

УДК 796.011:79.07

DOI <https://doi.org/10.32782/health-2025.2.20>

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ ЮНИХ ЧЕРЛІДЕРІВ ЯК ПЕРЕДУМОВА РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

Григус Ігор Михайлович,
доктор медичних наук, професор,
директор Навчально-наукового інституту охорони здоров'я
Національного університету водного господарства
та природокористування
ORCID: 0000-0003-2856-8514

Цейзер Тетяна Валеріївна,
аспірант кафедри терапії та реабілітації
Національного університету водного господарства
та природокористування
ORCID: 0009-0002-2916-911X

В останні роки доведено, що знання біомеханічних закономірностей просторової організації ланок тіла дає змогу успішно керувати взаємодіями організму з навколишнім середовищем із метою збереження здоров'я, розвитку фізичних якостей людини. Важливо, що сьогодні представники наукової спільноти виявляють однаковість у констатації ризиків поширення у середовищі юних спортсменів порушень просторової організації тіла.

Мета дослідження – визначити особливості морфологічного профілю юних черлідерів.

Методи дослідження: теоретичний аналіз спеціальної літератури, медико-біологічні методи дослідження (антропометрія та антропометричні індекси, фотознімання), методи математичної статистики.

Отримані дані дають змогу наголосити, що всі дівчата-черлідери мали середній або підвищений рівень фізичного розвитку без випадків, що свідчать про гіпотрофію чи затримку росту. Такі дані вказують на певну морфотипову тенденцію до астенізації, але не здатні засвідчити її наявність, адже в жодної спортсменки не було виявлено прямих ознак астенічності. Більшість за стандартами ВООЗ були або вищими за середньорослу ровесницю, тоді як за нормами МОЗ України мали середній зріст.

Установлено, що за даними індексу Вервека астенічний морфотип не зафіксовано у жодній досліджуваній. Однак помірне переважання індексу Вервека серед дівчат-черлідерів із сутулою та сколіотичною поставою у сім років заслуговує на подальше вивчення.

Отримані за трохантерним індексом результати вказують на відсутність морфологічних ознак астенізації. Помірне перевищення нормативних значень може бути пов'язаним з особливостями фізичного розвитку або типологією тілобудови, характерною для дітей, які займаються спортом. Ці дані узгоджуються з результатами оцінки індексу Вервека і підтверджують, що серед досліджуваних дівчат-черлідерів немає чітко виражених ознак астенічного морфотипу за критерієм пропорційності тулуба та нижніх кінцівок.

У процесі дослідження більше як у половини дівчат віком 7 років (у 69,2 %), було виявлено різні варіанти порушень постави. У групі 8-річних спортсменок також у переважної більшості (84,6 %) зафіксовано порушення просторової організації тіла. Визначено особливості морфологічного профілю юних черлідерів.

Ключові слова: складнокоординаційні види спорту, черліденг, юні спортсмени, просторова організація тіла, постава, антропометричні індекси, астенічність, морфологічний профіль.

Igor Grygus, Tetyana Zeiser. Features of morphological profile of young cheerleaders as a prerequisite for the development of a physical therapy program

In recent years, it has been proven that knowledge of the biomechanical patterns of the spatial organization of body links allows to successfully manage the interactions of the organism with the environment in order to preserve health and develop human physical qualities. It is important that today representatives of the scientific community are unanimous in stating the risks of the spread of disorders of the spatial organization of the body among young athletes.

The purpose of the study was to determine the features of the morphological profile of young cheerleaders.

Research methods: theoretical analysis of special literature; medical and biological research methods (anthropometry and anthropometric indices, photography), methods of mathematical statistics.

The data obtained allow us to emphasize that all girl cheerleaders had a medium or high level of physical development, without cases indicating hypotrophy or growth retardation. Such data indicate a certain morphotypic tendency towards asthenia, but are not able to prove its presence, because no athlete showed direct signs of asthenia. Most of them were either taller than their peers of average height according to WHO standards, while according to the norms of the Ministry of Health of Ukraine they were of average height.

It was established that according to the Vervek index, an asthenic morphotype was not recorded in any of the subjects. However, the moderate excess of the Vervek index among girls with stooped and scoliotic posture at the age of 7 year old deserves further study.

The results obtained by the trochanteric index indicate the absence of morphological signs of asthenia. A moderate excess of the normative values may be associated with the peculiarities of physical development or the typology of the physique characteristic of children involved in sports. These data are consistent with the results of the Vervek index assessment and confirm that there were no clearly expressed signs of an asthenic morphotype according to the criterion of proportionality of the trunk and lower limbs among the studied cheerleader girls.

During the study, more than half of the 7-year-old girls (69.2 %) were found to have various types of posture disorders. In the group of 8-year-old athletes, the vast majority (84.6 %) also had disorders of the spatial organization of the body. The features of the morphological profile of young cheerleaders were determined.

Key words: complex coordination sports, cheerleading, young athletes, spatial organization of the body, posture, anthropometric indices, asthenicity, morphological profile.

Вступ. Черліденг – вид спорту зі складною координаційною структурою рухів [1; 2]. У роботах низки авторів [3–6] описано різні підходи до профілактики та корекції порушення постави юних спортсменів.

На думку фахівців [1; 2; 7], навчально-тренувальні заняття у черлідерів на етапі початкової підготовки з функціональними порушеннями опорно-рухового апарату (ОРА) набудуть оздоровлювальної зорієнтованості за таких організаційно-педагогічних умов:

- урахування під час програмування та конкретного планування корекційно-профілактичних заходів індивідуальних характеристик біомеханіки ОРА юних спортсменів та послідовності виконання ними завдань фізичного вдосконалення;

- використання для оцінювання даних фізичного розвитку черлідерів на етапі початкової підготовки, окрім загальноприйнятих характеристик, показників біомеханіки постави, стопи та антропометричних індексів;

- передбачення у технології, окрім загально-розвивальних вправ, фізичних вправ для коригування функціональних порушень ОРА, які виконують із суворою регламентацією гравітаційних взаємодій організму, урахуванням індивідуальних особливостей моторики юних спортсменів, специфіки їхніх адаптаційних перебудов, досягнутого рівня індивідуального фізичного розвитку кожного спортсмена з орієнтацією на заданий рівень, відповідний віковим нормам фізичного розвитку;

- виконання контролю стану ОРА юних спортсменів у процесі тренування на основі модульного моніторингу просторової організації їхнього тіла [1; 7].

Мета – визначити особливості морфологічного профілю юних черлідерів.

Методи дослідження. У рамках дослідження проведено антропометричне дослідження 26 дівчат-черлідерів 7–8 років, опередньо

одержавши згоду їхніх батьків на аналіз даних із медичних карток. Дослідження проведено з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження».

Теоретичний аналіз спеціальної літератури передбачав використання низки методів: реконструкції, аперцепіювання, аспектичного, герменевтичного, критичного, концептуального, проблемного аналізу.

Медико-біологічні методи дослідження. Антропометрія та антропометричні індекси. На основі загальноприйнятих та науково обґрунтованих антропометричних методів дослідження визначалися маса (кг) та довжина (см) тіла. Вимірювання довжини тіла стоячи проводилося за допомогою ростоміра з точністю до 0,5 см. Масу тіла вимірювали на звичайних стандартних десятичних медичних терезах чутливістю до 50 г.

Антропометричні дослідження у дитячому спорті традиційно є обов'язковими та супроводжують тренувальний процес. У різних видах спорту використовують свої специфічні антропометричні критерії. Багато з них дають змогу визначити наявність доліхостеномієлії та оцінити ступінь астенічності юного спортсмена – показники, які є антропометричними маркерами дисплазії сполучної тканини [1; 7]. Для цілей цього дослідження антропометричні індекси досліджувалися з позиції верифікації ознаки астенічності.

Говорячи про критерій «довжина тіла – вік» за центильною шкалою, слід зазначити, що норма довжини тіла визначається значеннями від 3 до 95 центилів. Значення за центильною шкалою вище 95 центилів є ознакою астенічності [1; 7].

Індекс гармонічності розвитку Вервека (*IB*) розраховується за формулою:

$$IB = (DT)/(2MT + O GK), \quad (1)$$

де

DT – довжина тіла, см;

MT – маса тіла, кг;

$ОГК$ – обвід грудної клітки, см.

У нормі (гармонічний фізичний розвиток) $ІВ$ знаходиться в інтервалі від 0,85 до 1,25, значення індексу вище 1,25 є ознакою астенічності, показник від 0,75 до 0,85 свідчить про переважання поперечних розмірів тіла над поздовжніми. Доцільність застосування $ІВ$ пов'язана з тим, що він має відносно низьку залежність від віку дитини [1; 7].

Трохантерний індекс (TI) відображає співвідношення довжини тіла та нижніх кінцівок, корелює з темпами статевого дозрівання та індивідуально-типологічним типом тілобудови. Показник цього індексу значно змінюється в періоди стрибків росту. Розраховується за формулою:

$$TI = (DT)/(BBT), \quad (2)$$

де

DT – довжина тіла, см;

BBT – висота вертлюгової точки, см.

Нормальні показники та ознаки астенічності наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Показники за TI [7; 22]

Оцінка статевого розвитку за TI	
Статевий розвиток	Ознака астенічності
Нормальний: 1,90–1,96	–
Уповільнений: 1,83–1,89	<1,89
Прискорений: >1,96	–

Для астенічного типу тілобудови характерне відносне подовження нижніх кінцівок. Також, як стверджують науковці [1; 7], астенічність за трохантерним індексом може спостерігатися за сповільненого статевого розвитку.

Фотознімання використовувалося для визначення типів постави (програма Torso [8; 9], результати підтверджено лікарем-ортопедом).

Щодо методів статистичної обробки даних дослідження використано такі методи: аналіз первинних статистик, дисперсійний аналіз (за методом аналізу головних компонент із Варімакс-обертанням).

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 – Вілка (W);

– для порівняння результатів дослідження з певними нормами для віку – одновибіркова

t -статистика, а за наявності різних нормативних даних (як то соматометричні норми ВООЗ [10] та МОЗ України [11]) для оцінки їх узгодженості – коефіцієнт Каппа (k) Коена.

Результати дослідження. За результатами відеометрії встановлено, що з групи дівчат-черелідерів 7 років: 4 спортсменки мали нормальну поставу (30,8 %), 4 – сутулу спину (30,8 %) та 5 – сколіотичну поставу (38,4 %); серед дівчат 8 років 2 спортсменки мали нормальну поставу (15,4 %), 6 – сутулу спину (46,2 %) та 5 – сколіотичну поставу (38,4 %) (рис. 1). У понад половини дівчат віком 7 років (у 69,2 %) було виявлено різні варіанти порушень постави. У групі 8-річних спортсменок також у переважній більшості (84,6 %) зафіксовано порушення просторової організації тіла.

Дані про довжину тіла (табл. 2) засвідчили, що у дівчат віком 7 років вона варіювала у межах від 126 до 128 см.

Середнє значення цього показника становило 127 см (95 % ДІ: 126,59 – 127,41) за стандартного відхилення 0,68 см (коефіцієнт варіації $V = 0,54$ %).

Порівняно з нормативним середнім значенням зросту, наданим ВООЗ для цього віку ($M = 120,81$ см), учасниці дослідження виявилися вищими на 6,19 см, що є статистично достовірною різницею ($t = 32,02$; $p < 0,0001$). Аналогічно, відносно нормативів МОЗ України ($M = 124,41$ см) це перевищення становило 2,59 см ($t = 13,85$; $p < 0,0001$).

У спортсменок 7 років із нормальною поставою середній зріст становив 126,88 см за мінімального значення 126 см та максимального – 127,5 см. 95 % ДІ охоплював інтервал від 126,26 до 127,49 см, стандартне відхилення – 0,63 см, коефіцієнт варіації – 0,50 %. Порівняно з даними ВООЗ середнє перевищення становило 6,07 см ($t = 19,28$; $p < 0,001$), а порівняно з МОЗ України – 2,47 см ($t = 7,84$; $p < 0,01$).

У дівчат зі сколіотичною поставою того ж віку середній зріст дорівнював 127 см, розподіляючись у межах 126–128 см. 95 % ДІ становив 126,38–127,62 см, стандартне відхилення – 0,71 см, а коефіцієнт варіації – 0,56 %. Порівняно з нормативами ВООЗ тут перевищення становило 6,19 см ($t = 19,57$; $p < 0,001$), з МОЗ України – 2,59 см ($t = 8,19$; $p < 0,01$).

Щодо спортсменок 7 років із сутулою спиною середнє значення зросту в них дорівнювало 127,13 см (від 126 до 128 см) із найвищим серед підгруп стандартним відхиленням 0,85 см та коефіцієнтом варіації 0,67 %. Довірчий інтервал охо-

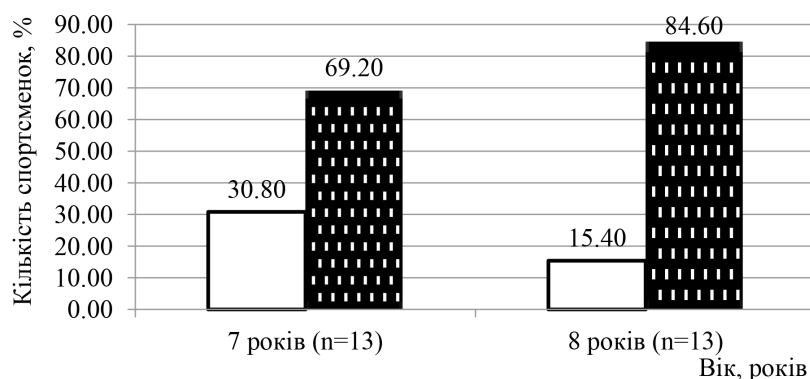


Рис. 1. Співвідношення дівчат-черлідерів із нормальною та порушеною поставою ($n = 26$), де
 □ – нормальна постава; ▨ – порушення постави

Таблиця 2

Первинні статистики та квартилі розподілу показників довжини тіла (у см) дівчат-черлідерів із різними типами постави

Вік	Групи	n	Первинні статистики					Квартилі розподілу		
			min	max	M	m	s	25 %	Me	75 %
7 років	Норми ВООЗ	–	–	–	120,81	0,05	5,47	117,1	120,8	124,5
	Норми МОЗ України	–	116	135	124,41	0,36	3,68	–	–	–
	Нормальна постава	4	126	127,5	126,88	0,31	0,63	126,8	127	127,1
	Сутула спина	4	126	128	127,13	0,43	0,85	126,8	127,3	127,6
	Сколіотична постава	5	126	128	127	0,32	0,71	127	127	127
	Усі спортсменки	13	126	128	127	0,19	0,68	127	127	127,5
8 років	Норми ВООЗ	–	–	–	126,55	0,05	5,8	122,6	126,6	130,5
	Норми МОЗ України	–	120	137	127,99	0,44	4,51	–	–	–
	Нормальна постава	2	130	130	130	0	0	130	130	130
	Сутула спина	6	129	131	130,17	0,31	0,75	130	130	130,8
	Сколіотична постава	5	129	131	130	0,32	0,71	130	130	130
	Усі спортсменки	13	129	131	130,08	0,18	0,64	130	130	130

Примітка. Тут і далі: n – кількість досліджуваних у групі; min – мінімальне значення показника; max – максимальне значення показника; M – середнє арифметичне значення; m – стандартна похибка середнього; s – стандартне відхилення; Me , 25 % і 75 % – медіана та квартилі розподілу

плюс межі 126,29–127,96 см. Ці дівчата перевищують норму ВООЗ на 6,32 см ($t = 14,79$; $p < 0,001$) і були вищими за середнє значення МОЗ України для віку на 2,72 см ($t = 6,36$; $p < 0,01$).

Середній зріст усіх обстежених дівчат-черлідерів у групі 8 років був 130,08 см за мінімального значення 129 см і максимального – 131 см. Стандартне відхилення – 0,64 см, коефіцієнт варіації – 0,49 %, а 95 % довірчий інтервал – від 129,73 до 130,43 см. Середнє значення перевищувало норму ВООЗ для дівчат 8 років ($M = 126,55$) на 3,53 см ($t = 19,85$; $p < 0,0001$), а також було більшим за норму МОЗ України ($M = 127,99$) на 2,09 см ($t = 11,75$; $p < 0,0001$).

У межах цієї вікової групи у спортсменок із нормальною поставою зріст становив 130 см, а через малу чисельність ($n = 2$) варіація відсутня,

t -критерій не розраховується достовірно, проте абсолютна різниця з даними ВООЗ була 3,45 см, а з відомостями МОЗ України – 2,01 см, що підтверджує ту саму тенденцію до перевищення загальновікового середнього значення для дівчат-черлідерів.

У спортсменок із сутулою спиною середній зріст виявився 130,17 см (від 129 до 131 см) із 95%-м довірчим інтервалом 129,38–130,95 см, стандартним відхиленням 0,75 см та коефіцієнтом варіації 0,58 %. Порівняно з відомостями ВООЗ їхній зріст був вищим на 3,62 см ($t = 11,84$; $p < 0,0001$), а порівняно з даними МОЗ України – на 2,18 см ($t = 7,15$; $p < 0,001$).

Спортсменки зі сколіотичною поставою мали середній зріст 130 см (95 % ДІ: 129,26–130,74). Межі коливань довжини тіла були 129–131 см,

стандартне відхилення – 0,71 см, коефіцієнт варіації – 0,55 %. Перевищення норми ВООЗ тут становило 3,45 см ($t = 10,85$; $p < 0,0001$), а норми МОЗ України – 2,01 см ($t = 6,62$; $p < 0,001$).

Оскільки показник «довжина тіла – вік» є одним із базових критеріїв для виявлення астенічного морфотипу, далі було здійснено детальний розподіл учасниць дослідження за рівнями фізичного розвитку відповідно до нормативних шкал. Для цього застосовано центильну систему Всесвітньої організації охорони здоров'я та шкалу сигмальних відхилень, затверджену Міністерством охорони здоров'я України.

Аналогічно, у межах нормативів МОЗ України, перевищення інтервалу середнього зросту на три стандартні відхилення ($M+3\sigma$) також інтерпретувалося як дуже високий зріст щодо віку, що може свідчити про схильність до астенізації, особливо у поєднанні з іншими морфологічними або постуральними особливостями.

На основі наведених критеріїв було проведено класифікацію дівчат-черлідерів за рівнями фізичного розвитку з урахуванням типу постави та вікової групи. Результати аналізу подано в табл. 3.

Установлено, що у 7 років переважна більшість дівчат-черлідерів (75–80 %) потрапили до

категорії «високий рівень фізичного розвитку», оскільки їхня довжина тіла відповідала 85–95 процентилям за шкалою ВООЗ. Решта 20–25 % дівчат-черлідерів мали зріст, який віднесено до категорії «вище середнього рівня» (75–85 процентилів).

Жодна зі спортсменок не потрапила до середнього або нижчих за середній інтервалів, що свідчить про переважаючий морфотип із високими зростовими характеристиками.

Зіставлення цих самих результатів із нормами МОЗ України показало, що всі обстежені 7-річні черлідерки незалежно від типу постави потрапили до категорії «середній рівень фізичного розвитку» (120,5–128,4 см). Це пояснюється ширшим діапазоном цієї категорії у національних нормативних документах порівняно із центильним підходом ВООЗ.

У групі 8-річних спортсменок із нормальною поставою всі за шкалою ВООЗ (100 %) мали довжину тіла, яка відповідала середньому рівню (122,6–130,4 см). У спортсменок із порушеннями постави з'являлася тенденція до більш високого зросту.

Серед осіб із сутулою спиною 33,3 % дівчат-черлідерів, а також серед їхніх ровесниць зі ско-

Таблиця 3

Розподіл дівчат-черлідерів із різними типами постави за рівнями зросту відповідно до норм ВООЗ та МОЗ України

Вік	Порівнювані групи	Рівні фізичного розвитку; кількість дівчат (%)						
		дуже низькі	низькі	нижче середніх	середні	вище середніх	високі	дуже високі
7 років	За центильною шкалою ВООЗ							
	Центильні групи	до 3 %	3 %–15 %	15 %–25 %	25 %–75 %	75 %–85 %	85 %–95 %	95 % і вище
	Інтервали для центильних груп у см	до 110,5	110,5–115	115,1–117	117,1–124,4	124,5–126,4	126,5–129,7	129,8 і вище
	Нормальна постава ($n = 4$)					1 (25 %)	3 (75 %)	
	Сутула спина ($n = 4$)					1 (25 %)	3 (75 %)	
	Сколійотична постава ($n = 5$)					1 (20 %)	4 (80 %)	
	За межами сигмальних відхилень (МОЗ України)							
	Інтервали для рівнів у см	до 113,3	113,3–116,9	117–120,4	120,5–128,4	128,5–131,9	132–135,5	135,6 і вище
	Нормальна постава ($n = 4$)				4 (100 %)			
	Сутула спина ($n = 4$)				4 (100 %)			
8 років	За центильною шкалою ВООЗ							
	Інтервали для центильних груп у см	до 115,7	115,7–120,4	120,5–122,5	122,6–130,4	130,5–132,5	132,6–136	136,1 і вище
	Нормальна постава ($n = 2$)				2 (100 %)			
	Сутула спина ($n = 6$)				4 (66,7 %)	2 (33,3 %)		
	Сколійотична постава ($n = 5$)				4 (80 %)	1 (20 %)		
	За межами сигмальних відхилень (МОЗ України)							
	Інтервали для рівнів у см	до 114,5	114,5–118,9	119–123,4	123,5–132,5	132,6–137	137,1–141,5	141,6 і вище
	Нормальна постава ($n = 2$)				2 (100 %)			
	Сутула спина ($n = 6$)				6 (100 %)			
	Сколійотична постава ($n = 5$)				5 (100 %)			

ліотичною поставою 20 % спортсменок потрапили до категорії «вище середнього рівня» (130,5–132,5 см), що одночасно може свідчити і про індивідуальні особливості темпу росту, і про морфологічну специфічність у структурі тіла. Особливо обережно треба робити висновки через те, що за шкалою МОЗ України всі 8-річні спортсменки, як і представниці молодшої групи, були класифіковані як такі, що мають середній рівень фізичного розвитку (123,5–132,5 см).

Як свідчать ці дані, залежно від норм досліджувани належали до різних категорій. Коефіцієнт узгодженості Каппа–Коена для довжини тіла згідно з класифікацією ВООЗ і даними МОЗ України для спортсменок 7 років був мінімальний ($k = -1$), а для 8 років $k = -0,23$ (95 % ДІ від $-0,47$ до $-0,01$). Тобто згода в оцінках за різними шкалами відсутня. Це ще раз підкреслює, що система класифікації МОЗ менш чутлива до верхньої межі варіативності зросту в межах вікової норми, але вона більш придатна для його оцінки у даному регіоні. Центильна шкала ВООЗ дала змогу більш деталізовано оцінити індивідуальні відмінності у морфологічному розвитку дівчат-спортсменок.

Досліджуючи ІВ як відношення довжини тіла до суми подвоєної маси тіла й обводу грудної клітки, ми намагалися надати характеристику гармонійності розвитку дівчат-черлідерів і відзначити тих, хто мав індекс більший за 1,25, який указує на переважання лінійних розмірів, що є ознаками астенічності.

Згідно з підходом ВООЗ, значення зросту, що перевищують 95-й процентиль для відповідного віку, розцінювались як ознаки астенічного морфотипу. Це пов'язано з тим, що високий зріст за відносно невеликої маси тіла є характерною морфофункціональною ознакою диспластичних змін.

Результати показали, що в усіх 26 дівчат-черлідерів значення ІВ коливалися від 1,065 до 1,139, тобто в межах норми, що свідчить про відносну

відповідність довжини тіла масо-об'ємним показникам, а отже, гармонійний фізичний розвиток за цим критерієм. Тобто жодна зі спортсменок не демонструє астенічного типу тілобудови (табл. 4).

Установлено, що у групі спортсменок 7 років значення ІВ коливалися від 1,077 до 1,139 ум. од., середнє значення було 1,120 ум. од., стандартне відхилення – 0,02 ум. од. ($V = 1,79$ %). При цьому в усіх, як із нормальною, так і з порушеною поставою, жодного випадку перевищення верхньої межі норми не зафіксовано. Окремо зазначимо, що у дівчат із сутулою поставою середнє значення ІВ було вищим (1,125) порівняно з тими, хто мав нормальну поставу (1,113), але різниця не перевищує нормативні межі. У групі спортсменок зі сколіотичною поставою середнє значення становило 1,12 ум. од., що відповідає нормі та практично не відрізняється від інших підгруп.

У спортсменок 8 років значення ІВ варіювали від 1,065 до 1,102 ум. од. із центром у позначці 1,084 ум. од. та стандартним відхиленням 0,01 ум. од. ($V = 1,08$ %). Серед типологічних груп найнижчі середні значення індексу мали дівчата із сутулою спиною (1,080) та сколіотичною поставою (1,085). У дівчат із нормальною поставою ІВ був на рівні 1,083 без варіацій.

Результати розрахунків засвідчили, що в усіх учасниць дослідження значення ТІ знаходилися в межах від 1,95 до 2,02 ум. од. У дівчат 7 років середній ТІ становив 1,99 ум. од. за меж коливань від 1,97 до 2,02 ум. од. Серед дівчат 8 років середнє значення індексу дорівнювало 1,98 ум. од. із мінімальним значенням 1,95 ум. од. і максимальним – 2 ум. од. Тобто в обох вікових категоріях спостерігалось перевищення верхньої межі норми, а жодне з отриманих значень не відповідало критерію астенічності (табл. 5).

Аналіз ТІ у групах за типом постави підтвердив загальні тенденції. У спортсменок із нормальною поставою значення індексу у 7 років варіювали

Таблиця 4

Первинні статистики та квартилі розподілу ІВ (в ум. од.) дівчат-черлідерів із різними типами постави

Вік	Групи	n	Первинні статистики					Квартилі розподілу		
			min	max	M	m	s	25 %	Me	75 %
7 років	Нормальна постава	4	1,08	1,13	1,11	0,01	0,03	1,10	1,12	1,13
	Сутула спина	4	1,1	1,14	1,13	0,01	0,02	1,12	1,13	1,14
	Сколіотична постава	5	1,11	1,13	1,12	0	0,01	1,11	1,12	1,12
	Усі спортсменки	13	1,08	1,14	1,12	0	0,02	1,11	1,12	1,13
8 років	Нормальна постава	2	1,08	1,08	1,08	0	0	1,08	1,08	1,08
	Сутула спина	6	1,07	1,1	1,08	0,01	0,01	1,07	1,08	1,09
	Сколіотична постава	5	1,07	1,1	1,09	0,01	0,01	1,08	1,08	1,09
	Усі спортсменки	13	1,07	1,1	1,08	0	0,01	1,08	1,08	1,09

Примітка. За норму прийнято інтервал 0,85–1,25

Таблиця 5

**Первинні статистики та квартилі розподілу ТІ (в ум. од.) дівчат-черлідерів
із різними типами постави**

Вік	Групи	n	Первинні статистики					Квартилі розподілу		
			min	max	M	m	s	25 %	Me	75 %
7 років	Нормальна постава	4	1,97	2,02	1,99	0,01	0,02	1,98	1,99	2
	Сутула спина	4	1,97	2,02	1,99	0,01	0,02	1,99	2	2
	Сколіотична постава	5	1,98	2	1,99	0	0,01	1,98	1,98	2
	Усі спортсменки	13	1,97	2,02	1,99	0	0,01	1,98	1,99	2
8 років	Нормальна постава	2	1,97	2	1,98	0,02	0,02	1,98	1,98	1,99
	Сутула спина	6	1,95	2	1,97	0,01	0,02	1,96	1,97	1,98
	Сколіотична постава	5	1,95	2	1,98	0,01	0,02	1,97	1,97	1,98
	Усі спортсменки	13	1,95	2	1,98	0	0,02	1,97	1,97	1,98

Примітка. За норму прийнято інтервал 1,90–1,96

Таблиця 6

Розподіл дівчат-черлідерів із різними типами постави за ТІ (n = 26)

Вік	Групи	Категорія індексу; кількість дівчат (%)			
		Нормальний	Надмірний	Замалий	Ознаки астеничності
		1,90–1,96	більше за 1,96	1,83–1,89	менше за 1,89
7 років	Нормальна постава (n = 4)	–	4 (100 %)	–	–
	Сутула спина (n = 4)	–	4 (100 %)	–	–
	Сколіотична постава (n = 5)	–	5 (100 %)	–	–
8 років	Нормальна постава (n = 2)	–	2 (100 %)	–	–
	Сутула спина (n = 6)	2 (33,3 %)	4 (66,7 %)	–	–
	Сколіотична постава (n = 5)	1 (20 %)	4 (80 %)	–	–

в межах 1,97–2,02 ум. од., а в 8 років були стабільними на рівні 1,98 ум. од., тобто в обох випадках були не нижчими, а вищими за норму. У групі із сутулою поставою у семирічних учасниць ТІ також становив від 1,97 до 2,02 ум. од., а серед восьмирічних коливався у межах 1,95–2 ум. од., і жоден показник не виходив за нижній поріг норми. У спортсменок зі сколіотичною поставою результати були подібними, а саме, у віці 7 років індекс розподілявся від 1,98 до 2 ум. од., а у 8 років – від 1,95 до 2 ум. од., а отже, ознак астеничного соматотипу за ТІ не виявлено.

Табл. 6 відображає розподіл дівчат-черлідерів за типом соматичної конституції на основі трохантерного індексу.

Установлено, що в переважній більшості спортсменок значення цього індексу перевищували межу 1,96, що свідчить про відносно переважання довжини тулуба над довжиною нижніх кінцівок. Така диспропорційна будова тіла, за якої ноги є коротшими щодо загальної довжини тіла, є характерною рисою гіперстенічного морфотипу.

Лише у 8-річних спортсменок зі сколіотичною поставою (20 %) та сутулою спиною (33,3 %) зафіксовано одиничні значення в межах норми. Жодної спортсменки з низьким ТІ, який відображає надмірну довжину ніг щодо тулуба, не виявлено. Отже, досліджувана вибірка характеризується тенденцією до подовженого тулуба.

Правильна постава визначає нормальне функціонування всіх органів та систем організму, що набуває особливої важливості за умов підвищених фізичних навантажень під час занять спортом [2; 12; 13]. Сучасні дослідження свідчать про поширеність у юних спортсменів функціональних порушень ОРА [14–17]. Неправильна постава та м'язовий дисбаланс негативно впливають на ефективність тренувального процесу [6; 18; 19]. Як зазначають фахівці [3; 4; 20], проблема порушень біомеханіки ОРА юних спортсменів є однією із центральних у контексті здоров'язберігаючого підходу в системі спортивної підготовки. Результати даного дослідження доповнили інформацію щодо особливостей функціональних порушень ОРА юних спортсменів.

Варто зазначити, що у дівчат віком 7 і 8 років, які займаються черлідінгом, виявлено стабільну тенденцію до перевищення норм зросту, встановлених ВООЗ та МОЗ України. Відзначимо й те, що дівчата з різними типами постави відзначалися середніми показниками зросту, які статистично достовірно перевищували вікові норми ВООЗ на 3,5–6,3 см та норми МОЗ на 2–2,7 см ($p < 0,01$). Розрахунки доводять, що найбільш однорідною виявилася група восьмирічних черлідерок ($V = 0,5$ %), що вказує на морфологічну різноманітність цієї вікової категорії. Утім, показники варіації в усіх групах не перевищували 1 %, що свідчить про високу однорідність показників зросту в межах вікової категорії.

що свідчить про високу одноманітність зросту в межах вибірки. Проведені дослідження дали змогу доповнити результати досліджень у цьому напрямі [13; 21–24].

Одержані результати можуть свідчити про тенденцію до підвищеної довжини тіла у цій категорії спортсменок, що потенційно пов'язано з астеничним типом тілобудови та може вказувати на ризики порушень просторової організації тіла.

Порівняння підгруп за типами постави не виявило суттєвих відмінностей у середньому зрості, що свідчить про те, що наявність порушень постави у дівчат-черлідерів не пов'язана зі зменшеними темпами росту на момент обстеження.

Проведені дослідження дали змогу доповнити інформаційний складник наукових студій фахівців у цьому напрямі [1; 2; 25].

Висновки. Більше як у половини спортсменок віком 7 років (у 69,2 %) було виявлено різні варіанти порушень постави. У групі 8-річних спортсменок також у переважній більшості (84,6 %) зафіксовано порушення просторової організації тіла. Отримані дані дають змогу наголосити, що всі дівчата-черлідери мали середній або підвищений рівень фізичного розвитку без випадків,

що свідчать про гіпотрофію чи затримку росту. Такі дані вказують на певну морфотипову тенденцію до астенізації, але не здатні засвідчити її наявність, адже в жодній спортсменки не було виявлено прямих ознак астеничності. Більшість за стандартами ВООЗ були вищими за середньорослу ровесницю, тоді як за нормами МОЗ України мали середній зріст.

Установлено, що за даними індексу Вервека астеничний морфотип не зафіксовано в жодній спортсменки. Однак помірне переважання індексу Вервека серед дівчат-черлідерів із сутулою та сколіотичною поставою у 7 років заслуговує подальшого вивчення.

Отримані за трохантерним індексом результати вказують на відсутність морфологічних ознак астенізації. Помірне перевищення нормативних значень може бути пов'язане з особливостями фізичного розвитку або типологією тілобудови, характерною для дітей, які займаються спортом. Ці дані узгоджуються з результатами оцінки індексу Вервека і підтверджують, що серед досліджуваних дівчат-черлідерів немає чітко виражених ознак астеничного морфотипу за критерієм пропорційності тулуба та нижніх кінцівок.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кашуба В., Крикун Ю. Профілактика та корекція функціональних порушень опорно-рухового апарату юних спортсменів у складнокоординатних видах спорту (на прикладі черліденгу). *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2023. № 3. С. 106–118. DOI: 10.32540/2071-1476-2023-3-106
2. Підходи до профілактики та корекції порушень постави спортсменів у дискурсивному полі наукового знання / В. О. Кашуба та ін. *OLYMPICUS*. 2024. № 1. С. 59–67. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-1.9>
3. Кашуба В. О., Люгайло С. С., Футорний С. М. Інтеграція програм фізичної реабілітації у процес першого – третього етапів підготовки спортсменів при дисфункціях систем їх організму. *Спортивна медицина і фізична реабілітація*. 2019. № 1. С. 99–112. <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.1.99-112>
4. Danyshchuk A., Ivanyshyn I. 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 of Education, Health and Sport*. 2020. 11(1):400–411. <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.01.040>
5. Kashuba V., Andrieieva O., Yarmolinsky L., Karp I., Kyrychenko V., Goncharenko Y., Rychok T., Nosova N. Measures to prevent functional muscular disorders in sports training of 7–9-year-old football players. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2020. 20 (1)52: 366–71.
6. Snodgrass S. J., Ryan K. E., Miller A., James, D., Callister R. Relationship between Posture and Non-Contact Lower Limb Injury in Young Male Amateur Football Players: A Prospective Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021, 18, 6424. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126424>
7. 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. Том 18, № 1. С. 168–179. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.18>
8. Кашуба В., Попадюха Ю. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень : монографія. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 768 с.
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. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.2.67-84>
10. Growth reference data for 5–19 years – Indicators. *World Health Organization (WHO)*. URL: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators> (date of access: 04.05.2025).
11. 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
12. 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. 56–68. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>

13. Про затвердження Критеріїв оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1694-13#n36> (дата звернення: 01.05.2025).
14. Гузак О. Ю. Фізична реабілітація юних спортсменів із нефіксованими порушеннями опорно-рухового апарату : дис. ... канд. наук : 24.00.03. Київ, 2021. 224 с.
15. Данишук А. Т. Корекція порушень склепінчастого апарату стопи юних спортсменів, що спеціалізуються в таеквон-До : дис. ... доктора філос. : 017. Івано-Франківськ, 2021. 217 с.
16. Самойлюк О. В. Корекція порушень біомеханічних властивостей стопи юних спортсменів засобами фізичної реабілітації : дис. ... к. фіз. вих. : 24.00.03. Київ, 2021. 224 с.
17. Ярош Г., Хабінець Т. Характеристика соматоскопічних та соматометричних показників юних боксерів. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2020. № 37. С. 145–151.
18. 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, 210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210>
19. 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. vol. 5, no. 4, 97–118. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>
20. Żuk B., Sutkowski M., Paśko S., Grudniewski T. Posture correctness of young female soccer players. *Scientific RepoRtS*. 2019. 9:11179. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47619-1>
21. 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
22. 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
23. 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>
24. 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. 18, № 1. 190–202. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.20>
25. Palraj Balaji, Chandrababu Suresh, Swamynathan Sanjaykumar, Yuliya Kalmykova, Grygus Igor, Joseph Lobo, Edi Setiawan. (2025). Strength training protocols tailored for badminton players: a pilot study. *Fizjoterapia polska*. 25(1):383–388. <https://doi.org/10.56984/8ZG007D4HBJ>

REFERENCES

1. Kashuba V., Krykun Yu. (2023). Profilaktyka ta korektsiya funktsional'nykh porushen' oporno-rukhovoho aparatu yunykhn sport-smeniv u skladnokoordynatsiynykhn vydakh sportu (na prykladi cherlidenhu) [Prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system of young athletes in complex coordination sports (on the example of cheerleading)]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*. No. 3. P. 106–118. [in Ukrainian]. DOI: 10.32540/2071-1476-2023-3-106
2. Kashuba V. O., Krykun Yu. Yu., Nosova N. L., Yarmolinsky L. M., Verzhlova K. O. (2024). Pidkhydy do profilaktyky ta korektsiyi porushen' postavyty sport-smeniv u dyskursyvnomu poli naukovooho znannya [Approaches to the prevention and correction of posture disorders in athletes in the discursive field of scientific knowledge]. *OLYMPICUS*. No. 1. P. 59–67. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-1.9>
3. Kashuba V. O., Lyugailo S. S., Futornyi S. M. (2019). Integratsiya programm fizicheskoy reabilitatsii v protsess pervogo-tret'yego etapov podgotovki sportsmenov pri disfunktsiyakh sistem ikh organizma [Integration of physical rehabilitation programs into the process of the first–third stages of training of athletes with dysfunctions of their body systems]. *Sports Medicine and Physical Rehabilitation*, 1, P. 99–112. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.1.99-112>
4. 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 of Education, Health and Sport*. 11(1):400–411. <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.01.040>
5. Kashuba V., Andrieieva 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*. 20 (1)52: 366–71.
6. Snodgrass S. J., Ryan K. E., Miller A., James, D., Callister R. (2021). Relationship between Posture and Non-Contact Lower Limb Injury in Young Male Amateur Football Players: A Prospective Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 18, 6424. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126424>
7. Krykun Y. Y., Kashuba V. O., Aleshina A. I. (2024). 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*. 18(1):168–179. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.18>
8. Kashuba V., Popadyukha Yu. (2018). Biomechanika prostorovoyi orhanizatsiyi tila lyudyny: suchasni metody ta zasoby diahnostryky i vidnovlennya porushen' [Biomechanics of the spatial organization of the human body: modern methods and means of diagnosis and restoration of disorders]: monohrafiya. K. Tsentru uchbovoyi literatury, 768 s. [in Ukrainian].

9. Kashuba V., Honcharova N., Nosova N. (2020). Biomechanika prostorovoyi orhanizatsiyi tila lyudyny: teoretychni ta praktychni aspekty [Biomechanics of the spatial organization of the human body: theoretical and practical aspects]. *Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannya i sportu*. 2. 67–85. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.2.67-84>
10. Growth reference data for 5–19 years – Indicators. *World Health Organization (WHO)*. URL: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators> (date of access: 04.05.2025).
11. Nevolin D. (2023). Analiz pidkhodiv do rozv'yazannya problemy profilaktyky funktsional'nykh poshkodzen' oporno-rukhevoho aparatu yunikh sport-smeniv [Analysis of approaches to solving the problem of preventing functional disorders of the musculoskeletal system of young athletes]. *Physical Culture, Sports and Health of the Nation*. No. 15(34). P. 439–448. [in Ukrainian]. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-439-448
12. Kashuba V. O., Grygus I. M., Rudenko Yu. V. (2023). Stan prostorovoyi orhanizatsiyi tila osib zriloho viku: vyklyk s'ohodennya Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph. Riga, Latvia : Baltija Publishing. 56–68. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7>
13. Pro zatverdzhennya Kryteriyiv otsinky fizychnoho rozvytku ditey shkil'noho viku. Ofitsiynyy veb-portal parlamentu Ukrayiny [About the confirmation of the Criteria for assessing the physical development of school-aged children]. Official web portal to the Parliament of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1694-13#n36> (date of access: 05/01/2025).
14. Guzak O. Yu. (2021). Fizychna reabilitatsiya yunikh sport-smeniv z nefiksovanymy porushennyamy oporno-rukhevoho aparatu [Physical rehabilitation of young athletes with unfixed disorders of the locomotor system]. *Candidate's thesis*. Kyiv : NUFVSU [in Ukrainian]. Available at: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/29444>
15. Danischuk A. T. (2021). Korektsiya porushen' sklepinchastoho aparatu stopy yunikh sport-smeniv, shcho spetsializuyut'sya v taekwon-Do [Correction of violations of the vault apparatus of the foot of young athletes specializing in taekwon-Do]. *Candidate's thesis*. Ivano-Frankivsk: Vasyl Stefanyk Pre-Carpathian National University [in Ukrainian]. Available at: https://svr.pnu.edu.ua/?page_id=2387
16. Samoiluk O. V. (2021). Korektsiya porushennya biomechanichnykh vlastyvostey stopy yunikh sport-smeniv za dopomohoyu fizychnoyi reabilitatsiyi [Correction of violations of biomechanical properties of the foot of young athletes by means of physical rehabilitation] *Candidate's thesis*. Kyiv : NUFVSU [in Ukrainian]. Available at: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/29444>
17. Yarosh G., Khabinets T. (2020). Kharakterystyka somatoskopichnykh ta somatometrychnykh pokaznykiv yunikh bokseriv Characteristics of somatoscopic and somatometric indicators of young boxers. *Youth Scientific Bulletin of the Lesya Ukrainka Eastern European National University*. 37. Pp. 145–151. [in Ukrainian].
18. Barczyk-Pawelec 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(2), 210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210>
19. Byshevets N., Kashuba V., Levandovska L., Grygus I., Bychuk I., Berezhanskyi O., Savliuk S. (2022). 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*. 5(4):97–118. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>
20. Żuk B., Sutkowski M., Paśko S., Grudniewski T. (2019). Posture correctness of young female soccer players. *Scientific RepoRtS*. 9:11179. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47619-1>
21. Khlibkevych V., Mykhailenko R. (2024). Somatoskopichni osoblyvosti rehbastiv na etapi pochatkovoyi pidhotovky [Somatoscopic features of rugby players at the stage of initial training]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*. No. 2. P. 204–213. [in Ukrainian]. DOI: 10.32540/2071-1476-2024-2-204
22. 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*. 18(24): 12930. DOI: 10.3390/ijerph182412930
23. 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>
24. Nevolin D. A., Lopatskyi S. V., Maslova O. V. (2024). Regularities of somatometric indices of young basketball players with different types of posture. *Rehabilitation & Recreation*. 18(1):190–202. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.20>
25. Palraj Balaji, Chandrababu Suresh, Swamynathan Sanjaykumar, Yuliya Kalmykova, Grygus Igor, Joseph Lobo, Edi Setiawan. (2025). Strength training protocols tailored for badminton players: a pilot study. *Fizjoterapia polska*. 25(1):383–388. <https://doi.org/10.56984/8ZG007D4HBJ>