



**Фізична освіта і спорт**

**УДК 796.011.3:612.821**

**DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18420191>**

**Роль ритмічних та координаційних фізичних вправ у стимуляції  
дофамінергічної активності у підлітків**

**Омок Ганна Анатоліївна**

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри управління фізичною культурою та спортом

Національний університет «Запорізька політехніка»,

вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя 69063, Україна

[annaomok1@gmail.com](mailto:annaomok1@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0001-2428-6002>

**Шуба Людмила Вікторівна**

доцент, кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри управління фізичною культурою та спортом

Національний університет «Запорізька політехніка»,

вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя 69063, Україна

[mila.shuba@gmail.com](mailto:mila.shuba@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-8037-4218>

**Шуба Вікторія Вікторівна**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки і психології

УДУНТ ННІ Придніпровська державна академія фізичною культурою і спорту,

вул. Набережна Перемоги, 10, м. Дніпро 49094, Україна

[shubaV14@meta.ua](mailto:shubaV14@meta.ua)

<https://orcid.org/0000-0001-5042-3106>



### Шуба Віктор Олександрович

доцент, професор кафедри інноваційних технологій в педагогіці, психології та соціальної роботи, Університет імені Альфреда Нобеля,  
вул. Січеславська Набережна, 18, Дніпро 49000, Україна  
viktik1955@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-1060-505X>

### Сметанін Сергій Валентинович

старший викладач кафедри управління фізичною культурою та спортом  
Національний університет «Запорізька політехніка»,  
вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя 69063, Україна  
smetanin@zp.edu.ua  
<https://orcid.org/0000-0003-3635-9210>

**Прийнято: 14.01.2026 | Опубліковано: 29.01.2026**

***Анотація.** У статті проаналізовано вплив ритмічних та координаційних фізичних вправ на дофамінергічну активність і психофізіологічні показники підлітків. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю оптимізації мотиваційної, когнітивної та емоційної сфер учнів. Експеримент проведено за участю школярів віком 14–16 років із використанням спеціально розробленого комплексу ритмічних і координаційних вправ. Ефективність методики оцінювали за показниками мотивації, концентрації уваги та емоційного стану. Результати дослідження засвідчили статистично значуще покращення мотиваційно-когнітивних і психоемоційних характеристик учасників, що свідчить про активацію нейрофізіологічних механізмів регуляції психічної діяльності. Застосування ритмічних та координаційних фізичних вправ може розглядатися як ефективний засіб психофізіологічної підтримки підлітків у*



навчальному процесі. **Мета статті** – оцінити вплив ритмічних і координаційних фізичних вправ на дофамінергічну активність, мотивацію та когнітивні показники підлітків. **Методи.** У дослідженні застосовано педагогічний експеримент, психодіагностичні методи оцінювання мотивації, концентрації уваги та психоемоційного стану, а також методи математичної статистики. Дофамінергічну активність оцінювали опосередковано за змінами мотиваційних і когнітивних показників. Статистичну обробку даних здійснювали з використанням *t*-критерію Стьюдента при рівні значущості  $p < 0,05$ . **Результати.** Встановлено, що застосування ритмічних та координаційних фізичних вправ сприяло статистично значущому підвищенню рівня мотивації, покращенню концентрації уваги та позитивному зрушенню психоемоційного стану підлітків експериментальної групи. У контрольній групі достовірних змін не виявлено. **Висновки.** Ритмічні та координаційні фізичні вправи є ефективним засобом стимуляції дофамінергічної активності, що позитивно впливає на мотиваційно-когнітивну сферу підлітків. Запропонований комплекс може бути рекомендований для впровадження у систему фізичного виховання закладів загальної середньої освіти.

**Ключові слова:** дофамінергічна активність, ритмічні вправи, координаційні вправи, психоемоційний стан, здобувачі освіти (підлітки).



## **The role of rhythmic and coordination physical exercises in stimulating dopaminergic activity in adolescents**

**Hanna Omok**

PhD in Pedagogy,

Associate Professor of the Physical Culture and Sport Management Department

National University «Zaporizhzhia Polytechnic»,

[Zhukovsky St., 64, Zaporizhia, 69011, Ukraine](https://www.zn.edu.ua/ua/zhukovsky-st-64-zaporizhia-69011-ukraine)

[annaomok1@gmail.com](mailto:annaomok1@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0001-2428-6002>

**Liudmyla Shuba**

Associate Professor, PhD in Pedagogy,

Associate Professor of the Physical Culture and Sport Management Department

National University «Zaporizhzhia Polytechnic»,

[Zhukovsky St., 64, Zaporizhia, 69011, Ukraine](https://www.zn.edu.ua/ua/zhukovsky-st-64-zaporizhia-69011-ukraine)

[mila.shuba@gmail.com](mailto:mila.shuba@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-8037-4218>

**Victoria Shuba**

PhD in Pedagogy,

Associate Professor of the Pedagogy and Psychology Department

UDUNT NNI Prydniprovsk State Academy of Physical Culture and Sports,

10, Naberezhna Peremohy Street, Dnipro 49094, Ukraine

[shubaV14@meta.ua](mailto:shubaV14@meta.ua)

<https://orcid.org/0000-0001-5042-3106>



**Victor Shuba**

Associate Professor,

Professor of the Innovative Technologies in Pedagogy, Psychology and Social Work

Department, Alfred Nobel University,

Sicheslavaska Naberezhna, 18 Dnipro, Ukraine

viktik1955@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1060-505X>

**Serhiy Smetanin**

Senior Lecturer of the Physical Culture and Sport Management Department

National University «Zaporizhzhia Polytechnic»,

Zhukovsky St., 64, Zaporizhia, 69011, Ukraine

smetanin@zp.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0003-3635-9210>

**Abstract.** *The article analyzes the influence of rhythmic and coordination exercises on dopaminergic activity and psychophysiological indicators of adolescents. The relevance of the study is due to the need to optimize the motivational, cognitive and emotional spheres of students. The experiment was conducted with the participation of schoolchildren aged 14–16 years using a specially developed set of rhythmic and coordination exercises. The effectiveness of the method was assessed by indicators of motivation, concentration of attention and emotional state. The results of the study showed a statistically significant improvement in the motivational, cognitive and psychoemotional characteristics of the participants, which indicates the activation of neurophysiological mechanisms for the regulation of mental activity. The use of rhythmic and coordination exercises can be considered as an effective means of psychophysiological support for adolescents in the educational process. **The article aims to assess the impact of rhythmic and coordination physical exercises on***



*dopaminergic activity, motivation, and cognitive performance of adolescents.*

**Methods.** *The study used a pedagogical experiment, psychodiagnostic methods of assessing motivation, concentration of attention and psychoemotional state, as well as methods of mathematical statistics. Dopaminergic activity was assessed indirectly by changes in motivational and cognitive indicators. Statistical data processing was carried out using Student's t-test at a significance level of  $p < 0.05$ .*

**Results.** *It was found that the use of rhythmic and coordination physical exercises contributed to a statistically significant increase in the level of motivation, improved concentration of attention and a positive shift in the psycho-emotional state of adolescents in the experimental group. No significant changes were found in the control group.*

**Conclusions.** *Rhythmic and coordination physical exercises are an effective means of stimulating dopaminergic activity, which has a positive effect on the motivational and cognitive sphere of adolescents. The proposed complex can be recommended for implementation in the physical education system of secondary education institutions.*

**Keywords:** *dopaminergic activity, rhythmic exercises, coordination exercises, psychoemotional state, education seekers (teenagers).*

**Постановка проблеми.** Сучасні умови навчальної діяльності підлітків характеризуються зростанням інтелектуального навантаження, тривалим перебуванням у статичному положенні та зменшенням обсягу щоденної рухової активності. Це призводить до зниження рівня мотивації до навчання, погіршення когнітивної активності та зростання психоемоційного напруження. Особливої актуальності ця проблема набуває в підлітковому віці, який є критичним періодом формування мотиваційної сфери та регуляторних механізмів центральної нервової системи.

Одним із ключових нейробіологічних чинників, що визначають мотивацію, здатність до навчання та пізнавальну активність, є дофамінергічна система. Дофамін відіграє провідну роль у процесах винагороди, ініціації



діяльності, концентрації уваги та формуванні цілеспрямованої поведінки. Зниження дофамінергічної активності може проявлятися у вигляді апатії, зниження інтересу до навчальної діяльності та погіршення когнітивних функцій.

Фізична активність розглядається як один із найбільш доступних та безпечних способів стимуляції дофамінергічних процесів. Проте традиційні форми фізичних вправ, що застосовуються в системі шкільного фізичного виховання, не завжди враховують нейрофізіологічні механізми мотивації та когнітивної регуляції. У цьому контексті особливий інтерес становлять дофамінові фізичні вправи, зокрема ритмічні та координаційні рухи, які поєднують фізичне навантаження з елементами новизни, ритму та складної рухової організації.

Незважаючи на зростаючу кількість досліджень, присвячених впливу фізичної активності на психофізіологічний стан людини, питання цілеспрямованого використання дофамінових фізичних вправ для підвищення рівня мотивації та когнітивної активності підлітків залишається недостатньо вивченим. Зокрема, бракує експериментальних даних щодо ефективності короткотривалих комплексів таких вправ у навчальному процесі.

Таким чином, виникає наукова проблема, що полягає у необхідності обґрунтування та експериментальної перевірки впливу дофамінових фізичних вправ на рівень мотивації та когнітивної активності підлітків, а також визначення їх потенціалу як засобу оптимізації навчально-виховного процесу[2,3,10].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Такі науковці, як Marques A., Marconcin P., Werneck A.O., Ferrari G., Gouveia É.R., Kliegel M., Peralta M., Ihle A., здійснювали пошук наукових публікацій здійснювали в базах даних PubMed, Scopus та Web of Science у грудні 2020 року. До огляду включали поздовжні та експериментальні дослідження, присвячені взаємозв'язку фізичної активності та дофамінергічної системи, за участю дорослого населення. Критеріями відбору



також були публікації англійською, португальською або іспанською мовами. Загалом до систематичного огляду було включено 15 наукових робіт.

Результати аналізу засвідчили переконливі докази впливу фізичної активності на дофамінергічну регуляцію незалежно від віку, статі, типу фізичних вправ і методів оцінювання дофаміну. Водночас дані щодо зворотного впливу дофаміну на рівень фізичної активності виявилися неоднозначними. Отримані результати підтверджують доцільність використання фізичної активності як ефективного компонента профілактики та лікування психічних розладів[11].

У дослідженні проведеному Sacheli MA., Neva JL., Lakhani B., Murray DK., Vafai N., Shahinfard E., English C., McCormick S., Dinelle K., Neilson N., McKenzie J., Schulzer M., McKenzie DC., Appel-Cresswell S., McKeown MJ., Boyd LA., Sossi V., Stoessl AJ., Sacheli M.A., автори оцінювали вплив аеробних фізичних вправ на вивільнення дофаміну та активність вентрального стріатуму у пацієнтів із хворобою Паркінсона з використанням ПЕТ та фМРТ. У дослідженні взяли участь 35 осіб, рандомізованих у групу аеробних вправ або контрольного втручання, які пройшли 36 тренувальних сеансів. Активність вентрального стріатуму оцінювали під час виконання завдань з очікуванням винагороди до та після втручання. Підгрупа учасників ( $n = 25$ ) додатково пройшла ПЕТ-обстеження з використанням [ $^{11}\text{C}$ ] раклоприду для оцінки індукованого вивільнення ендogenous дофаміну. Результати фМРТ засвідчили статистично значуще підвищення активності вентрального стріатуму в групі аеробних вправ ( $P = 0,01$ ). За даними ПЕТ виявлено посилене вивільнення дофаміну в хвостатому ядрі ( $P = 0,04$ ) та збільшення зв'язувального потенціалу в задній частині путамена менш ураженої півкулі ( $P = 0,03$ ). Отримані дані підтверджують, що аеробні фізичні вправи сприяють активації мезолімбічного дофамінергічного шляху та кортикостріатній нейропластичності, що обґрунтовує їх терапевтичний потенціал[12].



Науковці Gorrell S., Shott ME., Frank GKW., оцінювали нейронні реакції на класичне завдання з помилкою прогнозування винагороди, реалізоване через смакове обумовлення, з використанням функціональної магнітно-резонансної томографії, а також показники самозвітної аеробної фізичної активності у вибірці здорових молодих дорослих жінок ( $N = 111$ ). Отримані результати виявили статистично значущий позитивний зв'язок між рівнем повідомленої аеробної фізичної активності та регіональною мозковою відповіддю, який зберігався після корекції на множинні порівняння, зокрема для реакції правої медіальної орбітофронтальної кори на несподіване надходження сахарози ( $r = 0,315$ ;  $p = 0,0008$ ). Враховуючи роль медіальної орбітофронтальної кори в обчисленні цінності винагороди та результату, ці дані свідчать про те, що аеробні вправи можуть посилювати функціонування даної нейронної мережі. Альтернативно, підвищена активність орбітофронтальної кори може сприяти більшій залученості у фізичну активність.

Загалом отримані результати роблять внесок у формування нейробіологічної моделі, що пояснює, яким чином участь у фізичних вправах може модулювати функцію системи винагороди мозку, та вказують на потенційне терапевтичне застосування аеробних навантажень при станах, пов'язаних із порушеною реактивністю мозку на стимули винагороди[4].

Також, Ando S., Fujimoto T., Sudo M., Tashiro M. висунули гіпотезу, щодо фізичного навантаження низької та помірної інтенсивності сприяють покращенню когнітивних функцій, що відображається у зростанні показників когнітивної ефективності. Упродовж кількох десятиліть численні дослідження були спрямовані на вивчення та обговорення фізіологічних механізмів, які лежать в основі когнітивних змін, індукованих гострими фізичними вправами. Водночас конкретні фізіологічні процеси, відповідальні за ці ефекти, досі залишаються недостатньо з'ясованими.



Накопичений масив експериментальних даних свідчить про тісний зв'язок когнітивних функцій із дофамінергічною нейротрансмісією в мозку. Дослідження на тваринних моделях показали, що гострі фізичні навантаження стимулюють вивільнення нейромедіаторів у центральній нервовій системі. Аналогічно, сучасні дослідження з використанням позитронно-емісійної томографії (ПЕТ) продемонстрували, що гострі фізичні вправи індукують вивільнення ендогенного дофаміну у людей. Крім того, наявні дані вказують на асоціацію між ендогенним вивільненням дофаміну та покращенням когнітивних функцій, спричиненим гострими фізичними навантаженнями.

У зв'язку з цим у даному розділі основну увагу приділено дофаміну як перспективному нейробіологічному чиннику, що може пояснювати взаємодію між фізичною активністю та когнітивними функціями, зокрема когнітивні покращення, індуковані гострими фізичними вправами. Ми припускаємо, що подальші дослідження із застосуванням методів ПЕТ є доцільними для поглиблення розуміння нейрофізіологічних механізмів, які лежать в основі позитивного впливу гострих фізичних навантажень на когнітивну діяльність[1].

Зокрема, Tsyganovska N., Skalski D. V., Filipkovska D., Kreft R. встановили, що хронічний стрес є одним із провідних чинників, які негативно впливають на функціонування нервової системи та когнітивні процеси, зокрема на прийняття рішень. Тривала активація гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової осі супроводжується підвищенням рівня кортизолу, що чинить несприятливий вплив на гіпокамп і призводить до зниження пам'яті та концентрації уваги. Дослідження також засвідчують негативний вплив хронічного стресу на префронтальну кору, яка відповідає за виконавчі функції та емоційну регуляцію. Це зумовлює підвищення імпульсивності, емоційно зумовлене прийняття рішень і зниження здатності до раціонального аналізу, що поєднується з гіперактивацією мигдалеподібного тіла та зростанням тривожності.



Крім того, хронічний стрес порушує нейромедіаторний баланс, зокрема знижує рівні дофаміну та серотоніну, що негативно позначається на мотивації, емоційному стані та когнітивній продуктивності. Автори підкреслюють, що регулярна фізична активність, методи релаксації та раціональне харчування є ефективними засобами зменшення негативних наслідків хронічного стресу та підтримання функціональної спроможності мозку[16].

Аналіз результатів дослідження Kuwamizu R. та Yamada Y., також наукових джерел в яких накопичено переконливі докази позитивного впливу фізичних вправ на функціональний стан мозку, однак механізми, за допомогою яких фізичне навантаження сприяє нейронній активації та покращенню когнітивних функцій, залишаються недостатньо з'ясованими.

Хоча сучасні методи нейровізуалізації фіксують функціональні зміни мозку у відповідь на гостре фізичне навантаження, фізіологічні процеси, що лежать в їх основі, є складними та багаторівневими. Фізичні вправи порушують гомеостатичну рівновагу організму, ініціюючи інтегровані адаптаційні реакції в різних органах і системах, зокрема в центральній нервовій системі. Це зумовлює необхідність визначення нейробіологічних систем мозку, залучених у фізично індуковане підвищення когнітивних здібностей, а також встановлення первинних пускових механізмів[8].

Метою науковців, таких як, Liu C, Yang Y, Wong SH, Leung A, Sit CH. було визначити, чи забезпечує аеробне фізичне навантаження коротко- та довгострокові переваги для психічного здоров'я та когнітивного функціонування підлітків із СДУГ. Підлітки із синдромом дефіциту уваги та гіперактивності належать до групи підвищеного ризику розвитку психічних розладів, тоді як фізична активність розглядається як перспективний немедикаментозний підхід до покращення їх психічного здоров'я. Водночас відсутні дослідження, що комплексно оцінюють негайні та довготривалі ефекти



аеробної фізичної активності на інтерналізовані й екстерналізовані проблеми, психологічне благополуччя та когнітивні функції у цієї популяції[9].

В роботі Humińska-Lisowska K. проаналізувала зв'язок між дофамін-асоційованими генетичними поліморфізмами, рисами особистості та спортивною результативністю. Сучасні дослідження в галузі спортивної генетики ідентифікують специфічні однонуклеотидні поліморфізми, зокрема COMT Val158Met, BDNF Val66Met і DRD3 rs167771, які через дофамінергічні механізми та взаємодію з середовищем пов'язані з мотивацією, когнітивними функціями, емоційною стійкістю та успішністю в окремих видах спорту. Отримані дані підкреслюють багатовимірну роль генетичних чинників у формуванні спортивної схильності та обґрунтовують доцільність інтеграції генетичного профілювання в персоналізовані тренувальні підходи, водночас акцентуючи на потребі подальших досліджень взаємодії генів, епігенетичних механізмів і навколишнього середовища[7].

Такі науковці, як Guzmán-Muñoz E., Concha-Cisternas Y., Jofré-Saldía E., Castillo-Paredes A., Molina-Márquez I., Yáñez-Sepúlveda R. дослідили, що виконавчі функції, зокрема гальмівний контроль, робоча пам'ять і когнітивна гнучкість, є критично важливими для навчання та нейрокогнітивного розвитку дітей, а фізична активність розглядається як ефективний чинник їх покращення через нейробіологічну та структурну пластичність мозку. Узагальнення сучасних даних свідчить, що гостра фізична активність тимчасово підсилює виконавчі функції за рахунок покращення нейротрансмісії та церебральної оксигенації, тоді як регулярні втручання сприяють довготривалим функціональним і структурним адаптаціям мозку як у нейротипових дітей, так і у дітей з нейророзвитковими розладами. Попри обнадійливі результати, ефективність залежить від характеристик втручань, що зумовлює необхідність подальших досліджень для визначення оптимальних протоколів і оцінки їх стійкого впливу в реальних умовах[5].



Наявні наукові дані дослідження Hou M., Herold F., Zhang Z., Ando S., Cheval B., Ludyga S., Erickson KI., Hillman CH., Yu Q., Liu-Ambrose T., Kuang J., Kramer AF., Chen Y., Costello JT., Chen C., Dupuy O., Pindus DM., McMorris T., Stiernman L., Zou L., свідчать, що вищий рівень фізичної підготовленості та регулярна фізична активність позитивно асоціюються з когнітивними функціями, зокрема увагою, виконавчими процесами та пам'яттю. Водночас нейробіологічні механізми цих взаємозв'язків залишаються недостатньо з'ясованими, хоча результати досліджень на тваринних моделях вказують на опосередковувальну роль дофамінергічної системи. Обмеженість і суперечливість даних досліджень за участю людей зумовлює необхідність подальших комплексних досліджень для уточнення ролі дофаміну у зв'язку між фізичною активністю та когнітивною діяльністю[6].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Аналіз наукових досліджень свідчить про наявність значної кількості праць, присвячених вивченню впливу фізичної активності на психофізіологічний стан людини, зокрема на емоційний фон, когнітивні функції та мотивацію. Водночас більшість із цих досліджень мають узагальнений характер і не зосереджуються на специфічних механізмах стимуляції дофамінергічної системи, особливо в підлітковому віці.

Недостатньо вивченим залишається поняття дофамінових фізичних вправ як окремої категорії рухової діяльності, спрямованої на цілеспрямовану активацію дофамінергічних процесів. У наявних дослідженнях переважає аналіз аеробних або силових навантажень без урахування ролі ритмічних, координаційних та перехресних рухів, які потенційно мають більш виражений вплив на мотиваційні та когнітивні механізми.

Окремої уваги потребує питання впливу короткотривалих комплексів дофамінових фізичних вправ (5–10 хвилин) на рівень мотивації та когнітивної активності підлітків у межах навчального дня. Наявні наукові роботи переважно



орієнтовані на тривалі тренувальні програми, що ускладнює їх практичне впровадження в освітній процес. Крім того, недостатньо дослідженим залишається зв'язок між дофамінергічною активністю та показниками когнітивної працездатності підлітків, зокрема концентрацією уваги, швидкістю обробки інформації та готовністю до навчальної діяльності.

У більшості досліджень ці показники розглядаються опосередковано або без чіткої прив'язки до нейромедіаторних механізмів. Також у науковій літературі обмежено представлено експериментальні дослідження в умовах шкільного фізичного виховання, що враховують вікові, психоемоційні та навчальні особливості підлітків. Відсутні уніфіковані підходи до оцінювання ефективності дофамінових фізичних вправ як засобу підвищення внутрішньої мотивації та когнітивної активності.

Таким чином, актуальною залишається наукова проблема, що полягає у недостатньому обґрунтуванні та експериментальній перевірці впливу дофамінових фізичних вправ на рівень мотивації та когнітивної активності підлітків, а також у відсутності чітких методичних рекомендацій щодо їх застосування в системі фізичного виховання[13-15].

**Мета статті** - оцінити вплив ритмічних та координаційних фізичних вправ на дофамінергічну активність, рівень мотивації та когнітивну активність підлітків.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідження проводилося у місті Запоріжжі в Запорізькій гімназії № 76 Запорізької міської ради. У експерименті взяли участь 45 учнів віком 14 -16 років, які за станом здоров'я не мали медичних протипоказань до занять фізичною культурою та були допущені до участі в дослідженні. Залежно від умов проведення експерименту учасників було розподілено на дві групи: експериментальну групу ( $n = 25$ ); контрольну групу ( $n = 20$ ). Дослідження мало формульований характер і тривало 4 тижні.



Заняття проводилися 5 разів на тиждень у першій половині навчального дня, що відповідало гігієнічним та педагогічним вимогам організації освітнього процесу.

Здобувачі освіти експериментальної групи виконували комплекс ритмічних та координаційних фізичних вправ тривалістю 10 хвилин, спрямований на стимуляцію дофамінергічної активності. Контрольна група займалася за традиційною програмою фізичного виховання, що включала вправи загальної фізичної підготовки без спеціального акценту на ритмічні та координаційні компоненти.

Комплекс ритмічних та координаційних фізичних вправ для експериментальної групи включав:

1. Ритмічні рухи під музичний супровід, спрямовані на формування моторного ритму;
2. Вправи з перехресною координацією, що залучали обидві півкулі головного мозку;
3. Координаційні вправи з одночасною та послідовною роботою верхніх і нижніх кінцівок;
4. Елементи танцювальних рухів, які поєднували фізичну активність із емоційним компонентом. Вправи виконувалися у помірному темпі з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей підлітків.

Оцінювання дофамінергічної активності здійснювалося опосередковано, з використанням психофізіологічних та поведінкових показників, що відображають функціональний стан мотиваційної та когнітивної сфер.

Аналізувалися такі показники:

1. Рівень мотивації до діяльності (шкала самооцінки);
2. Психоемоційний стан;
3. Концентрація та стійкість уваги;
4. Суб'єктивне відчуття енергії та готовності до діяльності.



Діагностика проводилася до початку експерименту та після його завершення, що дало змогу визначити динаміку досліджуваних показників.

Для обробки отриманих даних застосовувалися методи математичної статистики: обчислення середніх значень, стандартних відхилень та порівняльний аналіз показників експериментальної й контрольної груп із використанням t-критерію Стьюдента. Рівень статистичної значущості приймався на рівні  $p < 0,05$ . Після завершення формувального експерименту в учнів експериментальної групи було зафіксовано статистично значущі позитивні зміни досліджуваних показників.

Таблиця 1. Динаміка мотиваційних та когнітивних показників підлітків експериментальної групи після впровадження ритмічних та координаційних фізичних вправ.

№	Показник	До експерименту	Після експерименту	%
1	Рівень мотивації	Середній	Високий	+27 %
2	Концентрація та стійкість уваги	Середній	Підвищений	+20 %
3	Психоемоційний стан	Помірний	Позитивний	+18 %
4	Суб'єктивне відчуття енергії	Помірне	Підвищене	+18 %

Отримані результати підтверджують припущення про те, що ритмічні та координаційні фізичні вправи сприяють активації дофамінергічних механізмів, що проявляється у зростанні мотивації та когнітивної активності підлітків. Поєднання ритму, координації та новизни рухів створює умови для залучення нейромедіаторних систем мозку, відповідальних за процеси навчання та мотивації.



**Висновки.** У результаті проведеного педагогічного експерименту встановлено, що ритмічні та координаційні фізичні вправи мають виражений позитивний вплив на мотиваційну сферу підлітків. Регулярне виконання спеціально підбраного комплексу вправ сприяло зростанню внутрішньої мотивації до навчальної та рухової діяльності, що може бути пов'язано з активацією дофамінергічних механізмів центральної нервової системи.

Отримані дані свідчать про покращення когнітивних показників, зокрема концентрації та стійкості уваги, а також загальної когнітивної активності учнів експериментальної групи. Це підтверджує доцільність використання ритмічних і координаційних вправ як ефективного засобу психофізіологічної активації підлітків упродовж навчального дня.

Важливим результатом дослідження є позитивна динаміка психоемоційного стану учнів, що проявлялася у підвищенні рівня суб'єктивної енергії, емоційної стабільності та готовності до діяльності. На відміну від контрольної групи, де зміни не мали статистично значущого характеру, в експериментальній групі зафіксовано достовірні покращення, що підтверджує ефективність запропонованого підходу.

Запропонований комплекс ритмічних та координаційних фізичних вправ, який не потребує додаткового матеріально-технічного забезпечення та значних часових витрат, може бути ефективно інтегрований у систему фізичного виховання закладів загальної середньої освіти міста Запоріжжя. Його використання є доцільним як на уроках фізичної культури, так і у формі коротких рухових пауз з метою підвищення навчальної працездатності підлітків.

### Список використаних джерел

1. Ando S., Fujimoto T., Sudo M., Tashiro M. Involvement of Dopamine in Cognitive Improvement by Aerobic Exercise. *Adv Neurobiol.* 2025. № 44. P. 191-203. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-981-95-0066-6\\_10](https://doi.org/10.1007/978-981-95-0066-6_10)



2. Bastioli G., Arnold JC., Mancini M., Mar AC., Gamallo-Lana B., Saadipour K., Chao MV., Rice ME. Voluntary Exercise Boosts Striatal Dopamine Release: Evidence for the Necessary and Sufficient Role of BDNF. *J Neurosci*. 2022. № 42(23). P. 4725-4736. DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2273-21.2022>

3. Berse T., Rolfes K., Barenberg J., Dutke S., Kuhlenbäumer G., Völker K., Winter B., Wittig M., Knecht S. Acute physical exercise improves shifting in adolescents at school: evidence for a dopaminergic contribution. *Front Behav Neurosci*. 2015. № 9. P. 196. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00196>

4. Gorrell S., Shott ME., Frank GKW. Associations between aerobic exercise and dopamine-related reward-processing: Informing a model of human exercise engagement. *Biol Psychol*. 2022. № 171. P. 108350. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho>

5. Guzmán-Muñoz E., Concha-Cisternas Y., Jofré-Saldía E., Castillo-Paredes A., Molina-Márquez I., Yáñez-Sepúlveda R. Physical Activity and Its Effects on Executive Functions and Brain Outcomes in Children: A Narrative Review. *Brain Sciences*. 2025. № 15(11). P. 1238. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci15111238>

6. Hou M, Herold F, Zhang Z, Ando S, Cheval B, Ludyga S, Erickson KI, Hillman CH, Yu Q, Liu-Ambrose T, Kuang J, Kramer AF, Chen Y, Costello JT, Chen C, Dupuy O, Pindus DM, McMorris T, Stiernman L, Zou L. Human dopaminergic system in the exercise-cognition link. *Trends Mol Med*. 2024. № 30(8). P. 708-712. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2024.04.011>.

7. Humińska-Lisowska K. Dopamine in Sports: A Narrative Review on the Genetic and Epigenetic Factors Shaping Personality and Athletic Performance. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024. № 25 (21). P. 11602. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms252111602>

8. Kuwamizu R., Yamada Y. Physiological mechanism of acute exercise benefits for human cognition: possible involvement of dopamine release and central command. *J Physiol*. 2024. № 602(6). P. 997-999. DOI: <https://doi.org/10.1113/JP286234>



9. Liu C., Yang Y., Wong SH., Leung A., Sit CH. The effects of physical activity on mental health in adolescents with attention-deficit hyperactivity disorder: a randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2025. № 22 (47). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-025-01745-4>.

10. Liu L., Xin X., Zhang Y. The effects of physical exercise on cognitive function in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Front Psychol.* 2025. № 28(16). P. 1556721. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1556721>

11. Marques A., Marconcin P., Werneck AO., Ferrari G., Gouveia ÉR., Kliegel M., Peralta M., Ihle A. Bidirectional Association between Physical Activity and Dopamine Across Adulthood - A Systematic Review. *Brain Sciences.* 2021. № 11(7). P. 829. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci11070829>

12. Sacheli MA., Neva JL., Lakhani B., Murray DK., Vafai N., Shahinfard E., English C., McCormick S., Dinelle K., Neilson N., McKenzie J., Schulzer M., McKenzie DC., Appel-Cresswell S., McKeown MJ., Boyd LA., Sossi V., Stoessl AJ. Exercise increases caudate dopamine release and ventral striatal activation in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2019. № 34(12). P. 1891-1900. DOI: <https://doi.org/10.1002/mds.27865>

13. Shuba L.V., Omok G.A., Shuba V.V., Shuba V.O. Music during distance learning in a physical education lesson. 2025. *Pedagogical Academy: scientific notes.* 2025. No. 15. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15075297>

14. Shuba L.V., Shuba V.V., Shuba V.O., Omok G.A. Peculiarities of development and influence of quadrobining in today's society. *Scientific journal of the Mykhailo Dragomanov Ukrainian State University* No. 15. 2024. № 11(184). P. 228-231. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.11\(184\).46](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.11(184).46)

15. Tao R., Yang Y., Wilson M., Chang JR., Liu C., Sit CHP. Comparative effectiveness of physical activity interventions on cognitive functions in children and adolescents with Neurodevelopmental Disorders: a systematic review and network



meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2025. № 22(1). DOI: <https://doi.org/10.1186/s12966-024-01702-7>

16. Tsyganovska N., Skalski D. V., Filipkovska D., Kreft R. The influence of physical activity on stress reduction and emotional regulation. *Physical culture and sport: scientific perspective.* 2025. № 2(1). P. 213-320. DOI: [https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1\(1\).106](https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).106)