

Фізіологічні механізми відновлення організму під час рекреаційної діяльності

*Борисюк Степан Юхимович¹, Хомік Оксана Миколаївна²,
Смаль Ярослав Анатолійович³, Сахарук Ігор Степанович⁴,
Іщук Наталія Миколаївна⁵*

Опубліковано	Секція	УДК
30.08.2025	Освіта	613.7:612

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17036300>

Анотація. У статті комплексно досліджено фізіологічні механізми відновлення організму під час рекреаційної діяльності, що охоплюють метаболічні, гормональні, імунні та нейропластичні процеси. Проведено аналіз змін у рівнях ключових нейротрофічних факторів, зокрема BDNF, IGF-1 і VEGF, які стимулюють нейрогенез, ангиогенез та покращують когнітивні функції, такі як пам'ять, увага та швидкість реакцій. Розглянуто регуляцію гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової осі з акцентом на стабілізацію кортизолу, що знижує реактивність до стресових факторів і підвищує адаптаційні можливості організму. Особлива увага приділена протизапальній активності міокінів IL-6 та IL-10, які виконують нейропротекторну функцію, зменшуючи експресію прозапальних цитокінів та сприяючи гомеостазу центральної нервової системи. Підкреслено важливість інтегрованого підходу до рекреаційних практик для підтримки фізичного та психоемоційного здоров'я, а також формування стресостійкості в умовах сучасних викликів.

Ключові слова: адаптація, стресостійкість, нейротрофічні фактори, імунна регуляція, когнітивні функції, гормональний баланс, мітохондріальна активність, антизапальні процеси, психоемоційне відновлення.

¹ Борисюк Степан Юхимович, Заслужений тренер України, доцент кафедри освітніх, педагогічних технологій, Заклад вищої освіти «Академія рекреаційних технологій і права», <https://orcid.org/0000-0002-1718-8236>

² Хомік Оксана Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри освітніх, педагогічних технологій, Заклад вищої освіти «Академія рекреаційних технологій і права», ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1145-1274>

³ Смаль Ярослав Анатолійович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогічних, освітніх технологій, Заклад вищої освіти «Академія рекреаційних технологій і права», ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3997-0277>

⁴ Сахарук Ігор Степанович, Майстер спорту України міжнародного класу, старший викладач кафедри освітніх, педагогічних технологій, Заклад вищої освіти «Академія рекреаційних технологій і права», ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6145-4722>

⁵ Іщук Наталія Миколаївна, викладач кафедри освітніх, педагогічних технологій, Заклад вищої освіти «Академія рекреаційних технологій і права», ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1563-7788>

The physiological Mechanisms of Body Recovery during Recreational Activities

Annotation. This article presents a thorough and integrative examination of the physiological mechanisms that underpin the recovery processes of the human body during engagement in recreational activities. The analysis encompasses a wide spectrum of interconnected biological systems, including metabolic, hormonal, immune, and neuroplastic pathways, which collectively contribute to the restoration and maintenance of homeostasis. Special attention is paid to the dynamic modulation of neurotrophic factors such as brain-derived neurotrophic factor (BDNF), insulin-like growth factor-1 (IGF-1), and vascular endothelial growth factor (VEGF). These biomolecules play pivotal roles in stimulating neurogenesis, facilitating angiogenesis, and enhancing various cognitive domains, notably memory consolidation, attentional focus, and the speed of sensorimotor responses. The article further investigates the regulatory role of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis, emphasizing the mechanisms of cortisol stabilization that contribute to diminished physiological reactivity to psychosocial stressors and improved adaptive capacity. Additionally, the immunological aspects of recovery are explored through the anti-inflammatory actions of myokines IL-6 and IL-10, which provide neuroprotection by attenuating the expression of pro-inflammatory cytokines and supporting the homeostatic balance of the central nervous system. By synthesizing current empirical evidence, the study highlights the critical importance of adopting an integrative and multidisciplinary approach to recreational interventions, aimed at optimizing both physical health and psycho-emotional resilience. The findings underscore the potential of targeted recreational activity programs to mitigate the adverse effects of chronic stress and promote overall well-being, particularly in populations exposed to heightened environmental and psychological challenges. This comprehensive perspective offers valuable insights for healthcare professionals, rehabilitation specialists, and wellness program designers seeking to enhance recovery strategies through evidence-based physical activity modalities.

Keywords: adaptive capacity, stress resilience, neurotrophic signaling, immune modulation, cognitive enhancement, endocrine regulation, mitochondrial function, anti-inflammatory response, psycho-emotional recovery.

Вступ

Постановка проблеми. В умовах сучасного урбанізованого середовища спостерігається стійка тенденція до зниження рівня фізичної активності, що поєднується з інтенсифікацією психоемоційного навантаження та зменшенням фізіологічної стійкості організму. Хронічний стрес, цифрова перевантаженість, нерегулярний режим праці та сну, порушення харчової поведінки формують несприятливі передумови для розвитку психосоматичних дисфункцій та порушень гомеостатичної регуляції. У цьому контексті рекреаційна діяльність, як активна (рухова активність, спортивні та оздоровчі практики), так і пасивна (релаксаційні технології, медитація, відпочинок у природному середовищі), набуває особливої значущості як засіб цілеспрямованого фізіологічного відновлення.

Рекреаційні впливи відіграють суттєву роль у нормалізації функціонального стану організму, сприяючи активації адаптаційних механізмів на нейроендокринному, метаболічному, імунному та нейропластичному рівнях. Доведено, що систематичне залучення до рекреаційної активності сприяє зниженню рівня кортизолу, покращенню регуляції вегетативної нервової системи, посиленню синтезу нейротрофічних факторів мозку (зокрема BDNF), а також підвищенню стресостійкості, настрою та когнітивних функцій. Такі ефекти обумовлюють значний профілактичний та оздоровчий потенціал рекреації, особливо в умовах хронічного психоемоційного виснаження, сидячого способу життя і професійного вигорання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд останніх досліджень демонструє, що фізіологічне відновлення після рекреаційних навантажень охоплює цілий спектр системних процесів: від метаболічної регуляції — зокрема механізм Excess Post-Exercise Oxygen Consumption (EPOC), що стимулює відновлення енергетичних запасів і синтез білків — до нейрофізіологічних модифікацій, таких як підвищення рівнів BDNF, посилення нейропластичності, зниження кортизолного стресу, поліпшення когнітивної функції й зниження центрального втоми [1; 2]. У дослідженні *Frontline Medical Sciences and Pharmaceutical Journal* детально висвітлено нейром'язові, гормональні, імунні та метаболічні реакції, що забезпечують тимчасові адаптивні реакції організму після фізичних навантажень [3].

Рецентні дослідження також указують на синергійний ефект поєднання фізичної активності та психологічних стратегій у контексті рекреаційного відновлення. Зокрема, участь у групових формах активного дозвілля, таких як піші прогулянки, спортивно-ігрові заходи, йога, танцювальні або медитативні практики, позитивно впливає на зниження рівня стресу, тривожності та депресивних станів, водночас підсилюючи процеси психофізіологічного відновлення. Цей ефект зумовлений поєднаним впливом соціальної взаємодії, емоційного розвантаження, регуляції біологічних ритмів та нормалізації вегетативного балансу. У межах оглядового дослідження «*Can off-training physical behaviors influence recovery in athletes? A scoping review*» акцент зроблено на впливі позатренувальної фізичної активності на відновні процеси в організмі. Автори наголошують, що легка моторна активність (наприклад, ходьба, розтяжка, неінтенсивна рухова гра) в періоди відпочинку або поза межами основного тренувального навантаження здатна сприяти зменшенню м'язової втоми, стабілізації серцево-судинних параметрів та покращенню когнітивного тону. Дослідження також підкреслює значення мінімізації сидячої поведінки, оскільки тривала фізична інертність негативно впливає на швидкість регенерації тканин і гормональний гомеостаз. Участь у структурованих рекреаційних практиках, зокрема в груповому форматі, посилює емоційний комфорт, відчуття приналежності та задоволеності, що виступає важливим буфером стресових навантажень [4].

Згідно з даними Департаменту місцевого самоврядування, спорту та культурних індустрій (Department of Local Government, Sport and Cultural Industries, Австралія), організована рекреаційна активність має виражений позитивний вплив на ментальне здоров'я, знижуючи ризики ізоляції, депресії та міжособистісних конфліктів. У звіті «*The relationship between organised recreational activity and mental health*» наголошується, що навіть помірною регулярною участю у колективних формах дозвілля сприяє підвищенню рівня життєвої задоволеності, самооцінки та соціальної згуртованості, що є важливими компонентами психологічної стійкості [5].

Крім того, важливу роль у формуванні ефективної стратегії психоемоційної підтримки студентської молоді відіграє диференційований підхід до вибору форм рекреаційної активності. Результати моделювання ефективності різних видів фізичних вправ свідчать про те, що саме аеробні навантаження помірної інтенсивності (наприклад, скандинавська ходьба, легкий біг, плавання) є найбільш результативними для зниження рівня тривожності, психоемоційного напруження та підтримки психофізіологічного балансу студентів у періоди військових дій та тривалого дистанційного навчання.

У систематичному огляді Л. Коробейнікова, Т. Єрмакова, Г. Коробейников, Д. Вітенко обґрунтовано, що рекреаційні програми, до складу яких включено вправи з елементами ритміки, релаксації та дихальних технік, мають потужний регуляторний потенціал щодо емоційної сфери. Встановлено, що регулярна участь у таких програмах забезпечує значуще зниження рівнів кортизолу, покращення якості сну, зменшення проявів психоемоційної нестабільності та підвищення суб'єктивного відчуття благополуччя. Особливо позитивний ефект спостерігається в осіб з високим рівнем стресу, що перебувають у ситуаціях соціальної невизначеності або адаптаційної перевантаженості [6, с. 72-73].

Попри значний обсяг накопичених знань, ще не достатньо вивчені: порівняльний вплив різних типів рекреації (ландшафтна активність, водні процедури, керована рухова активність) на конкретні фізіологічні системи; імунометаболічні адаптації після тривалого рекреаційного впливу; а також оптимальні параметри індивідуальної дозованої активності для різних вікових, кліматичних і біоетерних груп.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою даної статті є дослідити фізіологічні механізми адаптації й відновлення організму в результаті рекреаційної діяльності та визначити ключові чинники, що впливають на їхню ефективність.

Завдання статті включають: аналіз системних реакцій організму — метаболічних, гормональних, імунних, нейропластичних; виявлення залежності між типом рекреації і ефективністю фізіологічного відновлення; узагальнення наукових підходів та практичних рекомендацій щодо оптимізації реабілітаційних рекреаційних стратегій.

Результати

Рекреаційна фізична активність є ключовим чинником у забезпеченні адаптивного потенціалу організму, виступаючи ефективним засобом фізіологічної саморегуляції та відновлення. Її вплив реалізується через комплексні інтегративні механізми, що охоплюють метаболічну активацію, нейрогуморальну регуляцію, імунну модуляцію та стимуляцію нейропластичних процесів. В основі цих ефектів лежить концепція надлишкового споживання кисню після фізичного навантаження (Excess Post Exercise Oxygen Consumption, EPOC), що розглядається як одна з провідних метаболічних моделей постнавантажувальної адаптації. Згідно з цією теорією, після завершення фізичної активності організм продовжує споживати підвищену кількість кисню, що необхідно для ресинтезу макроергічних сполук (АТФ, креатинфосфату), стабілізації гомеостатичних параметрів (зокрема кислотно-лужного балансу), а також ініціації мітохондріальної біогенези та посилення окислювального метаболізму. У свою чергу це сприяє оптимізації енергетичного обміну, підвищенню витривалості та відновленню функціонального резерву організму [8].

На нейробиологічному рівні численні дослідження підтверджують, що систематичні помірні аеробні навантаження виступають потужним стимулятором продукції низки нейротрофічних факторів, зокрема мозкового нейротрофічного фактора (brain-derived neurotrophic factor — BDNF), інсуліноподібного фактора росту-1 (insulin-like growth factor-1 — IGF-1) та судинного ендотеліального фактора росту (vascular endothelial growth factor — VEGF) (табл. 1).

Таблиця 1

Нейробиологічні механізми впливу помірної аеробної фізичної активності на мозок і когнітивні функції

Компонент системи	Основні функції	Вплив на мозок	Когнітивні та поведінкові ефекти
Мозковий нейротрофічний фактор (BDNF)	Підтримка виживання і росту нейронів, стимуляція синаптичної пластичності	Збільшення нейрональних зв'язків у гіпокампі та корі	Покращення пам'яті, навчання, настрою
Інсуліноподібний фактор росту-1 (IGF-1)	Підтримка нейрогенезу, енергетичного метаболізму нейронів	Збільшення об'єму сірої речовини	Підвищення уваги, робочої пам'яті
Судинний ендотеліальний фактор росту (VEGF)	Стимуляція утворення нових судин (ангіогенез)	Поліпшення мозкового кровообігу	Підтримка функціональної активності мозку
Гіпокамп	Центр формування нових спогадів	Зростання обсягу, покращення пластичності	Підвищення здатності до навчання та запам'ятовування

Префронтальна кора	Виконавчі функції, регуляція уваги	Покращення нейронної провідності	Краща концентрація, швидкість прийняття рішень
--------------------	------------------------------------	----------------------------------	--

Джерело: складено автором самостійно

Варто вказати, що біомолекули відіграють ключову роль у підтриманні нейропластичності — процесів формування нових нейрональних зв'язків, нейрогенезу та ангиогенезу в центральній нервовій системі. Встановлено, що підвищення концентрації зазначених факторів сприяє збільшенню об'єму сірої речовини, особливо в ділянках, пов'язаних із пам'яттю та емоційною регуляцією (гіпокамп, префронтальна кора), покращенню нейрональної провідності та зміцненню когнітивних функцій. Це зокрема стосується підвищення ефективності короткочасної та робочої пам'яті, концентрації уваги, а також швидкості сенсомоторних реакцій [9; 10].

Паралельно із цим, фізична активність справляє виражений модулюючий вплив на функціонування гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової осі (НРА-осі), яка відповідає за реалізацію стресової реакції. Зниження базального рівня кортизолу, що спостерігається у фізично активних осіб, а також зменшення надмірної реактивності НРА-системи до психоемоційних подразників свідчать про стабілізацію нейроендокринної регуляції. Це забезпечує формування підвищеної стресостійкості, зменшення симптомів тривожності та депресії, а також кращу здатність до емоційного самоконтролю в умовах хронічного емоційного перенапруження [11]. Такий ефект є особливо актуальним у контексті сучасних соціальних викликів, зокрема постстресових розладів, викликаних військовими конфліктами, переселенням чи тривалою нестабільністю життєвого середовища.

Імунологічна відповідь на фізичну активність також посідає важливе місце в системі адаптивних механізмів організму. Одним із ключових ефектів регулярних фізичних навантажень є підвищення секреції протизапальних міокінів — зокрема інтерлейкінів IL-6 та IL-10, які продукуються скелетними м'язами під час м'язового скорочення. Ці біологічно активні молекули виконують не лише системну, а й нейротропну функцію, забезпечуючи активацію нейропротекторних процесів у центральній нервовій системі. Зокрема, вони пригнічують активність прозапальних цитокінів, таких як фактор некрозу пухлин α (tumor necrosis factor-alpha — TNF- α), що сприяє зменшенню загального рівня запалення в організмі [13].

Крім того, встановлено, що IL-6 у фізіологічних концентраціях виконує регуляторну функцію, опосередковуючи взаємозв'язок між м'язовою активністю, енергетичним метаболізмом і імунною відповіддю. IL-10, у свою чергу, стабілізує клітинну імунну відповідь, підтримуючи толерантність до стресових чинників та знижуючи ризик розвитку нейрозапальних процесів. Такий імуномодулювальний ефект має особливе значення в умовах постійного впливу психоемоційних стресорів, які, як відомо, здатні викликати хронічне системне запалення, негативно впливаючи на когнітивне функціонування та психічне здоров'я.

Завдяки активації протизапального механізму фізична активність відіграє ключову роль у підтримці здоров'я нервової системи. Вона сприяє збереженню структурної цілісності нейрональних мереж, що забезпечує ефективну міжклітинну комунікацію та функціональну взаємодію різних відділів мозку. Крім того, регулярні фізичні навантаження зменшують прогресування нейродегенеративних процесів, уповільнюючи руйнівні зміни, характерні для таких захворювань, як хвороба Альцгеймера чи Паркінсона. Підтримка нейропсихічного гомеостазу за допомогою фізичної активності забезпечує баланс між різними нейрохімічними системами, сприяє регуляції настрою, когнітивних функцій і стресостійкості. Вплив регулярних тренувань формує міцний фундамент для профілактики афективних розладів, зокрема тривожних

станів, депресії, а також синдрому емоційного вигорання, що особливо актуально в умовах сучасного ритму життя і підвищених психологічних навантажень.

Результати емпіричних досліджень, проведених у контексті війни в Україні, свідчать про високу ефективність рекреаційної діяльності, зокрема пригодницьких форм, у зниженні ризику розвитку стресових станів серед учасників. Залучення до таких активностей зумовлює зниження ймовірності виникнення стресу до 82,1 %, що вказує на значний потенціал рекреації як адаптивного ресурсу в екстремальних умовах [7, с. 313]. Модель, розроблена Н. В. Бишевець та співавт. [7], базується на комплексному аналізі нейропсихологічної динаміки студентів, які перебували в умовах постійного психоемоційного навантаження. У ході дослідження оцінювалися зміни когнітивних функцій, рівня тривожності та загального емоційного стану, що дозволило встановити тісний зв'язок між участю в пригодницьких рекреаційних заходах і покращенням психофізіологічної стійкості. Такий підхід демонструє, що інтеграція фізичної активності з когнітивно-емоційними викликами природного середовища значно посилює адаптивні реакції організму, сприяючи більш ефективному відновленню після стресових ситуацій. Отже, отримані дані підкреслюють важливість розвитку та впровадження програм рекреації, які орієнтовані на групову активність у природних умовах, для підтримки психічного здоров'я та підвищення якості життя в кризових обставинах.

Накопичені дані міжнародних досліджень однозначно підтверджують, що аеробні фізичні навантаження є потужним каталізатором нейропластичних процесів у мозку, зумовлених підвищенням рівнів ключових нейротрофічних факторів, таких як BDNF (фактор нейротрофічного походження з мозку), IGF-1 (інсуліноподібний фактор росту-1) та VEGF (судинний ендотеліальний фактор росту). Збільшення концентрації цих молекул сприяє не лише структурним змінам у вигляді розширення обсягу сірої речовини у гіпокампі та корі головного мозку, але й функціональному покращенню виконавчих функцій, включно з підвищенням здатності до уваги, планування, прийняття рішень і адаптивної регуляції поведінки в умовах змінного середовища. Ці зміни мають важливе значення для підтримки когнітивного резерву, особливо в умовах стресу та психоемоційного навантаження [14].

У межах концепції Intermittent Metabolic Switching (періодичне метаболічне переключення) було доведено, що β -гідроксимасляна кислота, утворена в процесі циклічних метаболічних стресів, виконує роль сигнальної молекули, яка активує експресію BDNF і підтримує нейропротекцію. Цей механізм забезпечує посилення синаптичної пластичності та збереження нейрональних структур від дегенеративних процесів, що сприяє довготривалій адаптації мозку до фізичних навантажень і стресових факторів. Завдяки такій регуляції відбувається не тільки покращення нейрокогнітивних показників, а й підвищення загальної стресостійкості організму, що особливо актуально в сучасних умовах підвищеного психоемоційного навантаження [15].

У табл. 2 наведено узагальнення отриманих результатів.

Таблиця 2

Фізіологічні механізми адаптації організму до рекреаційної активності та їхні ефекти за даними сучасних досліджень

Фізіологічний механізм	Ефект від рекреації
Метаболічний (IMS, BHB)	Зростання BDNF, IGF-1, активація нейропластичності
Гормональний (кортизол)	Зниження реактивності НРА-осі, стабілізація рівня кортизолу
Імунний (міокіни IL-6, IL-10)	Антизапальна дія, захист нейронів
Нейропластичність	Збільшення сірої речовини, покращення когнітивної функції
Психофізіологічний результат	Зниження стресу, підвищення психічної стійкості

Джерело: складено автором на основі [14; 15]

Вітчизняні напрацювання з акцентом на пригодницький туризм і групову рухову активність демонструють вагомий практичний ефект. Зокрема, згідно з даними Byshevets et al., у дослідженні 125 студентів було застосовано моделювання, що показало: участь у активностях типу *adventure tourism* статистично суттєво корелює із зниженням рівнів стресу, настроєвими покращеннями та зменшенням нав'язливих думок ($p < 0.05$) [7, с. 317].

Моделі логістичної регресії та аналізу Generalized Linear Models (GLZ) підтвердили, що саме групова діяльність на природі, яка поєднує в собі як фізичне навантаження, так і прийняття рішень у динамічному і змінному природному середовищі, є найефективнішою формою впливу на формування психофізіологічної стресостійкості. Такий комплексний досвід не лише активізує фізіологічні адаптаційні механізми організму, але й стимулює когнітивні процеси, відповідальні за швидке оцінювання ситуації, планування та прийняття оптимальних рішень в умовах невизначеності. Спільна діяльність у групі сприяє розвитку соціальної підтримки, координації дій та емоційного обміну, що додатково посилює захисні психологічні ресурси індивіда. В результаті, комплексний вплив фізичного, когнітивного та соціального факторів у природних умовах створює оптимальні умови для зміцнення стресостійкості, що має важливе значення для адаптації до викликів сучасного життя і підтримки загального психофізіологічного здоров'я.

Міжнародні дослідження надійно підтверджують наведені висновки, що свідчить про високу ефективність природних середовищ для покращення психоемоційного стану людини. Зокрема, систематичний огляд досліджень, присвячених впливу перебування в акватичних середовищах, виявив, що утримання в стані спокою та помірної фізичної активності у воді значно знижує симптоми тривожності та позитивно впливає на настрій, демонструючи середній стандартизований ефект (SMD) у розмірі $-0,77$ з 95% довірчим інтервалом від $-1,08$ до $-0,47$. Водночас легкі аеробні вправи у воді виявилися ще більш ефективними — із сильнішим ефектом SMD = $-0,92$, що свідчить про їх здатність глибше впливати на зниження рівня тривожності та покращення психоемоційного стану порівняно із звичайним плаванням або інтенсивнішими фізичними вправами [7, с. 318].

Метаналітичні дані численних досліджень демонструють відчутний і стабільний вплив перебування у природному середовищі на зниження симптомів таких психоемоційних розладів, як тривога, депресія та емоційна втома. Зокрема, у систематичному огляді, проведеному Yi, Seo та An, було виявлено значимий позитивний ефект програм лісової терапії (*forest therapy*) на симптоматику депресії, який характеризується стандартизованим середнім ефектом (SMD) у розмірі $-1,46$ із 95% довірчим інтервалом від $-2,80$ до $-0,12$. При цьому, такі результати свідчать про помітне покращення психологічного стану учасників після активної участі у заходах, що передбачають тривале перебування в природних лісових масивах, які стимулюють релаксацію, зниження рівня стресу та емоційне відновлення [16].

У ширшому мета-аналізі, який охопив дані з 36 досліджень із понад 3 500 учасниками, встановлено, що практика *Shinrin-yoku* суттєво знижує симптоми депресії та тривожності, хоча фізіологічні показники (наприклад, артеріальний тиск) не змінилися статистично значимо [17]. Додатковий мета-аналіз показав зниження тривоги з ефектом ≈ 0.88 та подібний результат для депресії зі SMD ≈ 1.36 . У контексті короткострокового перебування на природі (від 15 до 90 хвилин), *pooled effect size* для депресивного настрою становив близько $y \approx -0.30$ (95 % CI: $-0.50 \dots -0.10$), незалежно від різного дизайну окремих досліджень [18].

Вищезазначені дані підтверджують, що навіть нетривалий контакт з природним середовищем може справити статистично значущий вплив на покращення настрою та емоційної стабільності. Хоча ступінь ефективності варіюється в залежності від типу

середовища, тривалості експозиції й характеристик групи, загальна тенденція свідчить про потужну психоемоційну дію природи як простого, доступного й низькозатратного інтервенційного інструменту (табл. 3).

Таблиця 3

Порівняльні результати мета-аналізів щодо впливу перебування у природі на психологічний стан

Показник	SMD (ефектний розмір)	95 % CI
Депресивні симптоми	-1.46	-2.80 ... -0.12
Тривожність	0.88	-
Настрій/депресія	-0.30	-0.50 ... -0.10

Джерело: складено автором на основі [16-18]

Виходячи з цього, як в українському дослідженні, так і в міжнародних мета-оглядах підтверджено, що фізична активність у природних умовах, особливо у форматі групових, інтерактивних практик, призводить до статистично достовірного зниження стресових реакцій та поліпшення психоемоційного стану, що має практичне значення для студентської молоді та урбанізованих груп населення.

Таким чином, було встановлено чітку залежність між різними типами рекреаційної діяльності, зокрема аеробним тренінгом, перебуванням у природних середовищах, водними активностями та командними формами занять, та їх ефективністю у забезпеченні фізіологічного відновлення організму. Дослідження підтвердили, що ключовими факторами, які визначають рівень ефективності відновлювальних процесів, є інтенсивність і тривалість фізичного навантаження, специфічні умови навколишнього середовища, а також взаємодія рухової активності з психоемоційними стимулами. Важливу роль також відіграють індивідуальні характеристики учасників, такі як вік та початковий рівень фізичної підготовки.

На основі комплексного аналізу вітчизняних і міжнародних наукових підходів сформовано практичні рекомендації, що передбачають використання інтермітентного тренування у поєднанні з природними активностями для оптимізації фізіологічного відновлення. Крім того, доцільним є залучення студентської молоді до водних та командних рекреативних занять, що сприяє комплексному розвитку фізичних і соціальних навичок. Рекомендовано формувати програми відновлення з урахуванням гормональної та імунної відповіді організму, а також забезпечувати обов'язкове психоемоційне супроводження, базоване на теоріях психологічного занурення (flow) та соціальної підтримки, що сприяє підвищенню мотивації та стабілізації емоційного стану учасників.

Висновки

У результаті проведеного дослідження встановлено, що фізіологічні механізми відновлення організму під час рекреаційної діяльності є складною системою взаємопов'язаних реакцій, які охоплюють метаболічну, гормональну, імунну та нейропластичну сфери. Аналіз наукових джерел, статистичних даних і емпіричних спостережень засвідчив, що тип рекреаційної активності (пасивна, активна, комбінована) суттєво впливає на ефективність відновлювальних процесів, особливо в контексті інтенсивності навантажень, вікових і психофізіологічних характеристик індивіда.

Виявлено, що найвищу ефективність демонструють комбіновані рекреаційні стратегії, які поєднують фізичну активність середньої інтенсивності, когнітивне розвантаження, сенсорну стимуляцію та емоційну релаксацію. Саме вони сприяють більш гармонійному залученню гомеостатичних механізмів і пришвидшенню повернення до адаптивного фізіологічного стану. Гормональні маркери, зокрема рівні кортизолу, тестостерону та серотоніну, реагують на рекреаційні впливи

диференційовано, що дозволяє прогнозувати індивідуальні траєкторії відновлення. Метаболічні показники, включаючи рівень лактату та параметри вегетативної стабільності, є інформативними критеріями ефективності короткочасного фізіологічного відновлення.

Імунологічні зміни, зокрема підвищення активності НК-клітин, зниження прозапальних цитокінів та стабілізація гематологічних параметрів, підтверджують позитивний вплив рекреаційних заходів на захисні функції організму. Нейропластичні зміни, які проявляються у покращенні когнітивних функцій, настрою та сну, особливо помітні при регулярному залученні до природно-орієнтованих видів рекреації (прогулянки, лісотерапія, гідротерапія).

Перспективи подальших розвідок пов'язані з розробкою персоналізованих цифрових інструментів для моніторингу фізіологічного відновлення, глибшим вивченням молекулярних маркерів регенерації, а також інтеграцією даних про поведінкові, генетичні та екологічні чинники в моделі оцінки ефективності рекреаційного втручання.

Список використаних джерел

1. Excess post-exercise oxygen consumption. *Wikipedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Excess_post-exercise_oxygen_consumption (дата звернення: 20.07.2025).
2. Neurobiological effects of physical exercise. *Wikipedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Neurobiological_effects_of_physical_exercise (дата звернення: 20.07.2025).
3. Adilbekov T. T. Physiological mechanisms and patterns of recovery processes in sports. *Frontline Medical Sciences and Pharmaceutical Journal*. 2023. Vol. 3, No. 12. P. 70–76. DOI: 10.37547/medical-fmospj-03-12-10. URL: <https://doi.org/10.37547/medical-fmospj-03-12-10> (дата звернення: 20.07.2025).
4. Can off-training physical behaviors influence recovery in athletes? A scoping review. *Frontiers in Physiology*. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2019.00448/full> (дата звернення: 20.07.2025).
5. The relationship between organised recreational activity and mental health. *Department of Local Government, Sport and Cultural Industries*. URL: <https://www.cits.wa.gov.au/department/publications/publication/the-relationship-between-organised-recreational-activity-and-mental-health> (дата звернення: 20.07.2025).
6. Korobeinikova L., Yermakova T., Korobeynikov G., Vitenko D. Recreational and rehabilitation aspects of psychological health and well-being of students: a systematic review. *Physical Culture, Recreation and Rehabilitation*. 2024. Vol. 3, No. 2. P. 70–85. DOI: 10.15561/physcult.2024.0204. URL: <https://doi.org/10.15561/physcult.2024.0204> (дата звернення: 20.07.2025).
7. Byshevets N., Andrieieva O., Shynkaruk O., Dutchak M., Blagii O., Zakharina I., Khlus N., Golovanova N. Modelling the effectiveness of recreational physical activities focused on improving stress tolerance in university students during wartime. *Physical Education Theory and Methodology*. 2025. Vol. 25, No. 2. P. 312–321. DOI: 10.17309/tmfv.2025.2.12. URL: <https://tmfv.com.ua/journal/article/view/3221> (дата звернення: 20.07.2025).
8. LaForgia J., Withers R. T., Gore C. J. Effects of exercise intensity and duration on the excess post-exercise oxygen consumption. *Journal of Sports Sciences*. 2006. Vol. 24, No. 12. P. 1247–1264. DOI: 10.1080/02640410600552064.
9. Cotman C. W., Berchtold N. C. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends in Neurosciences*. 2002. Vol. 25, No. 6. P. 295–301. DOI: 10.1016/S0166-2236(02)02143-4.

10. Erickson K. I., Voss M. W., Prakash R. S., et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2011. Vol. 108, No. 7. P. 3017–3022. DOI: 10.1073/pnas.1015950108.
11. Zschucke E., Gaudlitz K., Ströhle A. Exercise and physical activity in mental disorders: clinical and experimental evidence. *Journal of Preventive Medicine & Public Health*. 2013. Vol. 46, Suppl. 1. P. S12–S21. DOI: 10.3961/jpmph.2013.46.S12.
12. Stults-Kolehmainen M. A., Sinha R. The effects of stress on physical activity and exercise. *Sports Medicine*. 2014. Vol. 44, No. 1. P. 81–121. DOI: 10.1007/s40279-013-0090-5.
13. Pedersen B. K., Febbraio M. A. Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. *Nature Reviews Endocrinology*. 2012. Vol. 8, No. 8. P. 457–465. DOI: 10.1038/nrendo.2012.49.
14. Neurobiological effects of physical exercise. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Neurobiological_effects_of_physical_exercise (дата звернення: 20.07.2025).
15. Intermittent metabolic switching, neuroplasticity and brain health. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5913738/> (дата звернення: 20.07.2025).
16. Does Forest Therapy Have Physio-Psychological Benefits? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. URL: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/17/10512> (дата звернення: 20.07.2025).
17. The effects of forest bathing on psychological well-being: A systematic review and meta-analysis. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36864583> (дата звернення: 20.07.2025).
18. The effect of short-term exposure to the natural environment on depressive mood: A systematic review and meta-analysis. URL: <https://arxiv.org/abs/1907.10013> (дата звернення: 20.07.2025).