

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ

БІОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ РОЗРОБКИ КОРЕКЦІЙНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЮНИХ БАСКЕТБОЛІСТІВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ПОСТАВИ



Неволін Дмитро
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника»

DOI:10.32540/2071-1476-2024-3-171

Annotation

Introduction. According to numerous studies, the problems of functional disorders of the musculoskeletal system of children and young people have also not escaped the practice of sport. Experts attribute these disorders to the trends in modern sport, which include intensification of training loads and lowering the age limit at the initial stage of athletes' training. There is evidence that functional disorders of the musculoskeletal system in childhood pose a major health threat if they are not detected in a timely manner and measures are not taken to eliminate them.

The purpose of the study is to identify the key factors that have the most significant impact on the physical development and physical preparedness of basketball players aged 9 and 10 with different types of posture as a prerequisite for the development of correctional and preventive measures.

Research methods: theoretical analysis and synthesis of literary sources; pedagogical observation. Medical and biological research methods (anthropometry, photography and posture analysis); pedagogical experiment; pedagogical testing, pedagogical experiment, methods of mathematical statistics.

The experiment involved 66 basketball players aged 9-10 from the Ivano-Frankivsk Children's and Youth Sports School, after obtaining their parents' consent to analyse data from their medical records. The research was conducted in compliance with the requirements of the World Medical Association's Declaration of Helsinki «Ethical principles for medical research involving human subjects».

The results. To study the key factors that have the most significant impact on the physical development and physical preparedness of basketball players aged 9 and 10 with different types of posture, we conducted a factor analysis. This analysis was based on data collected from six groups of participants. Three of them are 9-year-old athletes with normal posture, scoliotic posture and stooped back (12 people in each group), and three groups of 10-year-old basketball players with the same types of posture (10 people in each group). The basis for this analysis was the intercorrelation matrix, which included 16 indicators selected for the presence of relationships with a sufficient degree of intensity in the matrices in these groups. These are somatometric and somatoscopic indicators of physical development, as well as the results of physical preparedness tests.

Conclusions. As a result of the factor analysis, the different groups revealed structures consisting of 3, 4 or 5 factors, most of which turned out to be bipolar, where one pole contains indicators pointing to a direct relationship between the studied manifestations, while the other pole contains indicators characterising their opposite expression. All the signs clearly correlate with a high factor load with only one of the factors. Most of the attributes for other factors have insignificant factor loadings, i.e. the resulting factor structures are quite simple and understandable for interpreting the factors.

Key words: factor analysis, somatometric and somatoscopic indicators, physical preparedness, young basketball players, posture, disorders.

Анотація

Вступ. Згідно з даними численних досліджень проблеми функціональних порушень опорно-рухового апарату дітей та молоді також не оминули практику спорту. Ці порушення фахівці пов'язують із тенденціями сучасного спорту, що полягають в інтенсифікації тренувальних навантажень та зниженні вікового цензу на початковому етапі підготовки спортсменів. Є докази того, що функціональні порушення кістково-м'язової системи у дитячому віці становлять велику загрозу здоров'ю, якщо вони не виявлені своєчасно та не вжито заходів для їх усунення.

Мета дослідження – вивчення ключових факторів, які виявляють найсуттєвіший вплив на фізичний розвиток та фізичну підготовленість баскетболістів віком 9 та 10 років з різними типами постави як передумови розробки корекційно-профілактичних заходів.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел; педагогічне спостереження; медико-біологічні методи дослідження (антропометрія, фотозйомка та аналіз постави); педагогічний експеримент; педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

До експерименту було залучено 66 баскетболістів у віці 9-10 років дитячо-юнацької спортивної школи м. Івано-Франківська, попередньо одержавши згоду їхніх батьків на аналіз даних з медичних карток. Дослідження були проведені із дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участі людини у якості об'єкта дослідження».

Результати

Для вивчення ключових факторів, які виявляють найсуттєвіший вплив на фізичний розвиток та фізичну підготовленість баскетболістів віком 9 та 10 років з різними типами постави, ми провели факторний аналіз. Цей аналіз базувався на даних, зібраних в шести групах учасників. Три з них – спортсмени 9 років із нормальною поставою, сколіотичною поставою та сутулою спиною (по 12 осіб у кожній), і три групи баскетболістів 10 років із такими самими типами постави (по 10 осіб). Основу для цього аналізу становила матриця інтеркореляцій, яка включала 16 показників, вибраних з огляду на наявність взаємозв'язків з достатньою ступенем інтенсивності в матрицях у цих групах. Це соматометричні, соматоскопічні показники фізичного розвитку, а також результати виконання тестів на фізичну підготовленість.

Висновки. В результаті проведеного факторного аналізу в різних групах виявлено структури, що складаються з 3, 4 або 5 факторів, більшість з яких виявилися біполярними, де на одному полюсі зосереджені показники, що вказують на прямий зв'язок між досліджуваними проявами, тоді як на іншому полюсі знаходяться показники, що характеризують їхню протилежну вираженість. Всі ознаки однозначно співвідносяться з високим факторним навантаженням тільки з одним із чинників. Більшість ознак по інших факторам мають незначні факторні навантаження, тобто, отримані факторні структури є досить простими та зрозумілими для інтерпретації факторів.

Ключові слова: факторний аналіз, соматометричні та соматоскопічні показники, фізична підготовленість, юні баскетболісти, постави, порушення.

Вступ. Закладення фундаментальної бази розвитку фізичних якостей, технічної підготовленості, функціонального стану є важливим на початковому етапі багаторічного вдосконалення у сучасному спорті [1, 3, 7, 11].

Згідно з даними численних досліджень проблеми функціональних порушень опорно-рухового апарату (ОРА) дітей та молоді також не оминули практику спорту [2, 5, 12]. У низці сучасних наукових досліджень [6, 10, 13] доведено, що порушення постави є проявом метаболічних порушень кісткової тканини, а також ранньою ознакою дегенеративна-дис-

трофічних захворювань хребта та диспластичного синдрому [4].

Проблема функціональних порушень ОРА юних спортсменів [8, 9] є однією з центральних проблем у контексті здоров'язберігаючого підходу в системі спортивної підготовки [4, 16, 17].

Гіпотеза. Передбачалось, що визначення ключових факторів, які виявляють найсуттєвіший вплив на фізичний розвиток і фізичну підготовленість баскетболістів віком 9 та 10 років з різними типами постави дозволить у подальшому диференційовано застосовувати корекційно-профілактичні засоби, що сприятиме

покращенню показників фізичного розвитку баскетболістів.

Мета дослідження – вивчення ключових факторів, які виявляють найсуттєвіший вплив на фізичний розвиток і фізичну підготовленість баскетболістів віком 9 та 10 років з різними типами постави як передумови розробки корекційно-профілактичних заходів.

Матеріал і методи дослідження. Експериментальні дослідження проводилися на кафедрі теорії і методики фізичного виховання Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. До експерименту було залучено 66 баскетболістів у віці 9-10

років дитячо-юнацької спортивної школи м. Івано-Франківська, попередньо одержавши згоду їхніх батьків на аналіз даних з медичних карток. Дослідження були проведені з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження».

Виконання поставлених у роботі завдань передбачає залучення комплексу таких методів, як: *теоретичні* – для вивчення й обґрунтування засадничих положень дослідження, окреслення його проблемного поля; *емпіричні*: педагогічне спостереження як метод емпіричного рівня досліджень – для ознайомлення із процесом організації навчально-тренувальних занять. Медико-біологічні методи дослідження (антропометрія, фотозйомка та аналіз постави); педагогічний експеримент; педагогічне тестування, *статистичні*. Щодо методів статистичної обробки даних дослідження, – використано такі методи: аналіз первинних статистик, дисперсійний і факторний аналіз (за методом аналізу головних компонент з Варімакс-обертанням), а також методи порівняння незалежних вибірок, множинного порівняння груп, оцінки динаміки змін експериментальних результатів, аналізу відмінностей у експериментальних зсувах.

У процесі математичної обробки обчислювали такі статистичні характеристики:

- для опису первинних статистик обчислювалися середнє арифметичне значення (M), стандартна похибка середнього (m), стандартне відхилення (s), коефіцієнт варіації (V), медіана (Me), квартилі розподілу (P_{25} , P_{75}), для перевірки розподілу результатів на нормальність – критерій Шапіро – Уїлка (W);
- для порівняння результатів дослідження з певними нор-

мами для віку – одновібіркова t -статистика.

Статистичне опрацювання результатів дослідження відбувалося за допомогою програмного забезпечення IBM SPSS Statistics 21, MedCalc 22.016, графічний матеріал підготований у пакетах MedCalc та Microsoft Excel.

Результати.

Для вивчення ключових факторів, які виявляють найсуттєвіший вплив на фізичний розвиток та фізичну підготовленість баскетболістів віком 9 та 10 років з різними типами постави, ми провели факторний аналіз. Цей аналіз базувався на даних, зібраних в шести групах учасників. Три з них – спортсмени 9 років із нормальною поставою, сколіотичною поставою та сутулою спиною (по 12 осіб у кожній), і три групи баскетболістів 10 років із такими самими типами постави (по 10 осіб). Основу для цього аналізу становила матриця інтеркореляцій, яка включала 16 показників, вибраних з огляду на наявність взаємозв'язків з достатньою ступенем інтенсивності в матрицях у цих групах. Це соматометричні (ріст, вага, ОГК) соматоскопічні (кут нахилу голови, кут зору, кут нахилу тулуба, зміщення тіла в сагітальній площині, кут нахилу тазу в сагітальній площині, симетричність плечового поясу у фронтальній площині, рівень лопаток у фронтальній площині, кут нахилу тазу у фронтальній площині) показники фізичного розвитку, а також результати виконання тестів на фізичну підготовленість (біг 10 м, біг 20 м, стрибок у довжину, стрибок у гору з місця, кидок набивного м'яча вагою 1 кг).

В результаті проведеного факторного аналізу в різних групах виявлено структури, що складаються з 3, 4 або 5 факторів, більшість з яких виявилися біполярними, де на одному полюсі зосереджені показники, що вказують на прямий зв'язок між досліджуваними проявами, тоді

як на іншому полюсі знаходяться показники, що характеризують їхню протилежну вираженість. Всі ознаки однозначно співвідносяться з високим факторним навантаженням тільки з одним з чинників. Більшість ознак по іншим факторам мають незначні факторні навантаження, тобто отримані факторні структури є досить простими та зрозумілими для інтерпретації факторів. Так, у групі дітей 9 років з нормальною поставою ми отримали структуру, яка у сукупності пояснює 73,58% всієї варіативності ознак (табл. 1).

З таблиці видно, що перший фактор (20,11%) містить два полюси. Він включає показники, які пов'язані з руховою ефективністю та контролем тіла під час виконання рухів у сагітальній площині. Показники кута нахилу тазу в сагітальній площині та швидкості бігу на короткі дистанції позитивно корелюють між собою, що вказує на здатність дітей з нормальною поставою ефективно використовувати тазовий рух під час бігу. Від'ємний знак кореляції кута нахилу тулуба з фактором показує, що менший нахил тулуба під час руху впливає на крашу рухову ефективність. Такий фактор охоплює загальну координацію рухів та ефективність виконання базових фізичних якостей у сагітальній площині, що відображено у його назві «Рухова ефективність в сагітальній площині».

Другий фактор (18,73%), який має назву «М'язова сила у фронтальній площині», також складається з двох полюсів. Він містить показники, які вказують на розвиток координації та м'язової сили у фронтальній площині. Значення кута нахилу тазу у фронтальній площині, стрибок у довжину та окружність грудної клітини позитивно корелюють між собою. Якщо додати показник кута зору, який свідчить про важливість правильної позиції голови та зорового контролю при виконанні рухів, сукупний позитивний вплив цих

Таблиця 1

Найбільш суттєві комплекси соматометричних, соматоскопічних показників фізичного розвитку та фізичної підготовленості баскетболістів 9 років з нормальною поставою (n=12)

Показники	Фактори; факторні навантаження			
	Рухова ефективність у сагітальній площині	М'язова сила у фронтальній площині	Симетричність та стабільність верхньої частини тіла	Сила та збалансованість тіла
Кут нахилу тазу в сагітальній площині	0,92			
Біг 10 м	0,83			
Кут нахилу тулуба	-0,71			
Кут нахилу тазу у фронтальній площині		0,74		
Стрибок у довжину		0,70		
ОГК		0,63		
Кидок набивного м'яча 1кг		-0,62		
Кут зору		0,59		
Симетричність плечового поясу у фронтальній площині			0,92	
Рівень лопаток у фронтальній площині			0,82	
Стрибок угору з місця				0,83
Зміщення тіла в сагітальній площині				0,79
Кут нахилу голови				0,66
Вага				0,65
% від загальної дисперсії	20,11%	18,73%	17,7%	17,04%

Примітки: 1. Тут і далі наведені лише значущі факторні навантаження. 2. Метод обертання – Варімакс з нормалізацією Кайзера (6 ітерацій); $r_{кр} (12; 0,05)=0,576$.

трьох показників на фактор свідчить про те, що правильна позиція тіла, загальна фізична підготовленість та правильна координація відіграють важливу роль у використанні м'язової сили для досягнення кращих результатів у стрибках у довжину. Однак, треба враховувати, що кидок набивного м'яча має від'ємний ваговий коефіцієнт, що вказує на те, що вплив цих чинників може бути різним для різних видів фізичної активності. Тобто, покращення сили та координації у цьому випадку здатні погіршити техніку виконання кидка набивного м'яча.

Третій фактор (17,7%) є однополюсним. Він отримав назву «Симетричності та стабільності верхньої частини тіла». Позитивний ваговий коефіцієнт показника симетричність плечового поясу у фронтальній площині свідчить про те, спортсмени із симетрією

рухів у цій сфері мають кращий контроль та стабільність під час виконання різних фізичних вправ. Позитивне навантаження показника рівня лопаток також вказує на те, що оптимальний рівень лопаток, сприяє стабільності верхньої частини тіла. Отже, третій фактор будемо розглядати з точки зору важливості правильної позиції та симетричності верхньої частини тіла для досягнення оптимальної фізичної результативності при нормальній поставі.

Четвертий фактор (17,04%) складається з показників, які виявляють з ним прямі зв'язки. Це: стрибок угору з місця, зміщення тіла у сагітальній площині, кут нахилу голови та вага. А отже, фактор «сили та збалансованості тіла» показує, що сила, необхідна для стрибка угору, збалансованість рухів тіла в сагітальній площині та оптимальний розподіл

ваги впливають на досягнення високого рівня фізичної підготовки до виконання стрибку угору з місця.

Отже, факторна структура для баскетболістів 9 років з нормальною поставою виявила 4 комплекси ознак: рухова ефективність в сагітальній площині, який вказує, що здатність спортсменів ефективно використовувати нахил тулуба під час виконання рухів у сагітальній площині покращує швидкість бігу на короткі дистанції; м'язова сила у фронтальній площині, за яким розвиток координації та м'язової сили у фронтальній площині дозволяють обрати правильну позицію тіла для досягнення кращих результатів у стрибках у довжину; симетричність та стабільність верхньої частини тіла, які є запорукою оптимальної фізичної результативності при нормальній поставі;

сила та збалансованість рухів тіла та оптимальний розподіл ваги, які впливають на досягнення високого рівня фізичної підготовки, особливо у виконанні стрибка угору з місця.

Ці комплекси прояснюють особливості фізичного розвитку та фізичної підготовленості баскетболістів 9 років з нормальною поставою та слугуватимуть орієнтирами для аналізу факторних структур фізичних ознак їхніх однолітків із сутулою шиною та сколіотичною поставою.

За результатами факторного аналізу у групі спортсменів 9 років із сутулою шиною отримано структуру, яка склалася із 5 чинників, які пояснюють приблизно 80% сумарної дисперсії ознак (табл. 2).

Перший фактор (18,2%) об'єднує три показника, які виявляють з ним лише прямі кореляції. Він названий «Фізичні параметри

тіла», показуючи, що на результативність стрибка угору у дітей із сутулою шиною впливають зріст та вага.

Другий фактор «Дисбаланс у фронтальній площині» (18%) на полюсі додатних навантажень містить показники рівня лопаток у фронтальній площині та стрибка у довжину, а на від'ємному – кут нахилу тазу також у фронтальній площині. Він вказує на те, що діти із сутулою шиною виявляють рухову асиметрію та дисбаланс, особливо у фронтальній площині, що може впливати на їхню здатність виконувати стрибок у довжину. Тобто, навіть за умови значних відхилень в рівні лопаток, але при мінімальному куті нахилу тазу у фронтальній площині, ці діти можуть компенсувати ці дефекти, досягаючи оптимальних результатів під час стрибка у довжину.

Щодо третього фактору «ОГК та асиметрія у фронтальній пло-

щині» (15,4%), він складається з двох протилежно спрямованих показників: ОГК, від'ємне значення якого вказує на те, що діти із сутулою шиною мають обмежений об'єм грудної клітини, можливо, через неправильну позицію тіла; та симетричність плечового поясу у фронтальній площині, позитивне значення показує, що, незважаючи на сутулу шию, у спортсменів спостерігається певний рівень симетрії в русі верхніх кінцівок у фронтальній площині. Тобто, обмежена функціональність грудної клітини у баскетболістів із сутулою шиною часто співвідноситься з порушенням симетрії верхньої частини тіла.

Стосовно четвертого фактору (15,32%), зауважимо, що його аналіз вкрай важливий, оскільки показники, які входять до його змісту, відрізняють дітей із сутулою шиною від решти типологічних груп. Враховуючи отримані

Таблиця 2

Найбільш суттєві комплекси соматометричних, соматоскопічних показників фізичного розвитку та фізичної підготовленості баскетболістів 9 років із сутулою шиною (n=12)

Показники	Фактори; факторні навантаження				
	Фізичні параметри тіла	Дисбаланс у фронтальній площині	ОГК та асиметрія у фронтальній площині	Дефіцит контролю голови та зорової координації	Обмежена ефективність рухів у сагітальній площині
Стрибок угору з місця	0,94				
Зріст	0,93				
Вага	0,78				
Кут нахилу тазу у фронтальній площині		-0,94			
Рівень лопаток у фронтальній площині		0,85			
Стрибок у довжину		0,74			
ОГК			-0,84		
Симетричність плечового поясу у фронтальній площині			0,78		
Кут нахилу голови				-0,86	
Біг 10 м				0,75	
Кут зору				0,68	
Зміщення тіла в сагітальній площині					0,75
Кут нахилу тазу в сагітальній площині					0,73
Біг 20 м					-0,71
% від загальної дисперсії	18,2%	18%	15,4%	15,32%	13,88%

Примітки: Метод обертання – Варімакс з нормалізацією Кайзера (8 ітерацій); $r_{кр} (12; 0,05)=0,576$.

вище дані про те, що у спортсменів із сутулою спиною виявлені найбільші кути нахилу голови й тазу та найменший кут зору, четвертий фактор назовемо «Дефіцит контролю голови та зорової координації рухів». Такі відхилення можуть впливати на їхню здатність правильно спрямовувати голову та взаємодіяти з зовнішнім середовищем під час фізичної активності, такої як біг на дистанцію 10 метрів.

П'ятий фактор (13,88%), якому дано назву «Обмежена ефективність рухів у сагітальній площині», складається з показників зміщення тіла в сагітальній площині, кут нахилу тазу в сагітальній площині на полюсі позитивних навантажень та біг на дистанцію 20 м – на від'ємному полюсі. Зміст фактору свідчить, що зазначені особливості в контролі та координації рухів у цій площині негативно впливали на їхню ефективність при виконанні бігових рухів на короткі дистанції.

Отже, за результатами факторного аналізу досліджуваних показників у вибірці баскетболістів 9 років із сутулою спиною виявлено ряд чинників, на підставі яких ми сподіваємось пояснити той факт, що ці діти мають значно нижчу фізичну підготовленість порівняно з однолітками з нормальною поставою. По-перше, це фізичні параметри зросту та ваги, від яких залежить виконання стрибка угору. По-друге, рухова асиметрія та дисбаланс у фронтальній площині, який впливає на здатність виконувати стрибок у довжину. По-третє, обмежена функціональність грудної клітини, яка пов'язана з порушенням симетрії верхньої частини тіла. Важливо також вказати на дефіцит контролю голови та зорової координації цих дітей, виявлену в них обмежену ефективність рухів у сагітальній площині, які уповільнюють рух, і таким чином негативно позначаються на швидкості бігу на короткі дистанції.

Звертаючись до результатів факторного аналізу у групі спортсменів 9 років із сколіотичною поставою, визначимо зміст структури чинників, яка склалася із 4 комплексів фізичних параметрів. Сумарно вони пояснюють 70,6% дисперсії всіх сполучень ознак (табл. 3).

Перший фактор (20,15%), який складається з показників зміщення тіла в сагітальній площині, кута нахилу голови та симетричності плечового поясу у фронтальній площині з позитивними навантаженнями, а також кута нахилу тазу у фронтальній площині – з негативним, можна назвати «Фронтальна нестабільність та її компенсація». З урахуванням від'ємного навантаження у куті нахилу тазу у фронтальній площині, зауважимо, що діти зі сколіотичною поставою демонструють нестабільність постави за цим параметром. Позитивні навантаження у зміщенні тіла в сагітальній площині, куті нахилу голови та симетричності плечового поясу у фронтальній площині демонструють, що діти здійснюють певні компенсаційні рухи та положення тіла для покращення стабільності та координації, такі як зміщення тіла, збільшення куту нахилу голови та більш симетричний рух плечового поясу. Тобто, фактор показує, що у дітей зі сколіотичною поставою присутні відхилення у фронтальній стабільності та координації, які потребують певних компенсаційних механізмів для її покращення.

Фактор, який знаходиться на другому місці за ваговою ознакою (20,27%), складається з показників зріст, стрибок у гору з місця, вага – на полюсі додатних навантажень, а також кут нахилу тулуба – на від'ємному полюсі. Його можна назвати «Фізичні параметри тіла», і такий зміст ми помічали при аналізі структури фізичних ознак в дітей із сутулою спиною. Полюс позитивних навантажень показує, що фізичні характери-

стики тіла, які сприяють їх вертикальній стабільності позитивно впливають на результативність стрибка угору. Від'ємне навантаження доводить, що саме кут нахилу тулуба може перешкоджати їхній здатності виконати цей стрибок належним чином.

Третій фактор (18,37%) названий «ОГК та координація рухів». Полюс позитивних навантажень складається з результатів з бігу 10 м, стрибку у довжину та кидку набивного м'яча вагою 1 кг. Він показує, що успішність виконання цих знаходяться під впливом третього фактору. Негативне навантаження у куті зору та ОГК вказує на недостатню функціональну ефективність та координацію рухів під час виконання цих завдань, адже всі вони вимагають точного зорового сприйняття та збалансованої роботи м'язів. Тобто, фактор вказує на те, що у дітей зі сколіотичною поставою замалий ОГК та порушена координація рухів погіршують виконання вправ із бігу, стрибків та кидку набивного м'яча.

Розглядаючи зміст четвертого фактору (11,47%), який названий «Морфологічні відхилення у верхній частині тіла», зазначимо, що він включає в себе показники рівень лопаток у фронтальній площині (із знаком плюс) і кут нахилу тазу в сагітальній площині (із знаком мінус). Це означає, що відхилення у рівні лопаток, яке впливає на структуру та роботу верхньої частини тіла, зазвичай відповідає відсутності відхилень у сагітальній площині в районі тазу.

Отже, діти 9 років із сколіотичною поставою виявляють значні відхилення у фронтальній стабільності, що потребує компенсаційних рухів. Фізичні параметри тіла, – такі як зріст і вага, важливі для стрибка, але нахил тулуба може обмежувати його результативність. Обмежена функціональність та координація рухів впливають на виконання завдань,

Найбільш суттєві комплекси соматометричних, соматоскопічних показників фізичного розвитку та фізичної підготовленості баскетболістів 9 років зі сколіотичною поставою (n=12)

Показники	Фактори; факторні навантаження			
	Фронтальна не-стабільність та її компенсація	Фізичні параметри тіла	ОГК та координація рухів	Морфологічні відхилення у верхній частині тіла
Кут нахилу тазу у фронтальній площині	-0,87			
Зміщення тіла в сагітальній площині	0,83			
Кут нахилу голови	0,80			
Симетричність плечового поясу у фронтальній площині	0,62			
Зріст		0,88		
Стрибок угору з місця		0,82		
Вага		0,82		
Кут нахилу тулуба		-0,77		
Кут зору			-0,84	
Біг 10 м			0,76	
Стрибок у довжину			0,66	
ОГК			-0,61	
Кидок набивного м'яча 1кг			0,60	
Рівень лопаток у фронтальній площині				0,77
Кут нахилу тазу в сагітальній площині				-0,58
% від загальної дисперсії	20,45%	20,27%	18,37%	11,47%

Примітки: Метод обертання – Варімакс з нормалізацією Кайзера (5 ітерацій); $r_{кр} (12; 0,05)=0,576$.

таких як біг, стрибки та кидок м'яча. Морфологічні відхилення у верхній частині тіла можуть вносити вклад у загальну фізичну підготовку.

Переходячи до вивчення факторних структур отриманих на вибірках баскетболістів у віці 10 років, розпочнемо з тих, постава яких, за даними медичних карт, є нормальною (табл. 4).

Ця структура складається з 4 факторів, сумарно пояснюючи 75,1% загальної дисперсії ознак. Перший фактор (20,69%) включає в себе показник симетричність плечового поясу у фронтальній площині на полюсі додатних навантажень, а також кут зору та зріст – на негативному полюсі. Назвемо його «Антропометрія та біогеометрія». Оскільки у баскетболі важливо мати гарний зоровий контроль, правильний кут зору у сагітальній площині пов'язаний зі зростом, оскільки

вищі гравці можуть мати кращий огляд ігрового поля. З іншого боку, симетричність плечового поясу у фронтальній площині важлива для оптимальної функціональності рухів, включаючи обертання та рухи в бічному напрямку. А отже, гравці з більшою симетричністю плечового поясу можуть мати кращий контроль над своїм тілом при виконанні різних рухів, що включає елементи обертання та реагування на зміни напрямку гри. Розміщення цих параметрів на протилежних полюсах фактору ми можемо пояснити лише спеціалізацією спортсменів, коли одні з них мають кращі показники у зрості та зоровому контролі, тоді як інші виявляють кращий контроль рухів у бічному напрямку.

Другий фактор (19,63%) можна назвати «Технічна та фізична підготовка», і він показує, що у баскетболістів цього віку сила та координація є важливими аспек-

тами для виконання стрибка угору з місця. Позитивні навантаження демонструють, що більша сила, краща координація та правильна техніка виконання сприяють вищим результатам у стрибках угору, тоді як від'ємне навантаження ОГК свідчить про те, що менший обсяг загальної фізичної підготовки може негативно впливати на ці показники.

Третій фактор (18,15%) складається з показників, які на додатному полюсі відображають низькі значення у нашій вибірці, а отже позитивні навантаження кутів нахилу тулуба та зміщення тіла в сагітальній площині вказують на те, що менші відхилення в цих параметрах пов'язані з кращою біомеханікою та контролем рухів, що призводить до вищих результатів у стрибках у довжину. До цього варто додати, що на успішність такого стрибка впливає також відсутність зайвої ваги спортсмена.

Таблиця 4

Найбільш суттєві комплекси соматометричних, соматоскопічних показників фізичного розвитку та фізичної підготовленості баскетболістів 10 років з нормальною поставою (n=10)

Показники	Фактори; факторні навантаження			
	Антропометрія та біогеометрія	Технічна та фізична підготовка	Мінімальні сагітальні відхилення та ваговий баланс	Адекватність постави у фронтальній площині
Кут зору	-0,96			
Симетричність плечового поясу у фронтальній площині	0,82			
Зріст	-0,74			
Стрибок угору з місця		0,93		
ОГК		-0,78		
Кут нахилу голови		0,70		
Кут нахилу тулуба			0,82	
Вага			0,75	
Стрибок у довжину			-0,73	
Зміщення тіла в сагітальній площині			0,66	
Біг 10 м				0,96
Рівень лопаток у фронтальній площині				0,73
% від загальної дисперсії	20,69%	19,63%	18,15%	16,64%

Примітки: Метод обертання – Варімакс з нормалізацією Кайзера (6 ітерацій); $r_{кр}(10; 0,05)=0,632$.

Тоді логічно назвати фактор «Мінімальні сагітальні відхилення та ваговий баланс».

Четвертий фактор (16,64%) показує важливість правильної позиції лопаток для досягнення оптимальних результатів у фізичних вправах, пов'язаних із фронтальними рухами або обтяжливими фізичними активностями, такими як досягнення максимальної швидкості під час бігу на короткі дистанції навантаження показника бігу на короткі дистанції. Оскільки цей фактор відображає взаємозв'язок між швидкістю та позицією тіла у фронтальній площині в контексті фізичної підготовки, його можна назвати «Адекватність постави у фронтальній площині».

Отже, факторами, які впливають на фізичну підготовленість спортсменів з нормальною поставою є: антропометрія та біогеометрія, яка показує взаємозв'язок між антропометричними характеристиками та зоровим контролем у сагітальній площині; технічна та фізична підготов-

ка, за яким сила, координація та розвинута грудна клітина сприяють кращим результатам; мінімальні сагітальні відхилення та ваговий баланс, який показує важливість менших відхилень в кутах нахилу тулуба та зміщення тіла в сагітальній площині для кращої біомеханіки та контролю рухів, що призводить до вищих результатів у стрибках у довжину; адекватність постави у фронтальній площині, що відображає важливість правильної позиції лопаток для оптимальних результатів у фронтальних рухах.

Розглядаючи результати факторного аналізу в групі 10-річних спортсменів із сутулою спиною, проаналізуємо структуру чинників, що склалася з трьох комплексів фізичних параметрів. Загальна їхня пояснювальна здатність становить 64% дисперсії усіх розглянутих ознак (таблиця 5).

Перший фактор (20,69%), «Вага та сутулість», складається з двох полюсів: додатного, на якому розташовані показники ваги, кута нахилу тулуба, ОГК та кута

нахилу голови, від'ємного, де знаходиться показник стрибка у довжину. Він показує, що в умовах сутулої спини баскетболісти можуть зустрічати труднощі у виконанні стрибків через відхилення у сагітальній площині, які погіршують баланс та координацію рухів. Особливо, за умов надмірної ваги або зайвої ОГК зміщення центру мас посилюється, і це додатково впливає на здатність генерувати силу для стрибків.

Другий фактор (19,63%) охоплює показники зміщення тіла в сагітальній площині, симетричність плечового поясу у фронтальній площині та зріст. Оскільки такий зміст фактору відображає такі відхилення у поставі, які здатні впливати на статичний баланс, призводить до змін у русі суглобів, а отже, впливати на оптимальний вектор сили, то за умов високого зросту, цей фактор «Дисбаланс та біомеханіка руху» суттєво впливає на результативність стрибку з місця вгору, відповідний показник якого знаходиться на від'ємному полюсі фактору.

Третій фактор (18,15%) показує, – як викривлення у фронтальній площині здатні вплинути на результати тестів з фізичної підготовленості. На одному полюсі фактору знаходяться показники рівня лопаток у фронтальній площині та кидку набивного м'яча, а на протилежному – кут нахилу тазу у фронтальній площині та біг на дистанцію 20 м. Цей фактор, який названий «Викривлення у фронтальній площині», демонструє, що викривлення у фронтальній площині призводить до нерівномірної активності м'язів, що беруть участь у виконанні кидка, змінюючи силу та точність рухів. З іншого боку, нерівномірність лопаток змінює робочий кут у суглобах при русі, що не дозволяє ефективно використовувати м'язи для генерації сили та швидкості під час бігу. На підставі цих даних визначимо, що найбільш суттєві комплекси чинників, які визначають фізичну підготовленість баскетболістів 10 років із сутулою спиною є: вага та суту-

лість, які ускладнюють виконання стрибків через відхилення у сагітальній площині; дисбаланс та неправильна біомеханіка руху, які впливають на стрибки з місця; викривлення у фронтальній площині, які впливають на ефективність кидків та бігу на короткі дистанції.

Остання факторна структура складалася з 4 факторів та описувала 73,1% всієї варіації ознак. Ця структура формувалася на кореляційній матриці даних про соматометричні, соматоскопічні показники фізичного розвитку та фізичної підготовленості баскетболістів 10 років із сколіотичною поставою (табл. 6).

Аналізуючи перший фактор (23,71%), «Асиметрія та біомеханічні відхилення», зазначимо, що у баскетболістів зі сколіотичною поставою, асиметрія плечового поясу у фронтальній площині, кут нахилу голови та тулуба, а також зміщення тіла в сагітальній площині здатні спільно вплинути на їх фізичні можливості та ефек-

тивність в баскетбольних стрибках. Асиметрія плечового поясу порушує стабільність тіла, а кути нахилу голови та тулуба модифікують біомеханіку руху. Зміщення тіла може поглиблювати ці ефекти. Як наслідок, загальна втрата стійкості, нерівномірний розподіл навантаження та обмеження діапазону руху, що зменшує ефективність баскетболіста та підвищує ризик травматизації.

Другий фактор (16,5%) «Дисбаланс м'язово-скелетної системи», з яким прямо пов'язані показники нерівномірності лопаток, ваги та стрибку угору з місця, а від'ємно – кут нахилу тазу в сагітальній площині. Він вказує на те, що дисбаланс у розвитку та функціональності м'язів верхньої частини спини та плечового поясу впливає на стабільність верхньої частини тіла під час стрибка та зменшує контроль над рухами.

Оскільки від ваги залежить сила, яку потрібно згенерувати для подолання сили тяжіння та

Таблиця 5

Найбільш суттєві комплекси соматометричних, соматоскопічних показників фізичного розвитку та фізичної підготовленості баскетболістів 10 років із сутулою спиною (n=10)

Показники	Фактори; факторні навантаження		
	Вага та сутулість	Дисбаланс та порушення біомеханіки	Викривлення у фронтальній площині
Стрибок у довжину	-0,95		
Вага	0,81		
Кут нахилу тулуба	0,77		
ОГК	0,65		
Кут нахилу голови	0,64		
Зміщення тіла в сагітальній площині		0,93	
Симетричність плечового поясу у фронтальній площині		0,88	
Зріст		0,77	
Стрибок угору з місця		- 0,64	
Рівень лопаток у фронтальній площині			0,92
Кут нахилу тазу у фронтальній площині			-0,79
Біг 20 м			-0,75
Кидок набивного м'яча 1 кг			0,68
% від загальної дисперсії	20,69%	19,63%	18,15%

Примітки: Метод обертання – Варімакс з нормалізацією Кайзера (7 ітерацій); $r_{кр} (10; 0,05)=0,632$.

підняття тіла вгору, велика маса потребує додаткових зусиль для стрибка. Від'ємний зв'язок кута нахилу тазу в сагітальній площині зі стрибком угору може свідчити про тенденцію до недостатнього вигинання в тазі чи навіть його схилення назад. Це може призводити до менш ефективного використання м'язів нижньої частини тіла, що впливає на висоту та результативність стрибка угору. А отже, нерівності лопаток та кут нахилу тазу можуть взаємодіяти, визначаючи специфічний біомеханічний контекст стрибка угору, який впливати на висоту та якість виконаного стрибка.

Третій фактор (16,45%), який названо «Зріст», складається з двох показників на одному полюсі (зросту та стрибка у довжину), та одного – на іншому (кидка набивного м'яча). Він пояснює, що вищі на зріст спортсмени мають можливість краще використовувати свої м'язи для генерації сили

для ефективного стрибка. Водночас високі люди мають труднощі у контролі та координації рухів при виконанні кидка через велику довжину кінцівок.

Четвертий фактор (16,42%), «Рухова неефективність кутів», показує, що кут зору може впливати на орієнтацію тіла та голови під час бігу. В той же час нахил тазу у фронтальній площині визначає стабільність та ефективність рухів. Якщо кут зору або нахил тазу неоптимальні, це може призвести до нестабільності та енергетичних втрат під час бігу. За наявності великого об'єму грудної клітки при неправильній техніці дихання призводить лише до додаткового споживання енергії та збільшення опору при бігу. А якщо кут зору, нахил тазу та ОГК взаємодіють негативно, це викликає нестабільність, погіршену ефективність бігу та збільшення споживання енергії. Адже, біг на дистанцію 10 м вимагає ефек-

тивного використання енергії та точного керування тілом.

Узагальнюючи ці дані, відзначимо, що сколіотична постава впливає на різноманітні аспекти фізичної підготовки цих баскетболістів, порушуючи стабільність, біомеханіку руху та сприяючи дисбаланс таким чином: через фронтальну асиметрію та біомеханічні відхилення як чинник втрати стійкості, нерівномірного розподілу навантаження та обмеження діапазону руху; через дисбаланс м'язово-скелетної системи, вплив якого на стабільність та функціональність спортсмена зменшує ефективність стрибка угору з місця; через високий зріст, який є перевагою під час стрибка у довжину, проте погіршує координацію рухів при виконанні кидків м'яча; через рухову неефективність кутів зору, нахилу тазу, що при неправильній техніці дихання погіршує результати бігу на короткі дистанції.

Таблиця 6

Найбільш суттєві комплекси соматометричних, соматоскопічних показників фізичного розвитку та фізичної підготовленості баскетболістів 10 років зі сколіотичною поставою (n=10)

Показники	Фактори; факторні навантаження			
	Асиметрія та біомеханічні відхилення	Дисбаланс м'язово-скелетної системи	Зріст	Рухова неефективність кутів
Симетричність плечового поясу у фронтальній площині	0,97			
Кут нахилу голови	0,86			
Кут нахилу тулуба	0,69			
Зміщення тіла в сагітальній площині	0,66			
Рівень лопаток у фронтальній площині		0,89		
Кут нахилу тазу в сагітальній площині		-0,80		
Вага		0,69		
Стрибок угору з місця		0,69		
Кидок набивного м'яча 1 кг			-0,90	
Зріст			0,70	
Стрибок у довжину			0,68	
Кут зору				0,83
Кут нахилу тазу у фронтальній площині				0,70
ОГК				0,67
Біг 10 м				-0,64
% від загальної дисперсії	23,71%	16,50%	16,45%	16,42%

Примітки: Метод обергання – Варімакс з нормалізацією Кайзера (7 ітерацій); $r_{кр} (10; 0,05)=0,632$.

Отже, баскетболісти 10 років зі сколіотичною поставою виявляють проблеми у фронтальній стабільності, фізичних параметрах тіла, організації рухів та морфологічних особливостях, що впливає на їхню фізичну підготовленість та здатність виконувати баскетбольні вправи на відповідному рівні.

Дискусія. Факторний аналіз – це набір методів, за допомогою яких велика кількість змінних, що вимірюються, зводиться до меншої кількості незалежних або слабо корельованих величин, що називаються факторами. При цьому в один фактор поєднуються змінні (ознаки), що значно корелюють (пов'язані) між собою [15]. Основи факторного аналізу, як і інших методів багатовимірної статистики, закладені в працях англійського дослідника Френсіса Гальтона. Розвинені Ф. Гальтоном підходи до проведення досліджень, обробки та інтерпретації даних послужили основою для таких сучасних галузей науки, як антропометрія, біометрія, педагогіка, спорт, диференціальна психологія, багатовимірний статистика.

При проведенні педагогічних досліджень у сфері фізичної культури і спорту часто вимірюється велика кількість змінних. Для обробки таких даних фахівці застосовують методи багатовимірної статистики: факторний, кластерний, дискримінантний, а також канонічний кореляційний аналіз.

Ці методи дозволяють вивчати, класифікувати та візуалізувати закономірності у великому обсязі отриманої інформації. Факторний аналіз використовується щодо складних об'єктів і систем, коли неможливо безпосередньо вимірювати величини визначальних властивостей об'єктів (фактори), але для вимірювання доступні змінні, які залежать від цих факторів. Іншими словами, фактор, який ми не можемо виміряти безпосередньо, проявляється у зміні кількох змінних [15].

У процесі проведення констатувального експерименту нами визначено факторну структуру показників фізичного розвитку та фізичну підготовленість баскетболістів віком 9 та 10 років з різними типами постави. Пропоноване дослідження слугувало доповненням наукової інформації фахівців [4, 7, 14].

Висновки. В результаті проведеного факторного аналізу в різних групах виявлено структури, що складаються з 3, 4 або 5 факторів, більшість з яких виявилися біполярними, де на одному полюсі зосереджені показники, що вказують на прямий зв'язок між досліджуваними проявами, тоді як на іншому полюсі знаходяться показники, що характеризують їхню протилежну вираженість. Всі ознаки однозначно співвідносяться з високим факторним навантаженням тільки з одним з чинників. Більшість ознак за іншими факторами мають незначні

факторні навантаження, тобто, отримані факторні структури є досить простими та зрозумілими для інтерпретації факторів.

Перспективи подальших досліджень – науково обґрунтувати, розробити та експериментально підтвердити дієвість технології профілактики функціональних порушень опорно-рухового апарату баскетболістів на етапі початкової підготовки.

Фінансування. Наукова робота не має спеціального фінансування та виконана у відповідності до тематичного плану наукових досліджень кафедри теорії і методики фізичного виховання Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника за темою «Використання немедикаментозних засобів і природних факторів для покращення фізичного розвитку, функціональної і фізичної підготовленості організму» (номер державної реєстрації 0117U001745).

Вдячності. Висловлюємо вдячність керівництву та науково-педагогічним працівникам кафедри теорії і методики фізичного виховання Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, дитячо-юнацької спортивної школи м. Івано-Франківська за можливість проведення досліджень. Теплі слова вдячності всім учасникам за згоду і терпіння на кожному з етапів дослідження.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

Література

1. Данишчук АГ. Корекція порушень склепінчастого апарату стопи юних спортсменів, що спеціалізуються в таеквон-До. [дисертація]. Івано-Франківськ, 2021. 217 с.
2. Кашуба ВА, Ярош Г, Крикун Ю, Хабінець Т, Домашенко Н, Шанковський А. Стан просторової організації тіла юних спортсменів як передумова розроблення й упровадження корекційно-профілактичних заходів у тренувальний процес. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична

Reference

1. Danyshchuk JSC. Correction of violations of the arch apparatus of the foot of young athletes specializing in Taekwon-Do. [dissertation]. Ivano-Frankivsk, 2021. 217 p.
2. Kashuba VA, Yarosh G, Krykun Yu, Khabinets T, Domashenko N, Shankovskiy A. The state of spatial organization of the body of young athletes as a prerequisite for the development and implementation of corrective and preventive measures in the training process. Bulletin of the Carpathian University.

- культура. 2020 Листопад 24; 36: 16-25. doi: 10.15330/fcult.36.16-25.
3. 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.
 4. Крикун Ю. До питання підвищення здоров'язберігаючої спрямованості підготовки юних спортсменів Спортивний вісник Придніпров'я. 2021;3:55-63. DOI: 10.32540/2071-1476-2021-3-055.
 5. Лазарева О, Рожкова Т. Основні причини порушень постави в спортсменів високої кваліфікації, які спеціалізуються в спортивних танцях. Молодіж. наук. вісн. Сер: Фізичне виховання і спорт. Луцьк, 2014. 15. 83-6.
 6. Неволін Д. Аналіз підходів до розв'язання проблеми профілактики функціональних порушень опорно-рухового апарату юних спортсменів. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2023. №15 (34). С. 439-448. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-439-448.
 7. Самойлюк ОВ. Корекція порушень біомеханічних властивостей стопи юних спортсменів засобами фізичної реабілітації: [дисертація] Київ, 2021. 224 с.
 8. Ярмолинський ЛМ. Корекція порушень постави у футболістів на етапі початкової підготовки [автореферат]. Дніпро; 2018. 22 с.
 9. Ярош Г, Хабінець Т. Характеристика соматоскопічних та соматометричних показників юних боксерів Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2020;37:145-151.
 10. 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 Dec; 18(24): 12930. Published online 2021 Dec 8. doi: 10.3390/ijerph182412930
 11. Augustsson S., Nae J., Karlsson M., Peterson T., Wollmer P., Ageberg E. (2021) 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 <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00307-y>
 12. Barczyk-Pawełec K., Rubajczyk K., Stefańska M., Pawik Ł., Dziubek W. (2022) Characteristics of Body Posture in the Sagittal Plane in 8–13-Year-Old Male Athletes Practicing Soccer Symmetry, 14, 210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210>
 13. Danyshchuk A., Ivanyshyn I. (2020) Effectiveness of a program of the comprehensive correction of foot arch disorders in young athletes aged 7-8 years specialised in taekwon-Do I.T.F. Journal Journal of Education, Health and Sport.;11(1):400-411. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.01.040>.
 - Series: Physical culture. 2020 November 24; 36: 16-25. doi: 10.15330/fcult.36.16-25.
 3. Kashuba V., Krikun Yu. Prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system of young athletes in hand-coordinating sports (for example, cheerleading). Sports newsletter of the Dnieper region. 2023. No. 3. pp. 106–118. DOI: 10.32540/2071-1476-2023-3-106.
 4. Krykun Yu. On the issue of improving the health-preserving focus of training of young athletes. 2021; 3:55-63. DOI: 10.32540/2071-1476-2021-3-055.
 5. Lazareva O, Rozhkova T. The main causes of posture disorders in highly qualified athletes who specialize in sports dances. The youth of science release Sir: Physical education and sports. Lutsk, 2014. 15. 83-6.
 6. Nevolin D. Analysis of approaches to solving the problem of preventing functional damage to the musculoskeletal system of young athletes. Physical culture, sports and the health of the nation. 2023. No. 15 (34). pp. 439-448. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-439-448.
 7. Samoiluk OV. Correction of violations of the biomechanical properties of the feet of young athletes by means of physical rehabilitation: [dissertation] Kyiv, 2021. 224 p.
 8. Yarmolinsky LM. Correction of posture disorders in football players at the stage of initial training [author's abstract]. Dnipro; 2018. 22 p.
 9. Yarosh G, Khabinets T. Characteristics of somatoscopic and somatometric indicators of young boxers. Youth scientific bulletin of Lesya Ukrainka East European National University. 2020; 37:145-151.
 10. Alvero-Cruz J.R., Santonja-Medina F., Sanz-Mengibar J.M., Baranda P.S. (2021) The Sagittal Integral Morphotype in Male and Female Rowers International Journal of Environmental Research and Public Health 2021 Dec; 18(24): 12930. Published online 2021 Dec 8. doi: 10.3390/ijerph182412930
 11. Augustsson S., Nae J., Karlsson M., Peterson T., Wollmer P., Ageberg E. (2021) 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 <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00307-y>
 12. Barczyk-Pawełec K., Rubajczyk K., Stefańska M., Pawik Ł., Dziubek W. (2022) Characteristics of Body Posture in the Sagittal Plane in 8–13-Year-Old Male Athletes Practicing Soccer Symmetry, 14, 210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210>
 13. Danyshchuk A., Ivanyshyn I. (2020) Effectiveness of a program of the comprehensive correction of foot arch disorders in young athletes aged 7-8 years specialised in taekwon-Do I.T.F. Journal Journal of Education, Health and Sport.;11(1):400-411.

14. Cakmakci O., Erkmen N., Cakmakci E., Taskin H., Stoffregen T. (2020) Postural performance while boxing with an opponent versus practice with a boxing bag Idōkan Poland Association IDO MOVEMENT FOR CULTURE. *Journal of Martial Arts Anthropology*, Vol. 20, no. 3, pp. 25-31. DOI: 10.14589/ido.20.3.4
15. Grabara M., Hadzik A. The body posture in young athletes compared to their peers (2009) See discussions, stats, and author profiles for this publication at <https://www.researchgate.net/publication/230793112>
16. Kashuba V, Andriieva O, Yarmolinsky L, Karp I, Kyrychenko V, Goncharenko Y, Rychok T, Nosova N. (2020) Measures to prevent functional muscular disorders in sports training of 7-9-year-old football players. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*.20 (1)52: 366–71, online ISSN: 2247 – 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN – L = 2247 – 8051 © JPES.
17. Nevolin D.A., Lopatskyi S. V., Maslova O.V. Regularities of somatometric indices of young basketball players with different types of posture. *Rehabilitation & Recreation*. 2024. С. 190-202. DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.20>.
- eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.01.040>.
14. Cakmakci O., Erkmen N., Cakmakci E., Taskin H., Stoffregen T. (2020) Postural performance while boxing with an opponent versus practice with a boxing bag Idōkan Poland Association IDO MOVEMENT FOR CULTURE. *Journal of Martial Arts Anthropology*, Vol. 20, no. 3, pp. 25-31. DOI: 10.14589/ido.20.3.4
15. Grabara M., Hadzik A. The body posture in young athletes compared to their peers (2009) See discussions, stats, and author profiles for this publication at <https://www.researchgate.net/publication/230793112>.
16. Kashuba V, Andriieva O, Yarmolinsky L, Karp I, Kyrychenko V, Goncharenko Y, Rychok T, Nosova N. (2020) Measures to prevent functional muscular disorders in sports training of 7-9-year-old football players. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*.20 (1)52: 366–71, online ISSN: 2247 – 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN – L = 2247 – 8051 © JPES.
17. Nevolin D.A., Lopatskyi S. V., Maslova O.V. Regularities of somatometric indices of young basketball players with different types of posture. *Rehabilitation & Recreation*. 2024. С. 190-202. DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.20>.

Неволін Дмитро

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

м.Івано-Франківськ, вул.Шевченка,57 Україна ,76000

<https://orcid.org/0009-0000-6901-0707>