



Journal of Education, Health and Sport. eISSN 2450-3118

Journal Home Page

<https://apcz.umk.pl/JEHS/index>

GRYGUS, Igor and ZEISER, Tetyana. The Effectiveness of Physical Therapy Technology for Female Cheerleaders with Impaired Spatial Body Organization. Journal of Education, Health and Sport. 2026;87:69626. eISSN 2391-8306.
<https://doi.org/10.12775/JEHS.2026.87.69626>

The journal has had 40 points in Minister of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of 05.01.2024 No. 32318. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical culture sciences (Field of medical and health sciences); Health Sciences (Field of medical and health sciences). Punkty Ministerialne 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 05.01.2024 Lp. 32318. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu). © The Authors 2026; This article is published with open access at License Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 18.11.2025. Revised: 21.12.2025. Accepted: 25.12.2025. Published: 02.01.2026.

The Effectiveness of Physical Therapy Technology for Female Cheerleaders with Impaired Spatial Body Organization

Igor Grygus, <https://orcid.org/0000-0003-2856-8514>, National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine, grigus03@gmail.com

Tetyana Zeiser, <https://orcid.org/0009-0002-2916-911X>, National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine

Abstract

Introduction

The modern paradigm of children's and youth sports requires a fundamental shift toward prioritizing the health-improving function, as current training conditions often contradict the principles of full physical development and child rights protection. Scientific consensus indicates a steady escalation of negative trends in the somatic health of young athletes, driven by a critical mismatch between intensive training loads and the functional capacities of the body during periods of active growth. Despite a profound understanding of biomechanical changes in the spatial organization of athletes' bodies, the further study and implementation of effective physical therapy technologies for preventing functional disorders of the musculoskeletal system remains a highly relevant task for rehabilitation specialists.

The aim of the study is to evaluate the effectiveness of physical therapy technology for correcting spatial body organization disorders in female cheerleaders at the initial stage of training.

Material and Methods

The study involved 20 girls aged 7–8 years identified with slouched or scoliotic posture types. Research methods included: theoretical analysis of specialized literature; medico-biological methods (photography), visual posture screening, and methods of mathematical statistics.

Results

Based on systematic analysis and the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF-CY), a posture correction technology was developed for girls engaged in cheerleading. This technology allows for a comprehensive assessment of spatial body organization and the establishment of clear, measurable goals using the SMART methodology. Following an individualized physical therapy course focused on restoring sagittal balance, shoulder girdle symmetry, and trunk stabilization, a decrease in the proportion of girls with low posture levels and a corresponding increase in the medium level was observed. Specifically, among seven-year-old athletes with slouched posture, the number of girls at the low level was halved (from 50% to 25%). Similar trends were noted among athletes of the same age with scoliotic posture, where only 20% remained at the low level. The shifts in the 8-year-old group were particularly significant. In cheerleaders with slouched posture, the low-level percentage decreased to 16.7%, while 83.3% reached the medium level. A similar pattern was observed in cheerleaders with scoliotic posture, where no more than 20% remained at the low level of the biogeometric posture profile.

Conclusions

Experimental testing of the author's technology demonstrated its effectiveness in improving the spatial body organization of young female cheerleaders aged 7–8 with slouched and scoliotic posture types. A clear positive dynamics was established across key indicators of the biogeometric profile, confirming the technology as an effective tool for posture correction in this population.

Keywords: cheerleading, young athletes, spatial body organization, posture, biogeometric profile, physical therapy interventions.

Анотація

Григус Ігор, Цейзер Тетяна. Ефективність технології фізичної терапії дівчат-черлідерів з порушеннями просторової організації тіла.

Вступ

Сучасна парадигма дитячо-юнацького спорту потребує докорінного переосмислення в бік пріоритетності оздоровчої функції, оскільки чинні умови підготовки атлетів часто суперечать принципам повноцінного фізичного розвитку та захисту прав дитини. Науковий консенсус свідчить про стійку ескалацію негативних тенденцій у соматичному здоров'ї юних спортсменів, що зумовлено критичною невідповідністю між інтенсивними тренувальними навантаженнями та функціональними можливостями організму в період його активного росту. Попри глибоке розуміння біомеханічних змін у просторовій організації тіла атлетів, подальше вивчення та впровадження ефективних технологій профілактики функціональних порушень опорно-рухового апарату залишається вкрай актуальним завданням для фахівців із фізичної терапії.

Мета дослідження – оцінити ефективність технології фізичної терапії дівчат-черлідерів для корекції порушень просторової організації тіла на етапі початкової підготовки.

Матеріал та методи дослідження

У дослідженні брали участь 20 дівчат віком 7–8 років, у яких були виявлені сутулий або сколіотичний типи постави. Методи дослідження: теоретичний аналіз спеціальної літератури; медико-біологічні методи дослідження (фотознімання), візуальний скринінг постави, методи математичної статистики.

Результати

На основі системного аналізу та з використанням Міжнародної класифікації функціонування у дітей та підлітків, було розроблено технологію корекції порушень постави для дівчат, що займаються черліденгом. Технологія дозволяє провести всебічну оцінку просторової організації тіла та встановити чіткі, вимірювані цілі за SMART-методологією. Після проходження курсу індивідуалізованої фізичної терапії, спрямованої на відновлення сагітального балансу, симетрії плечового поясу та стабілізацію тулуба, спостерігається зменшення частки дівчат із низьким рівнем і відповідне збільшення частки середнього рівня. Так, серед семирічних спортсменок із сутулою спиною кількість дівчат із низьким рівнем зменшилась удвічі (з 50% до 25%). Схожі тенденції відзначено серед спортсменок цього ж віку зі сколіотичною поставою, де лише 20% залишилися на низькому рівні. Особливо показовими є зрушення у віковій групі 8 років. У дівчат-черлідерів із сутулою спиною відсоток з низьким рівня зменшився до 16,7%, тоді як 83,3% досягли середнього рівня. Аналогічна картина і в дівчат-черлідерів зі сколіотичною поставою, серед яких залишилося не більше 20% осіб, що мали низький рівень стану біogeометричного профілю постави.

Висновки. Експериментальна апробація авторської технології засвідчила її ефективність у покращенні просторової

організації тіла юних спортсменок-черлідерів віком 7–8 років із сутулим і сколіотичним типами постави. Встановлено чітку позитивну динаміку за ключовими показниками біогеометричного профілю, що дозволяє вважати технологію дієвим інструментом корекції порушень постави у зазначеного контингенту.

Ключові слова: черліденг, юні спортсмени, просторова організація тіла, постава, біогеометричний профіль, засоби фізичної терапії.

Вступ. Сучасний дитячо-юнацький спорт часто створює умови, що можуть суперечити основоположним принципам захисту прав дитини, а також її повноцінного фізичного та психічного розвитку [1, 6, 9]. Це зумовлює необхідність переосмислення парадигми підготовки юних атлетів з пріоритетом на її освітній та оздоровчій функції.

Ключовим напрямом для забезпечення безпечного та здорового спортивного середовища є розробка та впровадження міжнародних стандартів й етичних кодексів, що регламентують права та обов'язки всіх учасників тренувального процесу [6, 15, 16, 18]. Збереження та оптимізація стану здоров'я спортсменів є багатокomпонентним завданням, що вимагає системного підходу та тісної міждисциплінарної взаємодії. Це передбачає консолідацію зусиль тренерів, спортивних лікарів, фізичних терапевтів, психологів, дієтологів та педагогів [5, 6, 8, 10].

Розробка індивідуалізованих програм підготовки є критично важливою, оскільки вона враховує специфічні особливості та наявні порушення просторової організації тіла (ПОТ) юних спортсменів [2, 14, 19]. Згідно з сучасними науковими уявленнями, ПОТ є інтегрованою характеристикою, що відбиває комплексну взаємодію морфологічних і функціональних компонентів, які формують унікальний "габітус" індивіда [3, 4, 7, 20]. Наявні емпіричні дані свідчать про зростання ризиків розвитку порушень ПОТ у юних атлетів [11, 12, 17]. Успішна реалізація цілісних стратегій, спрямованих на збереження та оптимізацію здоров'я спортсменів, можлива

лише за умови ефективної комунікації та міждисциплінарного обміну інформацією між фахівцями.

Мета дослідження – оцінити ефективність технології фізичної терапії дівчат-черлідерів для корекції порушень просторової організації тіла на етапі початкової підготовки.

Результати дослідження. Розроблена технологія базується на системному підході, що включає обов'язкові та додаткові компоненти. До фундаментальних компонентів відносяться: використання Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я для дітей та підлітків (МКФ-ДП) як інструменту комплексної оцінки стану ПОТ; постановка цілей у SMART-форматі (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound), що забезпечує чіткість, вимірність і досяжність результатів втручання. Авторська технологія інтегрує додаткові принципи, що забезпечують її ефективність і персоніфікацію: індивідуальності, диференціації, активної участі, етапності.

Експериментальна апробація була здійснена для перевірки ефективності авторської технології, спрямованої на покращення ПОТ дівчат 7-8 років, які займаються черліденгом за програмою для ДЮСШ [13]. Метою апробації було встановлення, наскільки цілеспрямоване використання спеціально підібраних фізичних вправ, які відповідають індивідуальним морфологічним особливостям та типу порушення постави, сприяє досягненню поставлених цілей, визначених за SMART-критеріями.

У дослідженні брали участь 20 дівчат віком 7–8 років, у яких були виявлені сутулий або сколіотичний типи постави. Усі учасниці мали певні ознаки відхилення у ПОТ, такі як асиметрії у фронтальній площині, вираженість сагітальних деформацій, а також морфологічні характеристики, що свідчили про астенічну будову тіла, недорозвинену грудну клітку, непропорційність окремих ланок тіла відносно зросту. За результатами попередньої діагностики для кожної дитини було сформульовано

індивідуальні SMART-цілі, які стосувалися покращення окремих компонентів постави, просторової симетрії та стабільності постави в цілому.

Апробація проводилася у послідовно перетворювальному експерименті. Для оцінки ефективності запропонованих засобів і методів авторської технології застосовано методику оцінки рівня стану біогеометричного профілю постави за В. Кашубою. Динаміка оцінювалася шляхом порівняння результатів до та після експерименту у групах дівчат 7 і 8 років з сутулою шиною та сколіотичною поставою. Перш за все за результатами формувального експерименту виявлено позитивну динаміку у зміні рівня стану біогеометричного профілю постави юних черлідерів (табл. 1).

Таблиця 1

Зміни у рівнях стану біогеометричного профілю постави юних черлідерів протягом експерименту(n=20)

Тип постави	Рівень стану біогеометричного профілю постави						Всього черлідерів
	низький		середній		високий		
	n	%	n	%	n	%	
До експерименту							
7 років (n=9)							
Сутула спина	2	50,0	2	50,0	---	---	4
Сколіотична постава	3	60,0	2	40,0	---	---	5
8 років (n=11)							
Сутула спина	3	50,0	3	50,0	---	---	6
Сколіотична постава	3	60,0	2	40,0	---	---	5
Після експерименту							
7 років (n=9)							
Сутула спина	1	25,0	3	75,0	---	---	4
Сколіотична постава	1	20,0	4	80,0	---	---	5
8 років (n=11)							
Сутула спина	1	16,7	5	83,3	---	---	6
Сколіотична постава	1	20,0	4	80,0	---	---	5

На початку експерименту переважна більшість дівчат-черлідерів мала низький рівень ПОТ, який відображав виражені ознаки порушення постави. Серед дівчат-черлідерів із сутулою шиною частка низького рівня становила 50 %, а зі сколіотичною поставою така частка була ще вищою – 60 %. Після проходження курсу індивідуалізованої фізичної терапії, спрямованої на відновлення сагітального балансу, симетрії плечового поясу та стабілізацію тулуба, спостерігається зменшення частки дівчат із низьким рівнем і відповідне збільшення частки середнього рівня. Так, серед семирічних спортсменок із сутулою шиною кількість дівчат із низьким рівнем зменшилась удвічі (з 50 % до 25%). Схожі тенденції відзначено серед спортсменок цього ж віку зі сколіотичною поставою, де лише 20% залишились на низькому рівні.

Особливо показовими є зрушення у віковій групі 8 років. У дівчат-черлідерів із сутулою шиною відсоток з низьким рівня зменшився до 16,7 %, тоді як 83,3 % досягли середнього рівня. Аналогічна картина і в дівчат-черлідерів зі сколіотичною поставою, серед яких залишилося не більше 20% осіб, що мали низький рівень стану біогеометричного профілю постави.

Вищенаведене дозволяє говорити, що експериментальна технологія забезпечила суттєве покращення біогеометрії постави. Усі вікові та типологічні групи продемонстрували зменшення відсотка осіб з низьким рівнем біогеометричного профілю щонайменше удвічі, що підтверджує ефективність розробленої технології фізичної терапії в умовах черліденгу.

Для більш надійної оцінки ефективності апробованої технології звернемося до узагальнених результатів дослідження у кожній групі. Так, на рисунку представлено порівняльну діаграму, яка ілюструє динаміку середніх оцінок рівня стану біогеометричного профілю постави дівчат-черлідерів 7 років із сутулою шиною до та після експериментального впровадження авторської технології (рис. 1).



Рис. 1. Середні значення показників біогеометричного профілю постави у балах за методикою В. Кашуби в групі дівчат-черлідерів 7 років з сутулою спиною (n=4) до та після експерименту, де суцільна лінія – дані до експерименту, пунктирна лінія – після експерименту.

Діаграму побудовано на основі 11 параметрів, які характеризують просторову організацію тіла у сагітальній та фронтальній площинах. Кожен з параметрів оцінювався за трибальною шкалою, де 1 бал свідчив про значне відхилення від норми, 2 бали позначали помірне відхилення, а 3 бали – відповідність нормі. Зміна оцінок після експерименту дозволяє наочно представити напрям і ступінь покращення окремих ланок постави. Ці дані показують, що після експериментального впровадження технології фізичної терапії зафіксовано позитивні зміни у сагітальній площині – покращення положення голови до 2 балів (на 0,5 балу або на 33,3% від початкового стану), форми живота та поперекового лордозу до 1,75 балу (на 0,25 балу або на 16,7%), що свідчить про зменшення відхилень від нормативної осі тіла.

У фронтальній площині були позитивні зміни майже за всіма показниками. Зокрема, симетричність надпліч та трикутників талії зросла до 1,75 (на 0,25 балу або на 16,7%), а нижніх кутів лопаток – до 1,5 балу (на 0,25 балу або на 20%), що є ознакою зменшення фронтальної асиметрії верхнього плечового поясу.

Наведений далі лінійний графік демонструє динаміку середніх значень інтегральних показників біогеометричного профілю постави у дівчат-черлідерів 7 років із сутулою спиною до та після експерименту (рис. 2).

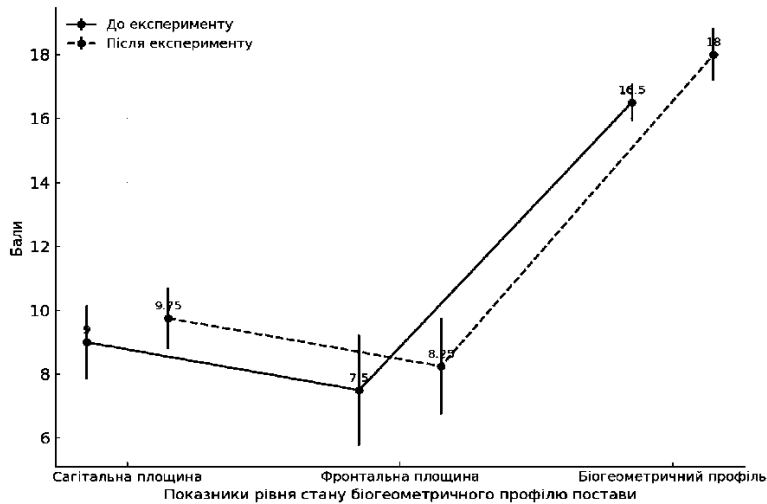


Рис. 2. Середні значення та стандартні відхилення інтегральних показників біогеометричного профілю постави у балах за методикою В. Кашуби в групі дівчат-черлідерів 7 років з сутулою спиною ($n=4$) до та після експерименту, де суцільна лінія – дані до експерименту, пунктирна лінія – після експерименту, точки на графіку – середні значення, вертикальні лінії – значення стандартного відхилення.

На основі цих даних простежується чітка позитивна динаміка у сагітальній площині на 0,75 балу (на 8,33%), а зниження стандартного відхилення з 1,15 до 0,96 вказує на зростання одноманітності стану постави у межах групи. У фронтальній площині середнє значення також підвищилось з 0,75 балу (на 10%), що також свідчить про зменшення вираженості асиметрії, при цьому стандартне відхилення у цій площині зменшилось з 1,73 до 1,5, що вказує на стабільніші ознаки у більшості спортсменок.

Інтегральний показник загального біогеометричного профілю постави збільшився з 16,5 до 18 балів (на 1,5 балу або на 9,1%), тобто з межі низького

рівня середнє значення в дівчат перейшло у категорію середнього рівня організації постави. Це також є підтвердженням позитивного впливу програми на просторову організацію тіла у таких спортсменок.

На наступному рисунку (рис. 3) відображено динаміку середніх значень показників стану окремих ланок постави у дівчат-черлідерів 8 років із сутулою спиною до та після проведення експерименту.



Рис. 3. Середні значення показників біогеометричного профілю постави у балах за методикою В. Кашуби в групі дівчат-черлідерів 8 років з сутулою спиною ($n=6$) до та після експерименту, де суцільна лінія – дані до експерименту, пунктирна лінія – після експерименту.

Дані показують позитивну динаміку, особливо у положенні голови до 2,5 балу (на 0,7 балу або на 36,6%), у куті нахилу тулуба до 2,2 балу (на 44,4%), у симетричності надпліч до 1,8 балу (на 22,2%), а також у симетричності нижніх кутів лопаток до 2 балів (на 20%). Покращення в цих сегментах свідчить про зменшення ознак сутулості та вирівнювання плечового поясу. Також покращилися показники трикутників талії до 2 балів (на 9%), грудного кифозу на до 1,8 балу (на 22,2%) та поперекового лордозу до 1,8 балу (на 10%). Зміни вказують на ефективність запропонованої програми фізичної терапії у виправленні сагітальних та фронтальних відхилень у поставі. Особливо важливо, що вдалося

покращити положення тулуба та симетрію плечового поясу, які вважаються типовими проблемними зонами при сутулій спині.

Якщо звернутися до даних про динаміку інтегральних показників біогеометричного профілю постави в групі дівчат-черлідерів 8 років із сутулою спиною (рис. 4), можна помітити, що перед початком експерименту рівень стану у сагітальній площині становив у середньому 9,83 бала, тобто були суттєві відхилення від оптимальної ПОТ.

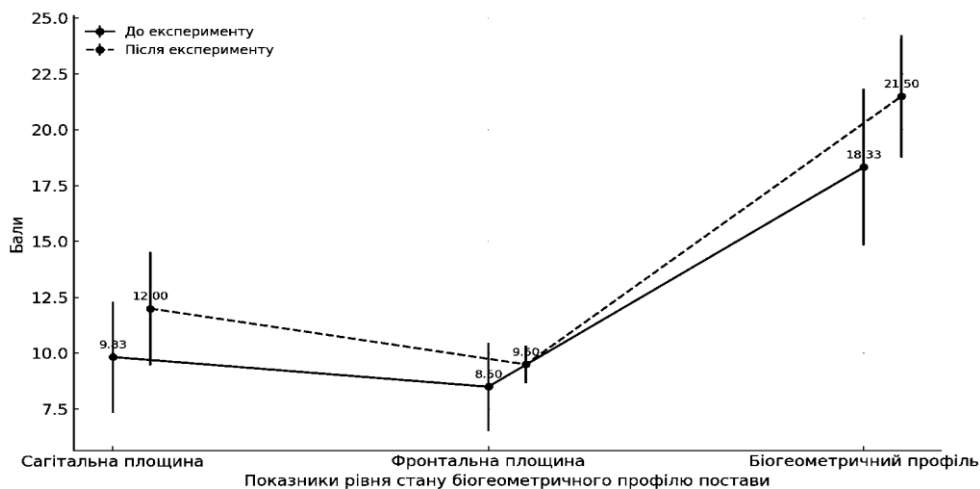


Рис. 4. Середні значення та стандартні відхилення інтегральних показників біогеометричного профілю постави у балах за методикою В. Кашуби в групі дівчат-черлідерів 8 років з сутулою спиною ($n=6$) до та після експерименту, де суцільна лінія – дані до експерименту, пунктирна лінія – після експерименту, точки на графіку – середні значення, вертикальні лінії – значення стандартного відхилення.

У фронтальній площині середнє значення дорівнювало 8,5 бала, а загальний інтегральний показник складав 18,33 бала, що відповідало середньому рівню стану біогеометричного профілю постави. Після завершення формувального етапу програми у сагітальній площині середнє значення зросло до 12 балів (на 22%), у фронтальній – до 9,5 бала (на 11,8%), інтегральний показник підвищився до 21,5 бала (17,3%). Тобто, ми бачимо помітне зменшення проявів сутулості, вирівнювання верхньої частини

тулуба та покращення вертикального розміщення його ланок, що підтверджується також підвищенням симетрії у фронтальній площині. Крім того, зменшення стандартного відхилення у фронтальній площині з 1,97 до 0,84 балів вказує на підвищення однорідності результатів у межах групи, що є свідченням стабільного позитивного ефекту технології.

Такий графічний огляд експериментальної динаміки показав покращення постави у дівчат-черлідерів із сутулою спиною в цілому, встановивши факт прогресу у загальному просторовому балансі. Водночас, говорити про зміни як закономірний наслідок реалізації технології фізичної терапії для цього контингенту спортсменок ми можемо, лише базуючись на даних математичної статистики.

Оскільки за результатами перевірки нормальності розподілу, основна частина показників була розподілена ненормально ($p < 0,05$), для оцінки достовірності змін застосовано непараметричні методи, зокрема критерій Вілкоксона для порівняння парних вибірок. Для інтегральних показників, які мали нормальний розподіл, також використано тест Вілкоксона для збереження одноманітності процедури аналізу.

Реалізація процедури оцінки ефективності експериментальної технології для дівчат-черлідерів віком 7-8 років із сутулою спиною відповідно до цього критерію передбачала встановлення частки спортсменок, в яких виявлено позитивну динаміку у стані постави. Насамперед, тут зафіксовано достовірне покращення загального показника ПОТ: у всіх десяти випадках (100%), що вказує на системне покращення постави в цілому. Особливо показовим є параметр «сагітальна площа», де у 8 учасниць (80%) виявлено зростання рівня інтегрального показника. Натомість щодо фронтальної площини, в її стані покращення виявлено лише у 3 випадках (30%).

Окремі компоненти біогеометричного профілю також засвідчили позитивні зрушення. Так, у п'яти учасниць (50%) відзначено підвищення

оцінок за кутом нахилу голови (α_1), що вказує на тенденцію до нормалізації положення голови у сагітальній площині. Кут нахилу тулубу (α_2) також зазнав позитивних змін у 50% випадків, але в однієї дівчинки (10%) оцінку було знижено. Помітні, хоча й помірні зміни виявлено у показниках симетрії: симетричність надпліч (α_5), трикутників талії та нижніх кутів лопаток (α_6) продемонстрували позитивну динаміку у 20-30% дівчат без випадків погіршення. Тобто, ми говоримо про початкові етапи стабілізації фронтального профілю постави.

Інші параметри, пов'язані з просторовою структурою – живіт (відстань l_2), поперековий лордоз (відстань l_3), кут у колінному суглобі (α_3), постановка стоп – у більшості випадків залишалися незмінними або демонстрували лише поодинокі позитивні зрушення. Це дає підстави припустити, що зміни в цих зонах потребують більш тривалішого впливу.

Якщо звернутися до фактичних даних, представлених у конкретних значеннях, то найвиразніші позитивні зміни спостерігаються в інтегральному показнику ПОТ, медіана якого зросла з 17 до 20,5 балу. Нижній кuartиль підвищився з 15,75 до 17,75 балу, а верхній – з 20,5 до 23 балу, що свідчить про зрушення всього розподілу у напрямку покращення постави (табл. 2).

Таке зростання було статистично значущим на рівні $p < 0,01$, що підтверджує ефективність застосованої авторської технології.

Суттєве покращення також відбулося в сагітальній площині, де медіана змінилась з 9,5 до 11,5 балу, а верхній кuartиль зріс із 12 до 13 балів. Розподіл став більш зсунутим у бік вищих оцінок, що відповідає покращенню просторової організації ($p < 0,01$).

Таблиця 2

Динаміка показників біогеометричного профілю постави у дівчат-черлідерів з сутулою спиною протягом експерименту (n=10)

Показники біогеометричного профілю постави	Час тестування; статистичні показники										Критерій Вількосона (Z)	Достовірність змін (p)
	До експерименту					Після експерименту						
	M	s	25%	Me	75%	M	s	25%	Me	75%		
Кут нахилу голови (α_1)	1,7	0,48	1	2	2	2,3	0,48	2	2	3	-2,121	p<0,05
Грудний кіфоз (відстань l_1)	1,5	0,53	1	1,5	2	1,6	0,52	1	2	2	-0,577	p>0,05
Кут нахилу тулубу (α_2)	1,5	0,53	1	1,5	2	1,9	0,74	1	2	2,25	-1,633	p>0,05
Живіт (відстань l_2)	1,6	0,52	1	2	2	1,8	0,42	1,75	2	2	-1,414	p>0,05
Поперековий лордоз (відстань l_3)	1,6	0,52	1	2	2	1,8	0,42	1,75	2	2	-1,414	p>0,05
Кут у колінному суглобі (α_3)	1,6	0,52	1	2	2	1,7	0,48	1	2	2	-1	p>0,05
Положення кісток тазу (α_4)	1,9	0,32	2	2	2	2	0	2	2	2	-1	p>0,05
Симетричність надпліч (α_5)	1,5	0,53	1	1,5	2	1,8	0,42	1,75	2	2	-1,732	p>0,05
Трикутники талії	1,7	0,48	1	2	2	1,9	0,32	2	2	2	-1,414	p>0,05
Симетричність нижніх кутів лопаток (α_6)	1,5	0,53	1	1,5	2	1,8	0,42	1,75	2	2	-1,732	p>0,05
Постановка стоп	1,5	0,53	1	1,5	2	1,5	0,53	1	1,5	2	0	p>0,05
Сагітальна площа	9,5	2,01	7,75	9,5	12	11,1	2,28	9	11,5	13	-2,585	p<0,01
Фронтальна площа	8,1	1,85	6	8,5	10	9	1,25	8,75	9	10	-1,604	p>0,05
В цілому	17,6	2,80	15,8	17	20,5	20,1	2,77	17,8	20,5	23	-2,869	p<0,01

Достовірно зростання оцінок також відзначене щодо кута нахилу голови (α_1), де медіана залишилася сталою (2 бали), однак верхній квартиль після експерименту зріс з 2 до 3 балів, що відображає підвищення індивідуальних показників у достатньої частини досліджуваних (p<0,05), щоб говорити про участь у програмі як про важливий фактор формування правильної постави.

Інші показники демонстрували зростання медіан або верхніх квартилів, однак без досягнення рівня статистичної значущості. Наприклад, медіана кута нахилу тулуба зросла з 1,5 до 2 балів, а верхній квартиль – з 2 до 2,25 балу. Тобто тут також маємо позитивну динаміку, але вона не була

достатньо однорідною для встановлення факту достовірності за умов малої вибірки.

У низці параметрів, як то грудний кіфоз, живіт, лордоз, положення кісток тазу, постановка стоп, медіани залишилися незмінними, а квартильні значення змінилися мінімально. А отже, говорити про певну експериментальну динаміку тут було б недоречно.

Таким чином, ефективність авторської технології в аспекті покращення сагітального балансу та загальної ПОТ у дівчат-черлідерів із сутулою спиною підтверджено на рівні кута нахилу голови та інтегральних показників рівня стану біогеометричного профілю постави у сагітальній площині та в цілому. У той же час, окремі зміни, що не досягли статистичної значущості, можуть свідчити про початок позитивних зрушень, які потребують подальшої роботи та спостереження за динамікою стану постави цих спортсменок.

Далі проаналізуємо динаміку протягом експерименту показників біогеометричного профілю постави у дівчат-черлідерів зі сколіотичною поставою (рис. 5).



Рис. 5. Середні значення показників біогеометричного профілю постави у балах за методикою В. Кашуби в групі дівчат-черлідерів 7 років зі сколіотичною поставою ($n=5$) до та після експерименту, де суцільна лінія – дані до експерименту, пунктирна лінія – після експерименту.

Результати засвідчують, що найбільш суттєві позитивні зміни виявлено у фронтальній площині. Зросли показники симетричності нижніх кутів лопаток до 2,4 балу (на 1 бал або на 71,4%) та надпліч до 2,8 балу (на 1,4 балу або на 100%), Покращення також зафіксовано у оцінках трикутників талії до 1,8 балу (на 0,4 балу або на 28,6%).

Це свідчить про зменшення характерних ознак сколіотичних деформацій. Зміни в симетрії стоп до 1,4 балу (на 0,2 балу або на 16,7%) також свідчать про позитивні зрушення у стані ОРА на рівні нижніх сегментів, але вони не були настільки великими.

В цілому ж діаграма показує, що позитивна динаміка ПОТ цих дівчат-черлідерів краще простежувалася у фронтальній площині у вигляді зниження асиметрії й покращення пропорційної організації тіла.

Графік, який наведено нижче (рис. 6), зображує зміни інтегральних показників біогеометричного профілю постави у дівчат-черлідерів 7 років зі сколіотичною поставою у період експериментального впровадження програми фізичної терапії.

Як з нього видно, у сагітальній площині було лише невелике покращення, яке відображається у зростанні середнього значення з 9 до 9,2 балу (на 2,2%), а зниження стандартного відхилення з 1 до 0,84 балу свідчить про підвищення одноманітності проявів ознак постави у цій площині. Фронтальна площина мала суттєвіший позитивний зсув, де середнє значення інтегрального показника підвищилося з 7,4 до 10,4 балу (на 40,5%), а це вказує на покращення симетричності тіла.

Інтегральний показник біогеометричного профілю зріс із 16,4 до 19,6 балу, тобто на 19,5% від початкового рівня, що є свідченням загального позитивного ефекту програми фізичної терапії на ПОТ. Тобто, графічна інтерпретація підтверджує тенденцію до покращення біогеометричних

характеристик постави у дівчат-черлідерів зі сколіотичними деформаціями після завершення курсу фізичної терапії.

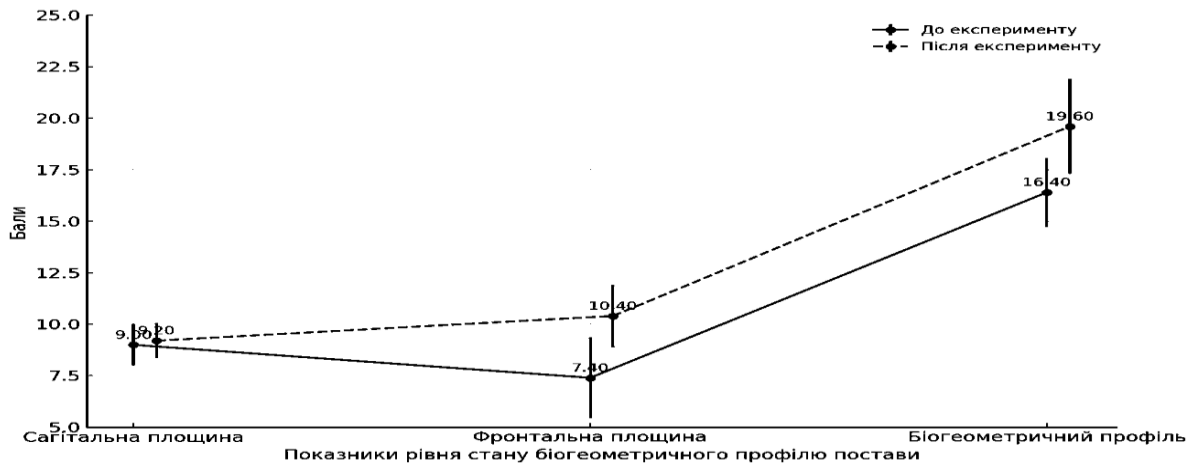


Рис. 6. Середні значення та стандартні відхилення інтегральних показників біогеометричного профілю постави у балах за методикою В. Кашуби в групі дівчат-черлідерів 7 років зі сколіотичною поставою (n=5) до та після експерименту, де суцільна лінія – дані до експерименту, пунктирна лінія – після експерименту, точки на графіку – середні значення, вертикальні лінії – значення стандартного відхилення.

У ході аналізу динаміки біогеометричного профілю постави у дівчат-черлідерів 8 років зі сколіотичною поставою (рис. 7) також виявлено позитивні зрушення після впровадження технології.

Після експерименту спостерігається покращення більшості параметрів. Зокрема, значення симетричності надпліч зросли у середньому до 2,8 балу (на 1,4 балу або на 100%), а симетричності нижніх кутів лопаток – до 2,6 балу (на 1,2 балу або на 85,7%), що вказує на зменшення асиметрії у плечовому поясі.



Рис. 7. Середні значення показників біогеометричного профілю постави у балах за методикою В. Кашуби в групі дівчат-черлідерів 8 років зі сколіотичною поставою ($n=5$) до та після експерименту, де суцільна лінія – дані до експерименту, пунктирна лінія – після експерименту.

Показник трикутників талії також покращився – до 1,8 балу (на 0,4 балу або на 28,6%), що свідчить про вирівнювання контурів постави. Кут нахилу голови збільшився з до 2 балів (на 0,4 балу або на 25%), що відображає корекцію положення голови, а покращення в положенні тулуба (α_2), постановці стоп, демонстрували системність позитивних змін у поставі.

Отже, помітне покращення саме у фронтальній площині свідчить про ефективність засобів корекції асиметрій, характерних для сколіотичного типу постави.

Так саме й у інтегральних показниках стану біогеометричного профілю постави у цих дівчат відображено покращення ПОТ, яке відбулося протягом експерименту (рис. 8).

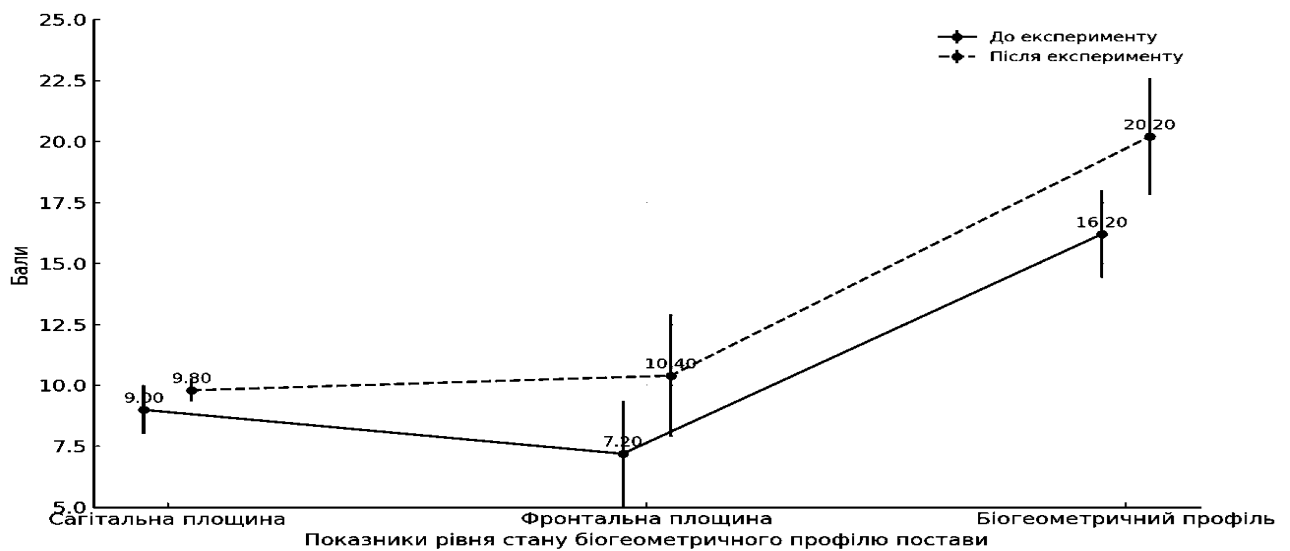


Рис. 8. Середні значення та стандартні відхилення інтегральних показників біогеометричного профілю постави у балах за методикою В. Кашуби в групі дівчат-черлідерів 8 років зі сколіотичною поставою ($n=5$) до та після експерименту, де суцільна лінія – дані до експерименту, пунктирна лінія – після експерименту, точки на графіку – середні значення, вертикальні лінії - значення стандартного відхилення.

Дані, наведені на рисунку, демонструють, що в сагітальній площині зростання середнього значення було невеликим, з 9 до 9,8 балу (на 8,9%), при цьому стандартне відхилення зменшилося з 1 до 0,45 балу, що свідчить про вирівнювання просторової структури у сагітальній площині та зменшення індивідуальної варіативності. Фронтальна площина виявила суттєве підвищення інтегральних оцінок з 7,2 до 10,4 балу (на 44,4%), тобто, були ознаки значного покращення симетрії тулуба. Однак, спостерігається зростання варіативності від 2,17 до 2,51 балу, що може вказувати на різний ступінь відповіді на терапію серед учасниць. Показник біогеометричного профілю в цілому також суттєво зріс з 16,2 до 20,2 балу (на 24,7%), підтверджуючи загальну позитивну динаміку. Попри збільшення стандартного відхилення з 1,79 до 2,39 балу, позитивний зсув вважаємо очевидним.

Отримані результати свідчать про ефективність впровадженої авторської технології, яка сприяла покращенню ПОТ, зокрема в аспекті фронтальної симетрії та невеликої але стабілізації постави в сагітальній площині. Це дозволяє розглядати засоби фізичної терапії як можливий дієвий інструмент корекції сколіотичних змін у спортсменок 7-8 років, і за умови підтвердження статистичної значущості змін, може бути рекомендований для впровадження у практику підготовки юних спортсменок, зокрема як елемент комплексної профілактики та корекції порушень ПОТ.

Подальша перевірка даних експерименту за допомогою тесту Шапіро-Уїлка показала, що вибірка мала відхилення від нормального розподілу, а з урахуванням невеликого її обсягу (10 дівчат), це було підставою для застосування непараметричних критеріїв при подальшій оцінці ефективності експериментальної технології. Такий підхід дозволить уникнути помилок, пов'язаних з порушенням припущень параметричних методів, і забезпечить коректність статистичних висновків.

Згідно з результатами розрахунків за критерієм Вілкоксона, найбільш розповсюджені позитивні зрушення виявлено у показниках симетричності надпліч (α_5), трикутників талії та нижніх кутів лопаток (α_6), де спостерігалися позитивні змін у 100% досліджуваних, що свідчить про суттєве покращення симетрії постави. Зважаючи на те, що порушення симетрії є визначальною ознакою сколіотичних деформацій, ці результати говорять про високу корекційну дієвість технології в аспекті відновлення просторового балансу тулуба.

Крім того, позитивні зрушення спостерігалися в інтегральному показнику фронтальної площини у 90% учасниць експерименту, що підтверджує покращення положення тіла у фронтальній площині. Позитивну динаміку в 90% дівчат виявлено і за загальним індексом біогеометричного профілю постави, що дає підстави встановити загальний

позитивний вплив фізичної терапії на стан постави досліджуваних. Водночас для таких показників, як положення кісток тазу (α_4), кут у колінному суглобі (α_3), положення живота та поперекового лордозу (l_3), виявлено зміни у незначній кількості дівчат-черлідерів (у 10-20%). Це, звісно, може свідчити про потребу у більш тривалому впливі для досягнення значущих зрушень. На рівні певних значень критерія Вілкоксона в одиницях Z-розподілу встановлено статистично значущі позитивні зміни за низкою параметрів (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка показників біогеометричного профілю постави у дівчат-черлідерів зі сколіотичною поставою протягом експерименту (n=10)

Показники біогеометричного профілю постави	Час тестування; статистичні показники										Критерій Вілкоксона (Z)	Достовірність змін (p)
	До експерименту					Після експерименту						
	M	s	25%	Me	75%	M	s	25%	Me	75%		
Кут нахилу голови (α_1)	1,6	0,52	1	2	2	1,9	0,32	2	2	2	-1,73	p>0,05
Грудний кіфоз (відстань l_1)	1,6	0,52	1	2	2	1,2	0,42	1	1	1,25	-2	p<0,05
Кут нахилу тулубу (α_2)	1,1	0,32	1	1	1	1,5	0,53	1	1,5	2	-1,633	p>0,05
Живіт (відстань l_2)	1,9	0,32	2	2	2	2	0	2	2	2	-1	p>0,05
Поперековий лордоз (відстань l_3)	1,5	0,53	1	1,5	2	1,5	0,53	1	1,5	2	0	p>0,05
Кут у колінному суглобі (α_3)	1,3	0,48	1	1	2	1,4	0,52	1	1	2	-1	p>0,05
Положення кісток тазу (α_4)	1,9	0,32	2	2	2	1,9	0,32	2	2	2	0	p>0,05
Симетричність надпліч (α_5)	1,4	0,52	1	1	2	2,8	0,42	2,75	3	3	-2,889	p<0,01
Трикутники талії	1,4	0,52	1	1	2	1,8	0,42	1,75	2	2	-2	p<0,05
Симетричність нижніх кутів лопаток (α_6)	1,4	0,52	1	1	2	2,5	0,71	2	3	3	-2,598	p<0,01
Постановка стоп	1,2	0,42	1	1	1,25	1,4	0,52	1	1	2	-1,414	p>0,05
Сагітальна площа	9	0,94	8	9	10	9,5	0,71	9	10	10	-1,518	p>0,05
Фронтальна площа	7,3	1,93	6	6	9,25	10,4	1,96	9,5	11	12	-2,699	p<0,01
В цілому	16,3	1,64	14,8	16	18	19,9	2,23	18,3	21	21,3	-2,68	p<0,01

Зокрема, після експерименту суттєво зросла симетричність надпліч (p<0,01). Медіана цього показника зросла з 1 до 3 балів, що свідчить про зміщення розподілу в бік вищих значень. Аналогічно, симетричність нижніх

кутів лопаток ($p < 0,01$) покращилася за медіаною від 1 до 3 балів, що вказує на покращення постави у верхньому плечовому поясі. Трикутники талії також демонстрували зростання медіани з 1 до 2 балів, що свідчить про зменшення асиметрій у поперековому відділі, яке набуло статистично достовірних розмірів ($p < 0,05$).

Надійне зростання інтегрального показника фронтальної площини ($p < 0,01$) супроводжувалось підвищенням медіани з 6 до 11 балів, так саме, як і у випадку загального показника рівня стану біогеометричного профілю, який став більшим (за медіаною він зріс з 16 до 21 балу) на 5 балів, що, звісно є статистично значущим покращенням ($p < 0,01$).

Інші показники, хоча й демонстрували позитивну динаміку на рівні середніх значень, медіан або квартильних меж, не досягли статистично значущого рівня ($p > 0,05$), що може бути зумовлено індивідуальними особливостями адаптації юних спортсменок до терапевтичного впливу.

Отже, результати аналізу за критерієм Вілкоксона підтверджують, що експериментальна технологія сприяла корекції ознак сколіотичної постави. А отже, експериментальна технологія фізичної терапії має виражений позитивний ефект на просторову організацію тіла спортсменок зі сколіотичною поставою.

Висновки

Експериментальна апробація авторської технології засвідчила її ефективність у покращенні ПОТ юних спортсменок-черлідерів віком 7–8 років із сутулим і сколіотичним типами постави. Встановлено чітку позитивну динаміку за ключовими показниками біогеометричного профілю, що дозволяє вважати технологію дієвим інструментом корекції порушень постави у зазначеного контингенту.

За підсумками експерименту частка дівчат із низьким рівнем стану біогеометричного профілю постави зменшилася щонайменше вдвічі у всіх

експериментальних групах, підтверджуючи універсальність корекційного впливу технології, а непараметричний тест Вілкоксона підтвердив статистично значущі покращення за інтегральними показниками рівня стану біогеометричного профілю постави у площинах, в яких попередньо виявлені порушення постави ($p < 0,01$), а також в рівні стану біогеометрії постави в цілому ($p < 0,01$).

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. Григус І. М., Цейзер Т. В. Просторова організація тіла юних спортсменів у дискурсивному полі наукового пізнання: аналітичний огляд наукових інформаційних джерел. *Україна. Здоров'я нації*. 2025. № 1 (79). С. 124-133. <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2025.1/22>
2. Григус І. М., Цейзер Т. В., Касянчук В. М. Особливості біогеометричного профілю юних черлідерів з різними типами постави як передумова для розробки програм фізичної терапії. *Rehabilitation and Recreation*, 2025. 19(3), 29–44. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.3.3>
3. Григус І., Цейзер Т. Особливості морфологічного профілю юних черлідерів як передумова розроблення програми фізичної терапії. *Health & Education*. 2025. Вип. 2. С. 158–167. <https://doi.org/10.32782/health-2025.2.20>
4. Григус І., Цейзер Т. Оцінювання фізичного розвитку юних черлідерів методом індексів. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2025. №2. С. 11–19. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.2.2>
5. Григус І. М., & Цейзер Т. В. Технологія фізичної терапії дівчат-черлідерів 7–8 років з порушеннями просторової організації тіла. *Педагогічна Академія: наукові записки*, 2025. (25). <https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/view/1825>

6. Гузак О. Ю. Фізична реабілітація юних спортсменів з нефіксованими порушеннями опорно-рухового апарату : дис ... кандидата наук: 24.00.03. Київ, 2021. 224 с.

7. Кашуба В. О., Григус І. М., Руденко Ю. В. Стан просторової організації тіла осіб зрілого віку: виклик сьогодення Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle : Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing. 2023. pp. 56-68. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>

8. Кашуба В. О., Крикун Ю. Ю., Носова Н. Л., Ярмолинський Л. М., Верзлова К. О. Підходи до профілактики та корекції порушень постави спортсменів у дискурсивному полі наукового знання. *OLYMPICUS*. 2024. № 1. С. 59-67. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-1.9>

9. Кашуба В., Гончарова Н., Носова Н. Біомеханіка просторової організації тіла людини: теоретичні та практичні аспекти *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020. 2. 67-85. DOI: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.2.67-84>.

10. Кашуба В., Крикун Ю. Профілактика та корекція функціональних порушень опорно-рухового апарату юних спортсменів у складнокоординаційних видах спорту (на прикладі черліденгу). *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2023. № 3. С. 106–118. DOI: 10.32540/2071-1476-2023-3-106.

11. Самойлюк О. В. Корекція порушень біомеханічних властивостей стопи юних спортсменів засобами фізичної реабілітації: дис ... к.фіз.вих.: 24.00.03. Київ. 2021. 224 с.

12. Хлібкевич В., Михайленко Р. Соматоскопічні особливості регбістів на етапі початкової підготовки. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2024. №2. С. 204-213. DOI:10.32540/2071-1476-2024-2-204.

13. Черліденг: навч. програма для ДЮСШ. Міністерство молоді та спорту України. Укл.: Г. С. Андрієнко, Ю. Ю. Крикун, С. В. Синиця, Т. О. Синиця, Л. Є. Тимошевська. Київ, 2017. 64 с.

14. Alvero-Cruz J. R., Santonja-Medina F., Sanz-Mengibar J. M., Baranda P. S. The Sagittal Integral Morphotype in Male and Female Rowers International. *Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. 18(24):12930. doi: 10.3390/ijerph182412930

15. Augustsson S., Nae J., Karlsson M., Peterson T., Wollmer P., Ageberg E. Postural orientation, what to expect in youth athletes? A cohort study on data from the Malmö Youth Sport Study *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2021. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00307-y>

16. Barczyk-Pawelec K., Rubajczyk K., Stefańska M., Pawik Ł., Dziubek W. Characteristics of Body Posture in the Sagittal Plane in 8–13-Year-Old Male Athletes Practicing Soccer. *Symmetry*, 2022. 14(2), 210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210>

17. Byshevets N., Kashuba V., Levandovska L., Grygus I., Bychuk I., Berezhanskyi O., Savliuk S. Risk Factors for Posture Disorders of Esportsmen and Master Degree Students of Physical Education and Sports in the Specialty “Esports”. *Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe*. 2022. 5(4), 97–118. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>

18. Kowalski D, Skalski DW, Tsyhanovska N, Grygus I, Sydorko O. Physical fitness of water lifeguards and the structure of a classical rescue operation. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2025. 29(4 (supplem)):s56-s64. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2025-4S.07>

19. Krykun Y. Y., Kashuba V. O., Aleshina A. I. Effectiveness of the technology of prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in cheerleaders at the stage of initial training. *Rehabilitation & Recreation*. 2024. 18(1). C. 168-179. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.18>

20. Mahlovanyy, A., Grygus, I., Kunynets, O. The impact of physical exercises and strength sports on the level of physical health of students. *Rehabilitation and Recreation*, 2025. 19(2). 167–174. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.2.15>

References

1. Hryhus IM, Tseizer TV. [Spatial organization of the body of young athletes in the discursive field of scientific knowledge: an analytical review of scientific information sources]. *Ukraina. Zdorovia natsii*. 2025;1(79):124-33. [Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2025.1/22>
2. Hryhus IM, Tseizer TV, Kasianchuk VM. [Features of the biogeometric profile of young cheerleaders with different posture types as a prerequisite for the development of physical therapy programs]. *Rehabilitation and Recreation*. 2025;19(3):29-44. [Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.3.3>
3. Hryhus I, Tseizer T. [Features of the morphological profile of young cheerleaders as a prerequisite for developing a physical therapy program]. *Health & Education*. 2025;2:158-67. [Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/health-2025.2.20>
4. Hryhus I, Tseizer T. [Assessment of the physical development of young cheerleaders using the index method]. *Sports medicine, physical therapy and ergotherapy*. 2025;2:11-19. [Ukrainian]. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.2.2>
5. Hryhus IM, Tseizer TV. [Physical therapy technology for female cheerleaders aged 7-8 with disorders of spatial body organization]. *Pedagogical Academy: scientific notes*. 2025;(25). [Ukrainian]. <https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/view/1825>
6. Huzak OYu. [Physical rehabilitation of young athletes with non-fixed disorders of the musculoskeletal system] [dissertation]. Kyiv; 2021. 224 p. [Ukrainian].
7. Kashuba VO, Hryhus IM, Rudenko YuV. [The state of spatial organization of the body of mature individuals: a modern challenge]. In: *Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph*. Riga, Latvia: Baltija Publishing; 2023. p. 56-68. [Ukrainian]. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>
8. Kashuba VO, Krykun YuYu, Nosova NL, Yarmolynskiy LM, Verzhlova KO. [Approaches to the prevention and correction of posture disorders in athletes in the discursive field of scientific knowledge]. *OLYMPICUS*. 2024;1:59-67. [Ukrainian]. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-1.9>
9. Kashuba V, Honcharova N, Nosova N. [Biomechanics of the spatial organization of the human body: theoretical and practical aspects]. *Theory and methods of physical education and sport*. 2020;2:67-85. [Ukrainian]. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.2.67-84>
10. Krykun Yu, Kashuba V. [Prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in young athletes in complex coordination sports (on the

- example of cheerleading)]. Sports Bulletin of the Dnieper Region. 2023;3:106-18. [Ukrainian]. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2023-3-106>
11. Samoiliuk OV. [Correction of biomechanical properties of the foot in young athletes by means of physical rehabilitation] [dissertation]. Kyiv; 2021. 224 p. [Ukrainian].
 12. Khliblevych V, Mykhailenko R. [Somatoscopic features of rugby players at the initial training stage]. Sports Bulletin of the Dnieper Region. 2024;2:204-13. [Ukrainian]. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2024-2-204>
 13. Andriienko HS, Krykun YuYu, Synytsia SV, Synytsia TO, Tymoshevska LYe, compilers. [Cheerleading: educational program for Youth Sports Schools]. Ministry of Youth and Sports of Ukraine. Kyiv; 2017. 64 p. [Ukrainian].
 14. Alvero-Cruz JR, Santonja-Medina F, Sanz-Mengibar JM, Baranda PS. The sagittal integral morphotype in male and female rowers. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(24):12930. <https://doi.org/10.3390/ijerph182412930>
 15. Augustsson S, Nae J, Karlsson M, Peterson T, Wollmer P, Ageberg E. Postural orientation, what to expect in youth athletes? A cohort study on data from the Malmö Youth Sport Study. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2021. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00307-y>
 16. Barczyk-Pawelec K, Rubajczyk K, Stefańska M, Pawik Ł, Dziubek W. Characteristics of body posture in the sagittal plane in 8–13-year-old male athletes practicing soccer. Symmetry. 2022;14(2):210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210>
 17. Byshevets N, Kashuba V, Levandovska L, Grygus I, Bychuk I, Berezhanskyi O, et al. Risk factors for posture disorders of esportsmen and master degree students of physical education and sports in the specialty “esports”. Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe. 2022;5(4):97-118. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>
 18. Kowalski D, Skalski DW, Tsyhanovska N, Grygus I, Sydorko O. Physical fitness of water lifeguards and the structure of a classical rescue operation. Slobozhanskyi Herald of Science and Sport. 2025;29(4 Suppl):s56-s64. <https://doi.org/10.15391/snsv.2025-4S.07>
 19. Krykun YY, Kashuba VO, Aleshina AI. Effectiveness of the technology of prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in cheerleaders at the stage of initial training. Rehabilitation & Recreation. 2024;18(1):168-79. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.18>
 20. Mahlovanyy A, Grygus I, Kunynets O. The impact of physical exercises and strength sports on the level of physical health of students. Rehabilitation and Recreation. 2025;19(2):167-74. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.2.15>