

СОМАТОСКОПІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ
РЕГБІСТІВ НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ
ПІДГОТОВКИ



Хлібкевич Володимир¹, Михайленко Роман²

¹Волинський національний університет імені Лесі Українки

²Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу

DOI:10.32540/2071-1476-2024-2-204

Annotation

Introduction. Rugby is a team sport in which the game's specificity is realised through multiple combinations of static and dynamic contact interaction between athletes, motor activity and high-intensity movement of players on the field. At the current stage of rugby's development, which is characterised by growing competition in the international and domestic Ukrainian sports arena and increasing requirements for the level of athlete's skills, the task of qualitative training of rugby players in children's and youth sports schools at all stages of long-term improvement is becoming more important. The stage of training is of particular importance in rugby training, which is the foundation for increasing the body's functional reserves, improving physical preparedness and expanding the adaptive capabilities of young athletes. According to numerous studies, the problems of functional disorders of the musculoskeletal system of young athletes have not escaped the practice of sports.

The purpose of the study is to determine the somatoscopic features of rugby players at the stage of initial training.

Research methods: theoretical analysis and synthesis of literary sources; pedagogical observation, To determine the types of posture, the programme «Torso», pedagogical experiment, and methods of mathematical statistics were used. 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. According to the results of videometry (confirmed by an orthopaedic specialist), it was found that 46.66% of the 9-10 year old rugby players have normal posture, and 53.34% have functional disorders of the musculoskeletal system. The mean values and standard deviations of goniometric indicators for the studied rugby players aged 9-10 with different types of posture were determined. It was defined that the majority of young rugby players with all types of posture (83,3%) have similar deviations from the norm in the value of angle α_1 towards its increase. This indicates a less symmetrical position of the head relative to the vertical axis of the body and is an important sign of abnormal posture. In addition, many children (83.3%) have a deviation of the angle α_2 towards its sharpening, as the distance between the most protruding part of the frontal bone and the chin protrusion is less than in average individuals, which also indicates a certain deviation in the posture structure. The angle α_3 in athletes with normal posture differs insignificantly from the norm, and in athletes with impaired posture these deviations are more significant in the direction of increasing lordosis. An average model of the state of the biogeometric posture profile of young rugby players aged 9-10 with different types of posture was developed, using additionally calculated z-scores. These estimates describe the position of the output data in terms of their distance from the mean, measured in standard deviation units.

Conclusions. It was found that young athletes with normal posture have minimal deviations from the norm. Rugby players with a stooped back are characterised by the maximum forward and upward tilt of the head. Athletes

with a scoliotic posture had a less distinctive exacerbation of the angle α_2 , compared to children with normal posture, but it was better than in the group with a stooped back.

Key words: physical development, somatoscopic indicators, postural disorders, goniometric indicators, musculoskeletal system, young rugby players.

Анотація

Вступ. Регбі є командним видом спорту, в якому ігрова специфіка реалізується через багаторазові поєднання статичної та динамічної контактної взаємодії між спортсменами, рухової активності та високоінтенсивним переміщенням гравців на полі. На сучасному етапі розвитку регбі, що позначений зростанням на міжнародній і внутрішньо українській спортивній арені конкуренції, підвищенням вимог до рівня майстерності спортсмена, значно актуалізується завдання до якісної підготовки регбістів у дитячо-юнацьких спортивних школах на всіх етапах багаторічного удосконалення. Особливого значення у підготовці регбі відіграє етап початкової підготовки, який є фундаментом для збільшення функціональних резервів організму, підвищення рівня фізичної підготовленості та розширення адаптаційних можливостей юних спортсменів. Згідно даним численних досліджень проблеми функціональних порушень опорно-рухового апарату юних спортсменів не оминули практику спорту.

Мета дослідження – визначити соматоскопічні особливості регбістів на етапі початкової підготовки.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел; педагогічне спостереження, Для визначення типів постави використовувалась програма «Torso», педагогічний експеримент, методи математичної статистики. Дослідження були проведені з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження».

Результати. За результатами відеометрії (результати підтверджено лікарем-ортопедом) встановлено, що з групи регбістів 9-10-ти років 46,66 % мають нормальну поставу, а 53,34 % – функціональні порушення опорно-рухового апарату. Встановлено середні значення та стандартні відхилення гоніометричних показників для досліджуваних регбістів віком 9–10 років з різними типами постави. Визначено, що більшість юних регбістів з усіма типами постави (83,3%) мають схожі відхилення від норми у значенні кута α_1 убік його збільшення. Це свідчить про менш симетричне розташування голови відносно вертикальної осі тіла і є важливою ознакою відхилень у формуванні неправильної постави. Також у багатьох дітей (у 83,3%) визначено відхилення кута α_2 убік його загострення, оскільки відстань між найбільш виступаючою частиною лобної кістки та підборідним виступом менша, ніж у середньостатистичних осіб, що також свідчить про певне відхилення в структурі постави. Кут α_3 у спортсменів з нормальною поставою несуттєво вирізняється від норми, а у спортсменів з порушеною поставою ці відхилення є більш значимими убік збільшення лордозу. Розроблено усереднену модель стану біогеометричного профілю постави юних регбістів 9-10 років з різними типами постави, користуючись додатково розрахованими z-оцінками. Ці оцінки описують положення вихідних значень з точки зору їх відстані від середнього значення, виміряного в одиницях стандартного відхилення.

Висновки. Встановлено, що юні спортсмени з нормальною поставою мають мінімальні відхилення від норми. Досліджувані нами регбісти із сутулою спиною відрізняються найбільшим нахилом голови уперед і вгору. Спортсмени зі сколіотичною поставою мали менш виражене загострення кута α_2 , порівняно з дітьми з нормальною поставою, проте воно було кращим, ніж, у групи із сутулою спиною.

Ключові слова: фізичний розвиток, соматоскопічні показники, порушення постави, гоніометричні показники, опорно-рухової апарат, юні регбісти.

Вступ. Спортивне тренування, прикметне тривалою в часі адаптацією організму спортсменів до фізичних навантажень, супроводжується морфофункціональними змінами стану їхнього опорно-рухового апарату (ОРА) [2, 4, 13]. Досить часто функціональні відхилення ОРА є наслідком багаторічних навчально-тренувальних занять певними видами спорту,

специфіка яких полягає в недостатній увазі до анатомо-біомеханічних властивостей організму юного спортсмена, який росте, та застосуванні значної кількості фізичних навантажень, які відзначаються одноманітністю [12, 15, 16]. Особливо відчутним такий вплив є у пубертатний період, тобто, час формування та росту ОРА [7]. Є докази того, що функціональні по-

рушення кістково-м'язової системи у дитячому віці становлять велику загрозу здоров'ю, якщо вони не виявлені своєчасно та не вжито заходів для їх усунення [5, 8].

Гіпотеза. Передбачалось, що визначення соматоскопічних особливостей юних регбістів із різними типами постави дозволить у подальшому диференційовано застосовувати корекційно-профі-

лактинні засоби, що сприятиме гармонічному фізичного розвитку спортсменів.

Мета дослідження – визначити соматоскопічні особливості регбістів на етапі початкової підготовки.

Матеріал і методи дослідження. Експериментальні дослідження проводилися на кафедрі фізичної культури та спорту Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. В них взяли участь 30 регбістів 9-10-ти років. Дослідження були проведені з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження».

Досягнення поставленої у роботі мети 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 регбістів 9-10-ти років. Для визначення типів постави використовувалась програма «Torso» [3, 14]. З урахуванням відомостей про стан постави юних спортсменів доцільно аналізувати структурні особливості їхнього тіла, розпочинаючи саме з гоніо-

метричних показників, серед яких визначалися: 1) кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_{VII} і центра мас (ЦМ) голови (α_1), він оцінював положення голови відносно вертикалі та, зокрема, використовувався для оцінки рухливості та стабільності шиї та верхнього відділу хребта; 2) кут, утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує найбільш виступаючу точку лобової кістки й виступ підборіддя (α_2), за яким оцінювалася рухливість і стабільність шиї та верхнього відділу хребта, нахил голови вперед або назад; 3) кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V (α_3), за яким оцінювалася сагітальна площина руху хребта (вперед, назад).

У процесі аналізу емпіричного матеріалу у дисертаційному дослідженні використовувалися різноманітні методи статистичної обробки даних. На констатувальному етапі використовувалися такі методи. По-перше, це первинна статистична обробка матеріалів дослідження, яка включала розрахунок основних статистичних характеристик, таких як середнє арифметичне значення, стандартне відхилення, екстремуми, медіана та квартилі розподілу, а також критерій узгодження розподілів з нормальним Шапіро-Уїлка. По-друге, дисперсійний аналіз (ANOVA) використовується

для порівняння середніх значень трьох групах спортсменів з різними типами постави та визначення статистично значущих різниць між ними. Методи порівняння з аналогічними дослідженнями, які включали одновибірковий t-коefficient Стьюдента та одновибірковий критерій знакових рангів Вілкоксона,

Статистична обробка результатів експериментального етапу, яка передбачала оцінку динаміки змін результатів експерименту, проводилася за допомогою критерію знакових рангів Вілкоксона для пов'язаних вибірок та t-критерію Стьюдента для парних вибірок. Усі обчислення здійснювалися з використанням програмного забезпечення IBM SPSS Statistics 21, а графічний матеріал підготовлювався у пакеті Microsoft Excel.

Результати.

За результатами відеометрії (результати підтверджено лікарем-ортопедом) встановлено, що з групи регбістів 9-10-ти років 46,66 % мають нормальну поставу, а 53,34 % – функціональні порушення ОРА (рис. 1).

Перш ніж здійснювати певні статистичні процедури, розподіли показників у групах юних регбістів з різними типами постави перевірено на нормальність за критерієм Шапіро-Уїлка (табл. 1).

Наведені у таблиці дані засвідчили, що всі показники у групі спортсменів із сколіотичною спи-

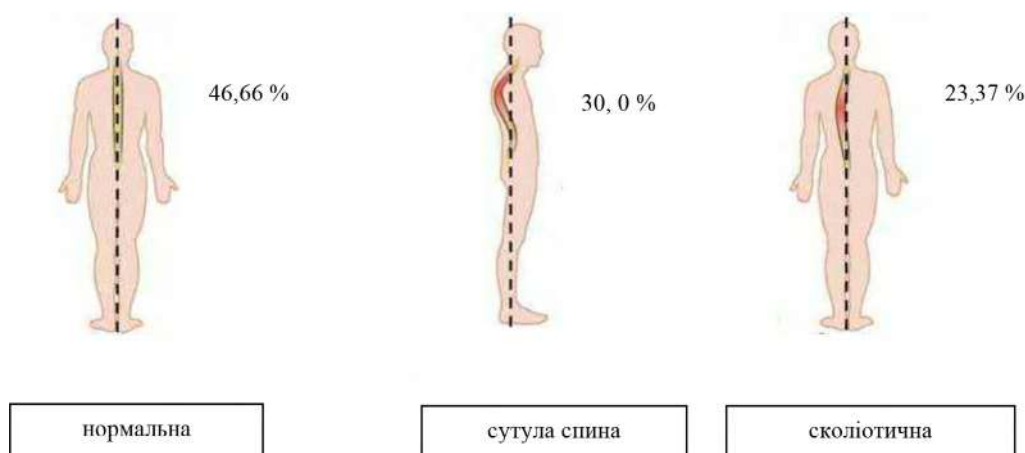


Рис. 1. Розподіл регбістів на етапі початкової підготовки за типом їхньої постави (n = 30)

Таблиця 1

Оцінка нормальності розподілу гоніометричних показників у юних регбістів з різними типами постави на етапі початкової підготовки

Групи регбістів 9–10-ти років за типом постави	Кут α_1 , град		Кут α_2 , град		Кут α_3 , град	
	W	p	W	p	W	p
Нормальна постава (n=14)	0,879	p>0,05	0,930	p>0,05	0,639	p<0,05
Сутула спина (n=9)	0,838	p>0,05	0,828	p<0,05	0,813	p<0,05
Сколіотична постава (n=7)	0,840	p>0,05	0,818	p>0,05	0,818	p>0,05

Примітки: W – значення критерію Шапіро-Уїлка; p – рівень достовірності відмінностей розподілу від нормального; $W_{\text{табл}}(14; 0,05)=0,874$; $W_{\text{табл}}(9; 0,05)=0,829$; $W_{\text{табл}}(7; 0,05)=0,803$.

ною розподілені нормально. Крім того, нормальними виявилися розподіли кута α_1 у спортсменів всіх груп. У решті випадків результати було розподілено ненормально.

Це дає нам правило, за яким аналізувати міри центральної тенденції показників, розподіли яких є нормальними, більш доречно за середніми значеннями та стандартними відхиленнями, а при ненормальності розподілу – за медіанами та квартилями.

Результати вимірювань, зокрема середні значення та стандартні відхилення гоніометричних показників для досліджуваних регбістів віком 9–10 років з різними типами постави наведені у табл. 2.

Дані таблиці показують, що середнє значення кута α_1 для регбістів з різними типами постави помітно відрізнялися від нормативного показника В. Кашуби (30,93°) [6] у бік його збільшення. Особливо помітними є відхилення

від норми за середнім значенням цього кута у регбістів з сутулою спиною. Якщо докласти до цього опису результати статистичного підтвердження, яке здійснювалося за допомогою одновибіркової t-статистики Стьюдента, стає очевидним, що у групі спортсменів, які мали нормальну поставу, середнє значення кута, утвореного вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_{VII} і ЦМ голови, склало 31,93° (95% ДІ 31,55 – 32,29), що у порівнянні з нормативним середнім значенням В. Кашуби [6] було вищим на 1°, і таку різницю можна вважати статистично достовірною, оскільки $t=5,79$ при $p<0,0001$. У групі спортсменів із сутулою спиною середнє значення цього кута було 36,11° (95% ДІ 35,51 – 36,71), у порівнянні з нормою воно було вищим на 5,18°, що також визначено як статистично значуща різниця ($t=19,92$ при $p<0,0001$).

У групі спортсменів зі сколіотичною поставою середнє значення кута α_1 було 31,86° (95% ДІ 31,22 – 32,5), у порівнянні з нормою воно було вищим на 0,9°, що також визначено як статистично значуща різниця ($t=3,57$ при $p<0,05$). Ці дані надають інформацію про те, що у спортсменів усіх трьох груп виявлено значні відхилення від норми у розташуванні кута α_1 у бік збільшення, що є важливим для регбістів, оскільки свідчить про нахил голови вперед. Можливо, ці спортсмени, які це є новачками у даному виді спорту, намагаються компенсувати незручності в позі під час виконання елементів гри в регбі, через що голова може надмірно нахилитися вперед. Також цілком вірогідною є незбалансованість у розвитку м'язів шиї та спини, що викликає переважання певних м'язових груп, а отже, й на положення голови відносно вертикалі. Можли-

Таблиця 2

Середні значення та стандартні відхилення гоніометричних показників (у град) регбістів з різними типами постави на етапі початкової підготовки (n=30)

Статистичні показники	Групи за типом постави	Гоніометричні характеристики		
		Кут α_1 , град	Кут α_2 , град	Кут α_3 , град
Нормативний показник [6]		30,93° (S=0,64)	89,61° (S=0,61)	2,05° (S=0,54)
Середні значення (стандартні відхилення)	Нормальна постава (n=14)	31,93°(S=0,62)	86,93°(S=1,21)	2,43°(S=0,51)
	Сутула спина (n=9)	36,11°(S=0,78)	79,78° (S=1,39)	2,78°(S=0,67)
	Сколіотична постава (n=7)	31,86°(S=0,69)	84,14°(S=0,9)	3,14°(S=0,9)
Медіани (граничі перших; третіх квартилів)	Нормальна постава (n=14)	32° (32; 32)	87° (86; 88)	2° (2; 3)
	Сутула спина (n=9)	36° (36; 37)	80° (79; 81)	3° (2; 3)
	Сколіотична постава (n=7)	32° (32; 32)	84° (84; 85)	3° (3; 4)

Примітка. Тут і далі: Кут α_1 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_{VII} і ЦМ голови; Кут α_2 – кут, утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує найбільш виступаючу точку лобової кістки й виступ підборіддя; Кут α_3 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V ; S – стандартне відхилення.

вими є й попередньо перенесені травми шиї або стресові ситуації, які цілком здатні вплинути на рухові можливості голови та викликати зміни у позі. У будь-якому випадку, наявність збільшеного кута вказує на наявність певних порушень механіки рухів і можливі фізичні чи м'язові дисбаланси у багатьох спортсменів, які були нами обстежені.

Якщо звернутися до індивідуальних даних, отриманих у ході обстеження, можна конкретизувати відсоток спортсменів, в яких вони визначені за кутом α_1 (табл. 3).

Так, за даними таблиці, означені відхилення визначені у 83,3% досліджуваних, у тому числі, у 78,6% дітей з нормальною поставою, у 71,4% – зі сколіотичною поставою та у всіх досліджуваних із сутулою спиною.

Стосовно кута α_2 , утвореного горизонталлю та лінією, що з'єднує найбільш виступаючу точку лобової кістки й виступ підборіддя, значення центрів розподілів за ним, навпаки, були нижчими за норму. І якщо середні значення кута α_2 для регбістів з нормальною та сколіотичною поставою не досягали нормативного показника ($89,61^\circ$) менш помітно, то у регбістів із сутулою спиною значення цього кута було набагато нижчим. Тобто, можна припустити, що більшість регбістів мали

відхилення у нахилі голови вгору, що вказує на можливі проблеми у формуванні їхньої постави.

Перевірка означених відхилень за одновибірковими статистичними критеріями показала, що у групі з нормальною поставою середнє значення кута α_2 , яке знаходилося у точці $86,93^\circ$ з довірчим інтервалом (95% ДІ $86,23 - 86,63$), було меншим на 3° з високим рівнем достовірності ($t=8,287$; $p<0,0001$), який перевірявся за критерієм t Стьюдента для одної вибірки. У групі спортсменів із сутулою спиною медіана цього кута дорівнювала 80° (79° ; 81°), у порівнянні з нормою вона було нижчою на 10° , що також визначено за одновибірковим критерієм знакових рангів Вілкоксона як статистично значуща різниця ($Z=-3,419$; $p<0,001$). У групі зі сколіотичною поставою середнє значення кута було $84,14^\circ$ (95% ДІ $83,31 - 84,97$), у порівнянні з нормою воно було вищим на $5,5^\circ$, що також визначено як статистично значуща різниця ($t=16,08$ при $p<0,0001$). А отже, у спортсменів всіх трьох груп зафіксовано суттєві відхилення від норми у розташуванні кута α_2 у бік зменшення, що свідчить про нахил голови вгору. Оскільки у віці 9-10 років у дітей цілком можливим є нерівномірний розвиток м'язової системи, і деякі м'язи виявляються слабкішими або менш розви-

неними, – це може призводити до неправильного положення голови під час виконання рухів. А тривале перебування у статичних позах, таких як сидіння за комп'ютером, виконання письмових шкільних вправ, цілком може впливати на положення голови навіть у такому віці.

Також, повертаючись до таблиці 3., можна побачити, що виявлені відхилення спостерігалися у 83,3% усіх досліджуваних. Зокрема, лише у 35,7% спортсменів з нормальною поставою цей кут відповідає нормі, у решти дітей, у тому числі у всіх, хто мав сутулу спину або сколіотичну поставу, відхилення у бік зниження кута α_2 були зафіксовані.

Щодо кута α_3 (кута, утвореного вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_1), який вимірює положення хребта в сагітальній площині, – його медіани та середні значення ненабагато відрізняються від нормативного показника В. Кашуби ($2,05^\circ$) [6] у всіх груп регбістів. Проте при визначенні відхилень, знайдено певні відмінності. Так, статистична перевірка показала, що у групі з нормальною поставою медіана знаходилося у точці 2° та окреслена значеннями першого і третього кuartилів розподілу (2° , 3°), а, отже, вона збігається з нормативним показником

Таблиця 3

Розподіл юних регбістів з різними типами постави на етапі початкової підготовки за гоніометричними показниками відповідно до норми (n=30)

Гоніометричні характеристики (діапазон норми за В. Кашубою [6])	Відхилення відносно норми	Групи за типом постави		
		Нормальна постава (n=14)	Сутула спина (n=9)	Сколіотична постава (n=7)
Кут α_1 , град ($30,3^\circ - 31,6^\circ$)	нижче за норму	-	-	-
	в нормі	3 (21,4%)	-	2 (28,6%)
	вище за норму	11 (78,6%)	9 (100%)	5 (71,4%)
Кут α_2 , град ($89^\circ - 90,2^\circ$)	нижче за норму	9 (64,3%)	9 (100%)	7 (100%)
	в нормі	5 (35,7%)	-	-
	вище за норму	-	-	-
Кут α_3 , град ($1,5^\circ - 2,6^\circ$)	нижче за норму	-	-	-
	в нормі	8 (57,1%)	3 (33,3%)	2 (28,6%)
	вище за норму	6 (42,9%)	6 (66,7%)	5 (71,4%)

($Z=1,068$; $p>0,05$). Але у групі спортсменів із сутулою спиною медіана цього кута, яка дорівнювала 3° (2° ; 3°), у порівнянні з нормою була більшою на 1° , і така різниця вже була статистично достовірною ($Z=2,27$; $p<0,05$). Так саме й у групі спортсменів зі сколіотичною поставою середнє значення кута складало $3,14^\circ$ (95% ДІ $2,31 - 3,97$), і, в порівнянні з нормою, це було вище на $1,1^\circ$, що також визначено як статистично значуща різниця ($t=3,204$ при $p<0,05$). А отже, є велика частина спортсменів, у яких кут нахилу тулуба (α_3) має відхилення від норми убік його збільшення. Якщо точніше, 56,7% всіх обстежених спортсменів мали більший за норму показник за цим кутом, серед них 42,8% від всіх дітей з нормальною поставою, 66,7% серед спортсменів із сутулою спиною та 71,4% тих, хто мав сколіотичну поставу. Тобто, у багатьох досліджуваних поперековий відділ хребта занадто сильно згинається вперед, можливо через м'язові дисбаланси або неправильне розподіл навантаження на хребет у статичній позі або під час виконання рухів або під час тренувань. Нерівномірний розвиток м'язів спини та живота також може стати причиною його збільшення в порівнянні з нормою.

Як бачимо, більшість регбістів з усіма типами постави (83,3%) мають схожі відхилення від норми у значенні кута α убік його збільшення. Це свідчить про менш симетричне розташування голови відносно вертикальної осі тіла і є важливою ознакою відхилень у формуванні неправильної постави. Також у більшості дітей (у 83,3%) визначено відхилення кута α_2 убік його загострення, оскільки відстань між найбільш виступаючою частиною лобної кістки та підборідним виступом менша, ніж у середньостатистичних осіб, що також свідчить про певне відхилення в структурі постави. Кут α_3 у спортсменів з нормальною

поставою несуттєво вирізняється від норми, а у спортсменів з порушеною поставою ці відхилення є більш значимими убік збільшення лордозу.

Оскільки завданням, яке розв'язувалося на даному етапі дослідження, передбачалося виявлення морфобіомеханічних особливостей юних регбістів з урахуванням їхнього типу постави, подальший аналіз був спрямований на порівняння таких типологічних груп. Спираючись на дані про нормальність розподілу (див. табл. 1) та враховуючи різноманітність груп та критеріїв, ми вирішили виконати аналіз таким чином. Спочатку ми перетворили індивідуальні значення показників в z-бали для більш надійного аналізу, який був би незалежним від одиниць вимірювання та розподілу даних. Це також дало нам змогу краще візуалізувати усереднені моделі гоніометричних показників у різних групах. Після цього ми провели дисперсійний аналіз для перевірки гіпотези про рівність міжгрупових дисперсій у спортсменів з різним типом постави. Якщо ми виявимо значущі відмінності між групами, то плануємо використати критерій Тьюкі для встановлення суттєвих різниць між середніми значеннями. Важливо відзначити, що критерій Тьюкі може бути застосований для порівняння середніх навіть у випадку, коли розподіл даних не є нормальним. Цей підхід до аналізу даних здається більш ефективним і економічним порівняно з іншими методами, оскільки він дозволяє виявити статистично значущі відмінності між групами та дослідити вплив типу постави на гоніометричні показники.

Діючи за обраною логікою, надаємо усереднену модель статну біогеометричного профілю постави юних регбістів 9-10 років з різними типами постави (рис. 2), користуючись додатково розрахованими z-оцінками. Ці оцінки описують положення вихідних

значень з точки зору їх відстані від середнього значення, вимірюного в одиницях стандартного відхилення, за формулою: $Z_i = (x_i - \bar{x})/S$, де x_i – вихідне індивідуальне значення показника у і-го досліджуваного; \bar{x} – середнє значення; S – стандартне відхилення. Значення Z-оцінки буде позитивним, якщо вихідне індивідуальне значення досліджуваного перевищує середнє, та негативним, якщо вихідне значення є меншим за середнє.

Діаграма показує, що найвище відхилення у куті α_1 , утвореному вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_{VII} і ЦМ голови визначається в групі спортсменів із сутулою спиною ($=1,42$), в той час як у групах спортсменів з нормальною та сколіотичною поставою відхилення має від'ємні значення. Ці дані вказують на те, що тенденція до перебільшення цього кута, виявлена у попередньому аналізі індивідуальних даних та первинних статистик розподілів, у групі дітей із сутулою спиною є більш помітною, порівняно з двома іншими групами.

Також найбільше відхилення зі знаком мінус у цій групі виявлено за кутом α_2 , утвореним горизонталлю та лінією, що з'єднує найбільш виступаючу точку лобової кістки й виступ підборіддя ($\bar{x}_z = -1,31$), у групі досліджуваних із сколіотичною поставою воно дорівнює нулю, а у дітей з нормальною поставою середнє відхилення має додатні значення ($\bar{x}_z = 0,84$). Тобто, виявлена раніше тенденція до загострення цього кута, яка була притаманна більшості досліджуваних; спортсменам із сутулою спиною властива найбільшим чином, а тим, у кого постава є нормальною – найменшим. За кутом α_3 , утвореним вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V , найбільше відхилення убік його зростання зафіксоване в групі зі сколіотичною поставою ($\bar{x}_z = 0,63$), в той час, як група із суту-

лою спиною має середній z-показник, близький до нуля, а у спортсменів з нормальною поставою він є найнижчим ($\bar{x}_z = 0,63$). Оскільки раніше визначено, що загальною тенденцією для більшості досліджуваних було перевищення розміру цього кута, порівняно з нормою, можна заключити, що таке перевищення найбільшою мірою притаманне спортсменам зі сколіотичною поставою, та найменш проявляється у регбістів з нормальною поставою.

Як свідчать ці дані, група юних регбістів із сутулою спиною має більші відхилення за кутами α_1 та α_2 , а спортсмени зі сколіотичною поставою відрізняються найпомітнішими відхиленнями за кутом α_3 . Спортсмени з нормальною поставою характеризуються меншими

відхиленнями від норм за трьома гоніометричними характеристиками, які нами вивчалися. Для статистичної перевірки такого висновку звернемося до результатів дисперсійного аналізу (табл. 4).

Дані таблиці свідчать про те, що групи регбістів з різними типами постави мають значні відмінності лише за показниками α_1 та α_2 . За кутом α_3 різниці між групами не досягають достатнього розміру варіювання, щоб можна було казати про специфічність його прояву у будь-якій групі. Для з'ясування, які саме групи відрізняються за двома першими гоніометричними показниками, розглянемо результати множинного порівняння груп за критерієм достовірно значущої різниці Тьюкі. Оскільки цей тест

дозволяє порівняти кожен групу з кожною та виявити, чи є статистично значущі різниці між ними, він значно спрощує розрахункову та інтерпретаційну складову математичного аналізу результатів. Крім того, тест дозволяє контролювати статистичну помилку першого порядку, якщо враховувати лише відмінності з високим рівнем достовірності ($p < 0,01$). Це дозволяє використовувати Тьюкі-критерій для виявлення статистично достовірних різниць між групами за умови відсутності нормального розподілу результатів. А таким чином, його застосування стосовно даних про гоніометричні показники у юних регбістів з різними типами постави є доцільним. Результати множинного порівняння гоніо-

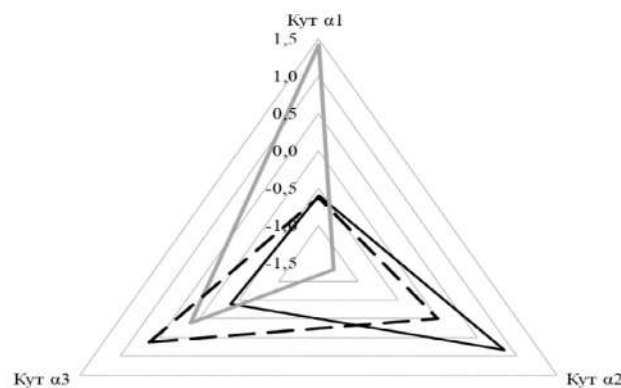


Рис. 2. Усереднена модель біогеометричного профілю юних регбістів у z-балах, де темна лінія – нормальна постава (n = 14); світла лінія – сутула спина (n = 9); ---- – сколіотична постава (n = 7); кут α_1 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_{VII} і ЦМ голови; кут α_2 – кут, утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує найбільш виступаючу точку лобової кістки й виступ підборіддя; кут α_3 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V .

Таблиця 4

Результати однофакторного дисперсійного аналізу гоніометричних показників у юних регбістів з різними типами постави на етапі початкової підготовки (n=30)

Гоніометричні показники	Дисперсія	Сума квадратів відхилень	df	Оцінка дисперсії	F	p
Кут α_1	Між групами	111,492	2	55,746	118,75	p<0,01
	Всередині груп	12,675	27	0,469		
Кут α_2	Між групами	280,125	2	140,063	96,13	p<0,01
	Всередині груп	39,341	27	1,457		
Кут α_3	Між групами	2,459	2	1,229	2,8	p>0,05
	Всередині груп	11,841	27	0,439		

Примітки: df – ступені свободи; F – значення F-критерію Фішера; p – рівень достовірності; $F_{кр}(2; 27; 0,05)=3,35$; $F_{кр}(2; 27; 0,01)=5,49$.

метричних показників у групах юних регбістів з різними типами постави на етапі початкової підготовки наведено у табл. 5.

За даними таблиці можна побачити, що за трьома кутковими показниками регбісти з нормальною спиною мають мінімальні відхилення від норми. Спортсмени з сутулою спиною відрізняються від двох інших груп набагато більшим кутом, утвореним вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_{VII} і ЦМ голови ($\bar{x}_{cc}=36,11^\circ$), а також набагато меншим кутом, утвореним горизонталлю та лінією, що з'єднує найбільш виступаючу точку лобової кістки й виступ підборіддя ($\bar{x}_{cn}=79,78^\circ$), порівняно з дітьми з нормальною та сколіотичною поставою, оскільки за критерієм Тьюкі такі відмінності підтверджено як статистично достовірні на рівні ($p<0,01$). Щодо регбістів зі сколіотичною поставою, величина кута α_2 ($\bar{x}_{cn}=84,14^\circ$), в них також є значно меншим ($p<0,01$), ніж у дітей, постава яких є нормальною ($\bar{x}_{nn}=86,93^\circ$). Відхилення від норми у вираженості кута, утвореного вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_{V_7} , у всіх трьох групах визначені як приблизно однакові.

Дискусія. Проблема порушень біомеханіки ОРА юних спортсменів є однією з центральних проблем у контексті здоров'язберігаючого підходу в системі спортивної підготовки [1, 2, 3, 13]. Неправильна постава [7, 15] та м'язовий дисбаланс [4] негативно впливають на ефективність тренувального процесу [9, 10, 11]. Функціональні порушення знижують функціональні можливості серцево-судинної [1], дихальної [12], травної та нервової систем [13], а також адаптаційні здібності організму [8].

Результати дослідження, отримані J.R. Alvero-Cruz, F. Santonja-Medina, J.M. Sanz-Mengibar, P.S. Baranda [9], засвідчують, що постава у юних спортсменів найчастіше характеризується асиметрією плечей і лопаток, порушеннями у сагітальній площині.

Пропоноване дослідження слугувало доповненням наукової інформації вищенаведених фахівців.

Висновки. Встановлено, що юні спортсмени з нормальною поставою мають мінімальні відхилення від норми. Досліджувані нами регбісти із сутулою спиною відрізняються найбільшим нахилом голови уперед і вгору. Спортсмени зі сколіотичною поставою мали менш виражене заострення кута α_2 , порівняно з діть-

ми з нормальною поставою, проте воно було кращим, ніж, у групи із сутулою спиною.

Перспективи подальших досліджень – науково обґрунтувати, розробити та експериментально підтвердити дієвість технології технології проєктування та реалізації програм здоров'язберігаючої спрямованості на етапі початкової підготовки регбістів з різними типами постави із використанням сучасних фітнес трендів.

Фінансування. Наукова робота не має спеціального фінансування та виконана у відповідності до тематичного плану наукових досліджень Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки на 2018–2023 рр. за темою «Сучасні технології формування та збереження здоров'я різних груп населення засобами оздоровчої рухової активності», номер державної реєстрації 0118U004196.

Вдячності. Висловлюємо вдячність керівництву та науково-педагогічним працівникам кафедр теорії спорту та фізичної культури Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки за можливість проведення досліджень.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

Таблиця 5

Результати множинного порівняння гоніометричних показників у групах юних регбістів з різними типами постави на етапі початкової підготовки (n=30)

Гоніо-метричні показники	Групи за типом постави	n	Первинні статистики		Напрямок та достовірність відмінностей за тестом Тьюкі
			\bar{x}	s	
Кут α_1 , град	Нормальна	14	31,93	0,62	$\bar{x}_{nn} < \bar{x}_{cc}$, $p<0,01$; $x_{cn} < x_{cc}$, $p<0,01$.
	Сутула спина	9	36,11	0,78	
	Сколіотична	7	31,86	0,69	
Кут α_2 , град	Нормальна	14	86,93	1,21	$\bar{x}_{cc} < \bar{x}_{nn}$, $p<0,01$; $x_{cn} < x_{nn}$, $p<0,01$; $x_{cc} < x_{cn}$, $p<0,01$.
	Сутула спина	9	79,78	1,39	
	Сколіотична	7	84,14	0,90	
Кут α_3 , град	Нормальна	14	2,43	0,51	-
	Сутула спина	9	2,78	0,67	
	Сколіотична	7	3,14	0,90	

Примітки: \bar{x}_{nn} – середні значення кута у групі спортсменів з нормальною поставою; \bar{x}_{cc} – із сутулою спиною; \bar{x}_{cn} – зі сколіотичною поставою; p – рівень достовірності відмінностей.

Література

1. Кашуба В.О., Люгайло С. С., Футорний С.М. Інтеграція програм фізичної реабілітації в процес першого–третього етапів підготовки спортсменів при дисфункціях систем їх організму. Спортивна медицина і фізична реабілітація, 1, 2019 С. 99-112. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.1.99-112>.
2. Кашуба В., Крикун Ю. Профілактика та корекція функціональних порушень опорно-рухового апарату юних спортсменів у складнокоординативних видах спорту (на прикладі черліденгу). Спортивний вісник Придніпров'я. 2023. № 3. С. 106–118. DOI: 10.32540/2071-1476-2023-3-106.
3. Кашуба В.О., Крикун Ю.Ю., Носова Н.Л., Ярмолинський Л. ., Верзлова К. О. Підходи до профілактики та корекції порушень постави спортсменів у дискурсивному полі наукового знання. *OLYMPICUS*. 2024. № 1. С. 59-67. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-1.9>
4. 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.
5. Самойлюк О.В. Корекція порушень біомеханічних властивостей стопи юних спортсменів засобами фізичної реабілітації: [дисертація] Київ, 2021. 224 с.
6. Фізкультурно-спортивна реабілітація осіб із порушенням біомеханіки просторової організації тіла А.І. Альошина, В.О. Кашуба, С.М. Афанасьєв Навч. посіб.: у 2 ч. Ч. 1. – Луцьк: Вежа-Друк, 2023. 480 с.
7. Ярмолинський Л.М. Корекція порушень постави у футболістів на етапі початкової підготовки [автореферат]. Дніпро; 2018. 22 с.
8. Ярош Г. Мультимедіа технології та онлайн тренування – структурні елементи технології корекції порушень постави у юних боксерів. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2023. Вип. 15 (34). С. 504–510. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-504-510
9. 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. Published online 2021 Dec 8. doi: 10.3390/ijerph182412930
10. 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>

References

1. Kashuba V. O., Lyugailo S. S., Futorniy S. M. Integration of physical rehabilitation programs into the process of the first to third stages of training athletes with dysfunctions of their body systems. *Sports medicine and physical rehabilitation*, 1, 2019, pp. 99-112. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.1.99-112>.
2. 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.
3. Kashuba V.O., Krykun Yu.Yu., Nosova N.L., Yarmolinskyi L.M., Verzlava K.O. Approaches to the prevention and correction of sportsmen's postural disorders in the discursive field of scientific knowledge. *OLYMPICUS*. 2024. No. 1. P. 59-67. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-1.9>
4. 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.
5. Samoiluk O.V. Correction of violations of the biomechanical properties of the feet of young athletes by means of physical rehabilitation: [dissertation] Kyiv, 2021. 224 p.
6. Physical culture and sports rehabilitation of persons with a violation of the biomechanics of the spatial organization of the body A. I. Alyoshin, V.O. Kashuba, S.M. Afanasyev Education. manual: in 2 h. Part 1. – Lutsk: Vezha-Druk, 2023. 480 p.
7. Yarmolinsky LM. Correction of posture disorders in football players at the stage of initial training [author's abstract]. Dnipro; 2018. 22 p.
8. Yarosh G. Multimedia technologies and online training – structural elements of technology for correcting postural disorders in young boxers. *Physical culture, sport and health of the nation*. 2023. Issue 15 (34). P. 504–510. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-504-510
9. 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
10. 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>

11. 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, 210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210>.
12. 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*, vol. 5, no. 4, pp. 97–118. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>
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 of Education, Health and Sport*;11(1):400-411. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.01.040>.
14. 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 (JPES)*.20 (1)52: 366–71, online ISSN: 2247 – 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN – L = 2247 – 8051 © JPES.
15. 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*. 2024. Том 18, № 1. С. 168-179. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.18>
16. 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*. С. 190-202. DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.20>.
11. 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, 210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210>
12. 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, pp. 97–118. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>
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 of Education, Health and Sport*;11(1):400-411. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.01.040>.
14. 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 (JPES)*.20 (1)52: 366–71, online ISSN: 2247 – 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN – L = 2247 – 8051 © JPES.
15. 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*. 2024. Том 18, № 1. С. 168-179. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.18>.
16. 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*. С. 190-202. DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.20>.

Хлібкевич Володимир

Волинський національний університет імені Лесі Українки
м. Луцьк, проспект Воли,13, 43025, Україна
<https://orcid.org/0009-0005-0935-3448>

Михайленко Роман

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
м.Івано-Франківськ, вул. Карпатська,15, 76019
<https://orcid.org/0000-0003-2998-3605>