



Фізична освіта і спорт

УДК 612.76:612.014.4-053.4:796.012.1

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.18011127>

**Біомеханічні аспекти розвитку координаційних здібностей дітей
дошкільного віку з ознаками стрес-асоційованих станів**

Петренко Наталія Борисівна

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри фізичної
терапії, ерготерапії та фізичного виховання

ПВНЗ «Український гуманітарний інститут», вул. Інститутська, 14, Буча,
Київська область, 08292

<https://orcid.org/0000-0001-9574-8211>

Петренко Сергій Олегович

викладач кафедри фізичної терапії, ерготерапії та фізичного виховання
ПВНЗ «Український гуманітарний інститут», вул. Інститутська, 14, Буча,
Київська область, 08292

аспірант кафедри оздоровчо-рекреаційної рухової активності
Національний університет фізичного виховання і спорту України, вул.

Фізкультури, 1, м. Київ, 03150 Україна

<https://orcid.org/0009-0006-6156-7029>

Прийнято: 02.12.2025 | Опубліковано: 17.12.2025

***Анотація.** Дослідження присвячене аналізу впливу стрес-асоційованих станів на розвиток координаційних здібностей у дітей старшого дошкільного віку та обґрунтуванню ефективності спеціально структурованих коригувальних занять як засобу корекції психофізіологічних порушень. **Мета** –*



визначити можливість впливу фітнес занять із елементами танцювальних вправ на зміну показників координаційних здібностей у дітей 5–6 років з ознаками стрес-асоційованих станів. **Методи.** У дослідженні застосовано педагогічні, біомеханічні та психолого-діагностичні методи. Координаційні здібності оцінювали на основі аналізу узгодженості рухів у танцювальних композиціях, ритмізації, точності та просторової організації рухів. Для біомеханічного аналізу застосовано тести на статичну та динамічну рівновагу, контроль траєкторії руху й темпоритмічні характеристики. Когнітивні показники оцінювали через спостереження параметрів уваги, пам'яті, мислення та уяви. Статистичну обробку виконано за допомогою непараметричних методів: критерію Манна–Уїтні та Т-критерію Вілкоксона при рівні значущості $p \leq 0,05$. **Результати.** У дітей з ознаками стрес-асоційованих станів виявлено низькі та середні показники координаційних умінь на початку роботи, що супроводжувалося труднощами у ритмічному відтворенні рухів, просторовій організації та точності моторних дій. Після впровадження коригувальних занять встановлено статистично значуще покращення параметрів координації, зокрема точності рухів, ритмізації та узгодженості моторних дій з музичним супроводом. **Висновки.** Результати аналізу свідчать про тісний взаємозв'язок між координаційними, когнітивними та психоемоційними характеристиками дітей та підтверджують коригувальний потенціал фітнес занять із елементами танцювальних вправ. Отримані дані вказують на доцільність подальшого розширення використання танцювальних фітнес-програм як інструменту психофізичного розвитку дошкільників та перспективність вивчення довготривалих ефектів такого педагогічного впливу.

Ключові слова: координаційні здібності, стрес-асоційовані стани, дошкільний вік, танцювальні фітнес-заняття, психомоторний розвиток.



Biomechanical aspects of the development of coordination abilities in preschool children with signs of stress-associated states

Nataliia Petrenko

Ph.D. in Physical Education and Sports, Associate Professor, Department of Physical Therapy, Occupational Therapy and Physical Education

Ukrainian Institute of Arts and Sciences," Institutska St., 14, Bucha, Kyiv region,
08292, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0001-9574-8211>

Serhii Petrenko

Lecturer, Department of Physical Therapy, Occupational Therapy and Physical Education

Ukrainian Institute of Arts and Sciences, Institutska St., 14, Bucha, Kyiv region,
08292, Ukraine

Ph.D. student, Department of Health-Recreation Motor Activity

National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Fizkultury St., 1,
Kyiv, 03150, Ukraine

<https://orcid.org/0009-0006-6156-7029>

***Abstract.** The study examines the impact of stress-associated states on the development of coordination abilities in older preschool children and substantiates the effectiveness of specially structured corrective sessions as a means of addressing psychophysiological dysfunctions. **The aim** of the study was to determine the potential influence of fitness sessions incorporating dance-based exercises on changes in coordination indicators among 5–6-year-old children exhibiting signs of stress-associated states. **Methods.** Pedagogical, biomechanical, and psychological diagnostic methods were applied. Coordination abilities were assessed through the*



*analysis of movement coherence in dance compositions, rhythmization, accuracy, and spatial organization of movements. Biomechanical assessment included tests of static and dynamic balance, movement trajectory control, and tempo–rhythmic characteristics. Cognitive indicators were evaluated through observation of attention, memory, thinking, and imagination parameters. Statistical processing was conducted using non-parametric methods: the Mann–Whitney U-test and the Wilcoxon T-test at a significance level of $p \leq 0.05$. **Results.** At the beginning of the study, children with signs of stress-associated states demonstrated low to average levels of coordination skills, accompanied by difficulties in rhythmic reproduction of movements, spatial organization, and accuracy of motor actions. Following the implementation of corrective sessions, statistically significant improvements were recorded in coordination parameters, particularly in movement accuracy, rhythmization, and coherence of motor actions with musical accompaniment. **Conclusions.** The findings indicate a close interrelation between coordination, cognitive, and psycho-emotional characteristics in children and confirm the corrective potential of fitness sessions incorporating dance-based exercises. The results suggest the feasibility of further expanding the use of dance-fitness programs as an instrument of psychophysical development in preschoolers and highlight the importance of studying the long-term effects of such pedagogical interventions.*

Keywords: *coordination abilities, stress-associated states, preschool age, dance fitness sessions, psychomotor development.*

Постановка проблеми. Встановлено, що діти з ознаками стрес-асоційованих станів (САС) належать до категорії нормотипового розвитку, проте демонструють знижену здатність адаптуватися до вимог освітнього процесу. У них, як правило, збережені сенсорні функції, не спостерігається інтелектуальних порушень чи дефектів опорно-рухового апарату, проте фіксується підвищена стомлюваність, нестійкість уваги, ускладнене



запам'ятовування, зниження когнітивної продуктивності, а також незначні порушення координації рухів. Такі особливості значно ускладнюють адаптацію до вимог сучасної дошкільної освіти та підвищують ризик формування навчальних труднощів у подальшому віці [1, с. 323].

В сьогоденних умовах зростання психоемоційного навантаження на старших дошкільників, зумовленого воєнними діями, соціальною нестабільністю, змінами освітнього середовища та індивідуальними особливостями розвитку, питання збереження психофізичного здоров'я вихованців набуває особливої актуальності. Наукові дані підтверджують, що старший дошкільний вік є сенситивним періодом для формування емоційної саморегуляції, розвитку довільної уваги, когнітивного контролю, сенсомоторної інтеграції та базових рухових навичок [2, с. 2]. Тому діти віком 5–6 років є особливо вразливими до хронічного або повторюваного стресу.

САС у дошкільників не належать до клінічних патологій, проте характеризуються змінами у функціонуванні префронтальних структур кори головного мозку, відповідальних за планування рухів, контроль дій та інтеграцію сенсорної інформації. Це проявляється у порушеннях ритмічності, точності та узгодженості рухів, що безпосередньо впливає на розвиток координаційних здібностей – однієї з ключових складових психомоторного становлення [3, с. 369].

Когнітивні функції – сприйняття, обробка інформації, формування плану дій та контроль його реалізації – є критично важливими для регуляції координаційних рухів та складної моторної поведінки. Доведено, що систематичне виконання вправ підвищеної координаційної складності, які поєднують новизну рухових дій і потребують залучення пам'яті, уваги, мислення та уяви, сприяє формуванню ефективних сенсомоторних зв'язків. Танцювально-координаційні вправи, що інтегрують ритм, просторову орієнтацію та послідовність рухів, активізують моторні центри кори головного



мозку та підвищують нейропластичність [8, с. 54]. Постійне перемикання ритмічних та моторних структур стимулює функціональну рухливість нервових процесів, що є важливим чинником для дошкільнят із проявами САС.

Незважаючи на зростання кількості наукових публікацій щодо психофізіологічних наслідків стресу та розвитку координаційних здібностей у дошкільників, біомеханічні механізми формування координації у дітей із САС вивчені недостатньо. Насамперед відсутні дані щодо взаємозв'язку між психофізіологічним напруженням, моторною регуляцією та структурою рухової дії в умовах тривалого стресу. Існуючі інтервенційні моделі здебільшого орієнтовані на загальну фізичну підготовку та недостатньо враховують біомеханічні параметри рухів, ритмічні структури та моторні особливості дітей з ознаками САС [5, с. 4].

Отже, дослідження біомеханічних аспектів розвитку координаційних здібностей у старших дошкільників із САС та обґрунтування ефективних методів їх корекції є актуальним і науково значущим. Особливий інтерес становить аналіз потенціалу спеціально структурованих танцювальних фітнес-занять як інструменту комплексного впливу на когнітивні, моторні та психофізіологічні механізми рухової координації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками спостерігається зростання наукової уваги до проблеми стрес-асоційованих станів у дітей дошкільного віку та пошуку ефективних засобів їх корекції. Ряд досліджень підтверджує, що вплив хронічного стресу у віці 5–6 років має яскраво виражені психофізіологічні та моторні наслідки, що знижують якість сенсомоторного розвитку та координаційних здібностей.

Brown [6, с. 45] та Ткаченко [7, с. 112] зазначають, що діти 4–6 років є особливо чутливими до тривалих стресових чинників, що проявляється у підвищеній тривожності, зниженій стійкості уваги та порушеннях емоційної саморегуляції. Nealy [8, с. 33] наводить дані про прямий зв'язок між



психоемоційною напругою та погіршенням сенсомоторної реактивності, а також координаційних компонентів рухової діяльності.

Паралельно з цим у світовій науці активно розвивається напрямок досліджень, присвячених біомеханічним аспектам дитячих рухів. Müller & Kraus [9, с. 210] та Климчук [10, с. 56] наголошують, що складові координації – постуральний контроль, рівновага, ритмічна організація та точність рухів – значною мірою порушуються у дітей із САС. Автори підкреслюють системний характер цих змін, що відображаються у зміні положення центру мас, зменшенні стабільності корпусу та нерівномірності крокового циклу.

Танцювально-рухові та музично-ритмічні програми розглядаються як ефективний засіб корекції психоемоційного напруження. Nelson [11, с. 95] показав, що структуровані танцювальні заняття знижують рівень тривожності й сприяють стабілізації емоційного стану. Бондаренко [12, с. 72] продемонструвала позитивні зміни у ритмічності та моторній узгодженості серед дітей дошкільного віку, які брали участь у ритмопластичних програмах.

Santos et al. [13, с. 120] виявили, що поєднання танцювальних вправ із елементами фітнес-тренування суттєво покращує показники координації – статичну та динамічну рівновагу, орієнтування в просторі, темпоритмічну стабільність рухів. Проте, як зазначають Martinez [14, с. 56] та Ковальчук [15, с. 43], попередні наукові роботи здебільшого зосереджувалися на загальних моторних змінах, залишаючи поза увагою механізми біомеханічної організації рухів та індивідуалізацію програм для дітей зі стрес-асоційованими порушеннями.

Окремі автори (Lee [16, с. 88]; Гринь [17, с. 134]) підкреслюють, що сучасні роботи оцінюють координаційні здібності як сукупний моторний показник, не аналізуючи їхній взаємозв'язок із психоемоційними характеристиками дитини. Така обмеженість знижує можливість комплексного



розуміння механізмів впливу стресу на становлення рухових навичок та ускладнює створення ефективних корекційних програм.

Виділення невіршених частин загальної проблеми. Враховуючи значний науковий доробок, низка важливих аспектів проблеми залишається недостатньо висвітленою.

Недостатньо досліджено біомеханічні характеристики координаційних рухів у дітей із САС, зокрема контроль центру мас, стабілізацію корпусу, ритмічний контроль кроку та постуральну керуваність.

Відсутні комплексні моделі танцювальних фітнес-програм, побудовані з урахуванням біомеханічних закономірностей та вікових сенсомоторних можливостей дітей 5–6 років.

Недостатньо вивчено взаємозв'язок психоемоційного стану (тривожність, напруженість, невпевненість) із якістю ритмічної організації рухів та рівнем координаційних здібностей.

Бракує досліджень, у яких одночасно оцінювалися б зміни координаційних показників та психоемоційного стану під впливом танцювальних фітнес-занять.

Отже, узагальнений аналіз літератури засвідчує, що, попри зростання уваги до проблеми стресу та рухового розвитку дошкільників, недостатньо вивченими залишаються біомеханічні аспекти координаційних рухів у дітей із САС та ефективність фітнес-програм з елементами танцю для їх корекції. Заповнення цих прогалін визначає наукову новизну та практичну значущість експерименту, спрямованого на оцінку можливостей впливу танцювальних фітнес-занять на показники координаційних здібностей дошкільнят 5–6 років із проявами стрес-асоційованих станів.

Мета роботи – визначити можливість впливу фітнес занять із елементами танцювальних вправ на зміну показників координаційних здібностей у дітей 5–6 років з ознаками стрес-асоційованих станів.



Методи і організація дослідження. Для оцінювання координаційних здібностей учасників 5–6 років з ознаками стрес-асоційованих станів було застосовано комплекс психолого-педагогічних та моторно-біомеханічних методів. Такий підхід забезпечив оцінку як якості рухової діяльності, так і кількісних параметрів стабільності, точності й ритмічності рухів у структурі танцювальних вправ.

Педагогічні спостереження включали аналіз здатності дошкільнят поєднувати рухи в танцювальну композицію з урахуванням ритму музичного супроводу, пластичності, творчих проявів та координаційності танцювальних дій. Дані фіксувалися в індивідуальних картах.

Для біомеханічної діагностики використано тести статичної рівноваги, динамічної рівноваги, сенсомоторної інтеграції, ритміко-координаційний тест та тест окомірно-рухової координації [18, с. 351–7]. Оцінювання здійснювали за бальною шкалою.

Дослідження проводили у закладах дошкільної освіти м. Києва та Бучі згідно з вимогами Гельсінської декларації (ред. 2013).

Статистичний аналіз виконано у StatSoft STATISTICA 13.0 із застосуванням непараметричних критеріїв ($p \leq 0,05$).

Результати та обговорення. Поєднання психолого-педагогічних і біомеханічних методів дозволило оцінити взаємозв'язок когнітивних функцій та координаційних характеристик дітей. На початку роботи в учасників з ознаками САС виявлено нижчий рівень вербального мислення ($p < 0,001$), що узгоджується з даними про роль когнітивно-моторної інтеграції у розвитку рухових навичок [6, с. 121].

У вихованців без ознак САС значущих змін психолого-педагогічних та біомеханічних показників не зафіксовано ($p > 0,05$), хоча простежувалася позитивна динаміка. Приблизно 60 % дітей демонстрували високий рівень рухової активності та здатність до танцювальної імпровізації.



На початку експерименту 55 % дітей з САС мали середній рівень координаційних здібностей. Для них були характерні спрощені рухові схеми, труднощі з відтворенням ритму та необхідність повторного показу. Водночас відзначено збережені творчі прояви та вираженість емоційної реакції на музичні образи, що вказує на потенціал корекції.

Регулярна участь у коригувальних фітнес заняттях сприяла покращенню пам'яті, уваги, сенсомоторної інтеграції та моторного контролю. Заняття поєднували музику й рух, що активізувало пізнавальні процеси та позитивно впливало на формування координаційних здібностей у дітей з САС.

У дітей з ознаками САС основної групи (ОГ) наприкінці навчального року зафіксовано статистично значущі покращення за всіма тестами: статична рівновага, динамічна рівновага, сенсомоторна інтеграція, ритміко-координаційні вміння та окомірно-рухова координація ($p < 0,01$) (табл. 1).

Таблиця 1.

Статистичні значення показників координаційних здібностей у дітей на початку і в кінці навчального року (бали)

Координаційні здібності	Медіана (інтерквартильний розмах) Me (25 %; 75 %)		Статистична значущість, p
	Початок навчального року	Кінець навчального року	
ОГ (n = 26)	6,75 (5,25; 7,75)	8,00 (6,50; 8,75)	p<0,01
КГ (n = 37)	8,55 (6,75; 9,00)	8,80 (7,50; 9,00)	p>0,05

Джерело: власна розробка авторів.

У контрольній групі (КГ) значущі зміни відмічено лише в показниках статичної та динамічної рівноваги ($p < 0,01$). Показники сенсомоторної інтеграції та ритміко-координаційних здібностей залишалися без істотної динаміки ($p > 0,05$), що вказує на обмежений вплив традиційних занять.

Порівняльний аналіз підтвердив перевагу коригувальної програми. В ОГ покращилися всі досліджувані показники, у КГ – лише два, і в меншому



діапазоні. Це підтверджує, що спеціально розроблена програма, побудована на принципах ритмічності, просторової організації рухів і біомеханічної стабілізації, забезпечує найбільш виражений тренувальний ефект та сприяє гармонійному сенсомоторному розвитку дітей зі стрес-асоційованими станами.

Ймовірно, постійна зміна рухових зв'язок і ритмів у танцювальній діяльності стимулює функціональну рухливість нервових процесів, активізуючи нейронні мережі, що відповідають за перемикання й моторний контроль.

Ефективність програми підтверджено не лише тестуванням: діти ОГ успішно провели випускний концерт, демонструючи вміння співати, танцювати, декламувати та виконувати складні рухові композиції. Це свідчить про успішну взаємодію когнітивних та координаційних функцій, що покращилася в процесі систематичних занять.

Це дає підстави стверджувати, що позитивний коригувальний вплив танцювальної фітнес програми на сенсомоторний та когнітивний розвиток дітей зі стрес-асоційованими станами.

Висновки. Результати дослідження підтвердили ефективність фітнес-занять із використанням танцювальних вправ для розвитку координаційних здібностей у дітей 5–6 років з ознаками стрес-асоційованих станів. Регулярне застосування спеціально структурованого тренінгу забезпечило статистично значущі позитивні зміни за всіма ключовими показниками координації в основній групі ($p < 0,01$), що свідчить про комплексне покращення просторово-часової організації рухів, сенсомоторної інтеграції та рівноважних механізмів.

Найбільш виражені зрушення зафіксовано в показниках статичної та динамічної рівноваги, точності рухів, темпоритмічної організації та зорово-моторної координації. У контрольній групі значущі зміни відмічено лише за окремими параметрами рівноваги, що можна пояснити природним віковим розвитком.



Порівняльний аналіз темпів розвитку координаційних здібностей засвідчив суттєву перевагу коригувальної програми, що базується на принципах ритмічності, біомеханічної стабілізації та варіативності рухових дій. Окрім рухових зрушень, у дітей основної групи спостерігалось підвищення комунікативної активності та виразності рухів, що вказує на взаємозв'язок між сенсомоторним та емоційно-комунікативним розвитком.

Отже, результати аналізу підтверджують доцільність впровадження фітнес-занять із танцювальними елементами як ефективного засобу корекції та розвитку координаційних здібностей дітей 5–6 років. Запропонована програма може бути рекомендована для використання у закладах дошкільної освіти як інноваційний компонент фізкультурно-оздоровчої роботи, спрямований на формування гармонійного сенсомоторного розвитку та підвищення психофізичного благополуччя дітей.

Список використаних джерел

1. Петренко Н. Б., Філіппов М. М. Вплив когнітивних функцій на координаційні здібності дітей 4–6 років з відхиленнями мовлення при танцювальних заняттях. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2021. Вип. 3К (131). С. 322–325.

2. Petrenko S., Petrenko N. Prospects for the use of physical education means for the correction of stress-associated conditions in children aged 5–6 years. *Pedagogical Academy: Scientific Notes*. 2025. No. 23. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17375971>.

3. Petrenko S., Vasylenko M., Petrenko N. Peculiarities of the development of certain physical qualities in 5–6-year-old children under chronic stress conditions. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 15: Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*. 2025. Iss. 2 (188). P. 368–371. DOI: 10.31392/UDU-nc.series15.2025.03k(188).89.



4. Kiefer A. W., Riley M. A. Brain–body coordination in rhythmic movement tasks in children. *Human Movement Science*. 2021. Vol. 75. P. 102–115.
5. Василенко М., Горенко З., Петренко С. Сучасні підходи до корекції стрес-асоційованих станів дітей засобами фізичної культури. *Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Педагогічні науки*. 2024. № 1 (60). URL: [підозріле посилання видалено].
6. Brown L. Stress-related developmental changes in preschool children: a behavioral and neurophysiological perspective. *Journal of Child Development Studies*. 2020. Vol. 15, no. 2. P. 45–57.
7. Ткаченко О. Психоемоційні особливості дітей 4–6 років в умовах хронічного стресу. *Педагогічні науки: теорія і практика*. 2021. № 3. С. 112–118.
8. Healy J. Emotional stress and its impact on sensorimotor coordination in early childhood. *International Journal of Pediatric Psychology*. 2022. Vol. 9, no. 1. P. 30–41.
9. Müller F., Kraus M. Biomechanical parameters of balance and postural control in preschool children under stress. *European Journal of Movement Science*. 2021. Vol. 7, no. 4. P. 210–223.
10. Климчук І. Біомеханічні детермінанти розвитку координаційних здібностей дітей дошкільного віку. *Фізичне виховання та спорт у сучасному суспільстві*. 2020. № 2. С. 56–64.
11. Nelson R. Dance-based interventions to reduce anxiety and improve rhythmicity in preschoolers. *Contemporary Movement Therapy Review*. 2020. Vol. 4, no. 3. P. 95–104.
12. Бондаренко Л. Вплив музично-ритмічних занять на емоційний стан та моторну узгодженість дітей 5–6 років. *Актуальні проблеми фізичного виховання*. 2022. № 1. С. 72–79.



13. Santos A., Pereira J., Valente M. Effects of combined dance–fitness programs on coordination abilities in early childhood. *Journal of Motor Development and Health*. 2021. Vol. 13, no. 2. P. 120–134.
14. Martinez P. Individualized approaches in dance-movement programs for children with emotional stress indicators. *Child Health and Movement Research*. 2022. Vol. 11, no. 1. P. 56–69.
15. Ковальчук Н. Особливості побудови фітнес-програм для дітей із ознаками психоемоційного напруження. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2024. № 2. С. 43–51.
16. Lee S. Coordination skills and emotional state: a dual-factor model of early motor development. *Early Childhood Motor Science Journal*. 2023. Vol. 6, no. 2. P. 88–102.
17. Гринь К. Психофізіологічні кореляти розвитку координаційних здібностей у дошкільників. *Проблеми сучасної психології*. 2024. № 5. С. 134–142.
18. Payne V., Isaacs L. *Human Motor Development: A Lifespan Approach*. 7th ed. New York : Routledge, 2020. 562 p.