityvnoi kreatyvnosti [Tools for assessing cognitive creativity]. *International Neurological Journal*, 20(2), 91–96. <https://doi.org/10.22141/2224-0713.20.2.2024.1057> [in Ukrainian].
 16. Liu, H. Y., Han, H. M., Chen, H. F., et al. (2024). Team interaction behaviors correlates with team creativity among nursing students: Canonical correlation and moderation analyses. *BMC Nursing*, 23(1), 484. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-02158-7>
 17. Marko, M., Michalko, D., & Rieianskэ, I. (2019). Remote associates test: An empirical proof of concept. *Behavior Research Methods*, 51, 2700–2711. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1131-7>
 18. Beaty, R. E., Johnson, D. R., Zeitlen, D. C., & Forthmann, B. (2022). Semantic Distance and the Alternate Uses Task: Recommendations for Reliable Automated Assessment of Originality. *Creativity Research Journal*, 34(3), 245–260. <https://doi.org/10.1080/10400419.2022.2025720>
 19. World Medical Association. (2013). *Declaration of Helsinki. Medical Research Involving Human Participants*. <https://www.wma.net/what-we-do/medical-ethics/declaration-of-helsinki>
 20. Council of Europe. (1997). *Convention for the protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine: Convention on Human Rights and Biomedicine (ETS No. 164)*. <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treatynum=164>
 21. Verkhovna Rada of Ukraine. (1993). *Osnovy zakonodavstva Ukrainy pro okhoronu zdorov'ia* [Fundamentals of the legislation of Ukraine on healthcare] (Information of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR), No. 4, Art. 19). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text> [in Ukrainian].
 22. Ministry of Health of Ukraine. (2009). *Order No. 690 dated 23.09.2009 “On approval of the Procedure for clinical trials of medicinal products and examination of clinical trial materials and the Standard Regulation on ethics commissions”*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1010-09#Text> [in Ukrainian].
 23. Zaporozhan, V. M., & Ariaiev, M. L. (2013). *Bioetyka ta biobezpeka* [Bioethics and biosafety]. Odesa. [in Ukrainian].
 24. Antomonov, M. Yu. (2018). *Matematychna obrobka ta analiz medyko-biologichnykh danykh* [Mathematical processing and analysis of medical and biological data] (2nd ed.). Kyiv: MIC «Medinform». [in Ukrainian].

Вперше надійшла до редакції 12.09.2026 р.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування