22. Piercy K. L. Troiano R. P., Ballard R. M., Carlson S. A., Fulton J. E., Galuska D. A., et al. The Physical Activity Guidelines for Americans. Jama. 2018;320(19):2020–2028.

23. Russell M. A., Janson C., Real F .G., Johannessen A., Waatevik M., Benediktsdottir B., Holm M., Lindberg E., Schlunssen V., Raza W., et al. Physical activity and asthma: A longitudinal and multi-country study. J. Asthma. 2017;54:938–945. doi: 10.1080/02770903.2017.1281293.

24. Samardzija T., Weller K., Sharp L. Health care provider perspectives of physical activity in patients with asthma. J Allergy Clin Immunol. 2020. No 145. AB112.

25. Sánchez Castillo S., Smith L., Díaz Suárez A., López Sánchez GF. Levels of physical activity in spanish asthmatics: a cross-sectional study. Medicina (Kaunas). 2020;56:643. http://dx.doi.org/10.3390/medicina56120643

26. Van't Hul A. J., Frouws S., van den Akker E., van Lummel R., Starrenburg-Razenberg A., van Bruggen A., Braunstahl G.J., In't Veen J .C. Decreased physical activity in adults with bronchial asthma. Respir. Med. 2016. Vol. 114. P. 72–77. doi: 10.1016/j.rmed.2016.03.016.

27. Worsnop C. J. Asthma and physical activity. Chest. 2003. Vol. 124. P. 421–422. doi: 10.1378/chest.124.2.421.

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.10(197).03
УДК 797.212.6:796.012.234-053.6

Баламутова Н. М.
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри спортивно-педагогічних дисциплін і фітнесу,
Харківський національний педагогічний університет
імені Г. С. Сковороди, м. Харків
https://orcid.org /0000 – 0001–5697–3934
Радченко Д. В.
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти кафедри
спортивно-педагогічних дисциплін і фітнесу,
Харківський національний педагогічний університет
імені Г.С. Сковороди
https://orcid.org/0009-0006-2416-1046
Шейко Л. В.
старший викладач кафедри водних видів спорту,
Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків
https://orcid.org / 0000 – 0002 -0020 -1959
Клімакова С. М.
викладач Харківського фахового коледжу спорту, м. Харків
https://orcid.org/0000-0002-5019-8831

РОЗВИТОК ГНУЧКОСТІ ПЛАВЦІВ 13-14 РОКІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ НА ДИСТАНЦІЇ 50 М БАТЕРФЛЯЙ

В статті розглянуті сучасні науково-методичні підходи щодо розвитку гнучкості у плавців та її впливу на техніку плавання способом батерфляй. Аналіз літературних джерел вказує на відсутність цілеспрямованих досліджень гнучкості у плавців віком 13–14 років на дистанції 50 м батерфляєм. Тому метою нашого дослідження було визначення засобів розвитку гнучкості для підвищення ефективності техніки плавання способом батерфляй, яка сприяє зростанню спортивних результатів на дистанції 50 м у плавців 13-14 років. Отримані під час дослідження данні дали змогу встановити кореляційні зв'язки між показниками гнучкості в різних суглобах та параметрами техніки плавання батерфляєм. У рамках дослідження було розроблено комплекс заходів який складався з: щоденної ранкової йоги та вправ, які включали методи динамічного, статичного, навантаженого, ізометричного розтягування та методи пропріоцептивної нейром'язової фасилітації (PNF).

Ключові слова: *плавання, гнучкість, рухливість суглобів, техніка плавання способом батерфляй, параметри техніки, процес тренування.*

Balamutova N., Radchenko D., Sheyko L., Klimakova S. Flexibility development of 13-14 year old swimmers specializing in the 50m butterfly. *The article considers modern scientific and methodological approaches to the development of flexibility in swimmers and its impact on the butterfly swimming technique. Analysis of literary sources indicates the lack of targeted studies of flexibility in swimmers aged 13–14 years at a distance of 50 m butterfly. Therefore, the purpose of our study was to determine the means of developing flexibility to increase the effectiveness of the butterfly swimming technique, which contributes to the growth of sports results at a distance of 50 m in swimmers aged 13–14 years. The data obtained during the study made it possible to establish correlations between indicators of flexibility in different joints and parameters of the butterfly swimming technique. As part of the study, a set of measures was developed, which consisted of: daily morning yoga and exercises, which included methods of dynamic, static, loaded, isometric stretching and methods of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF).*

Keywords: *swimming, flexibility, joint mobility, butterfly stroke technique, technique parameters, training process.*

Постановка проблеми. Водне середовище висуває підвищені вимоги до рівня розвитку гнучкості у плавців. Технічна майстерність у плаванні досягає високого рівня лише за умови, що спортсмен володіє достатньою амплітудою рухів, яка перевищує мінімально необхідну для виконання техніки різних способів плавання, зокрема батерфляю. Саме це й становить основу так званого «резерву гнучкості», що забезпечує більш економне й ефективне виконання технічних рухів у воді [1; 2; 5].

Батерфляй (дельфін) належить до найскладніших і найенерговитратніших способів плавання, що потребує не лише високого рівня функціональної підготовленості, а й виняткової гнучкості. Основу цього способу становлять хвилеподібні рухи тіла та симетричні гребки руками, які вимагають розвиненої рухливості плечових і гомілковостопних суглобів, а також достатньої гнучкості грудного та поперекового відділів хребта [3; 4; 6].

Аналіз літературних джерел. Безпосередній вплив гнучкості на швидкість плавання емпірично було встановлено рядом авторів (Astawa, N.N.A.M.P., Darmawijaya, I.P., Vitalistyawati, L.P.A., 2023). Їх дослідження показали, що недостатній рівень гнучкості плечового суглоба негативно впливає на швидкість плавання. Рухливість у плечових суглобах відіграє ключову роль під час подолання дистанції, тоді як її обмеження створює технічні труднощі у виконанні рухів. Науковцями встановлено наявність тісного зворотнього зв'язку між показниками гнучкості плечового суглоба та швидкістю плавання [6]. Аналогічно Kuhn J, Legerlotz K. виявили кореляційний зв'язок між кутом згинання стопи та швидкістю плавання. Доведено, що рухливість у гомілковостопних суглобах безпосередньо впливає на швидкість плавання способом батерфляй: обмеження амплітуди згинання сповільнює просування у воді, тоді як її збільшення сприяє підвищенню швидкості [8]. Особливості техніки плавання батерфляєм та методики її вдосконалення розглядали Гета, А. В., Остапов, А. В., & Мороз, О. В. (2023), Кулішенко О.С. (2021), Хіміч, І. Ю., & Качалов, О. Ю. (2012). Дослідники зазначають, що більшість технічних помилок під час плавання способом батерфляй припадає на рухи руками, що підкреслює важливість розвитку координації та рухливості плечового пояса. Кулішенко акцентує увагу на необхідності поетапного вдосконалення техніки за допомогою спеціалізованих комплексів вправ, спрямованих на поступове формування рухових навичок у плавців віком 13–14 років [3 – 5]. Дослідники Kuhn J, Legerlotz K., довели, що застосування методики пропріоцептивної нейром'язової фасилітації (PNF) для розвитку плечового пояса сприяє збільшенню амплітуди рухів, покращенню техніки гребка та зниженню ризику травмування плечових суглобів [7]. Питанням узгодженої роботи м'язів та координації плавання батерфляєм присвячені дослідження Matsuura Y, Matsunaga N, Akuzawa H, Kojima T, Oshikawa T, Iizuka S, Okuno K, Kaneoka K. (2022), Yamakawa, K. K., Nishiwaki, R., & Sengoku, Y. (2024). Результати їхніх досліджень засвідчили, що травмування плечового суглоба призводить до зміни м'язових синергій і виникнення компенсаторних рухів, що негативно впливає на ефективність виконання гребка. Результатами їх досліджень підтвердили, що наприкінці дистанції під впливом втоми відбуваються зміни у координації рухів, тому для збереження технічної стабільності особливо важливими є достатній рівень гнучкості та м'язової стійкості [8; 9]. У дослідженні Антіпової Ж.І., Барсукова Т.О., Кучеренко Г.В. (2021), Хіміча, І. Ю., Качалова, О. Ю. (2012), гнучкість розглядається як багатофункціональна властивість опорно-рухового апарату, що визначає межі рухових можливостей людини. Недостатній рівень м'язового тонусу обмежує амплітуду рухів і ускладнює виконання складних координаційних дій [1; 5]. Аналіз літературних джерел вказує на відсутність цілеспрямованих досліджень гнучкості у плавців віком 13–14 років на дистанції 50 м батерфляєм. Більшість наукових робіт зосереджена на інших вікових групах та способах плавання, хоча саме цей період характеризується інтенсивним ростом і формуванням опорно-рухового апарату, що робить розвиток гнучкості особливо важливим. У віці 13–14 років закладаються основи майбутньої спортивної майстерності, і недостатня увага до формування гнучкості може обмежувати подальший прогрес у спортивній підготовці [2; 4; 6].

Таким чином, актуальність цього дослідження обумовлена потребою у розробці науково обґрунтованої методики розвитку гнучкості для плавців віком 13–14 років, що спеціалізуються на дистанції 50 м батерфляй, із урахуванням особливостей їх фізичного розвитку та вимог сучасної техніки плавання.

Мета: Визначити засоби розвитку гнучкості для підвищення ефективності техніки плавання способом батерфляй, яка сприяє зростанню спортивних результатів на дистанції 50 м у плавців 13-14 років.

Організація та методи дослідження: У дослідженні взяли участь 8 юних плавців 13–14 років (5 хлопчиків та 3 дівчинки), які спеціалізуються на дистанції 50 м батерфляй та мають спортивну кваліфікацію II–III дорослого розряду. Протягом 3 місяців з 12 травня по 1 серпня 2025 року дослідження проводилось у басейні "Freibad Traunreut", який знаходиться в місті Траунройт, Німеччина. Тренувальні заняття проводились 6 разів на тиждень у форматі: на суші – 45 хвилин, у воді – 90 хвилин.

Під час збору даних застосовувалися такі **методи дослідження:** теоретичний аналіз та узагальнення даних літературних джерел; лінійні вимірювання педагогічних тестів рухливості суглобів (були обрані наступні педагогічні тести: викрут з мотузкою; місток; нахил вперед із положення стоячи на лаві; підошовне згинання стопи; прогин тулуба лежачи); відеоаналіз техніки плавання батерфляєм з використанням програм OnForm та Figma; розрахунок показників техніки щодо плавання на дистанції 50 м батерфляй; швидкісне тестування на дистанції 50 м батерфляй; розробка та впровадження методики розвитку гнучкості; педагогічні спостереження за технічними параметрами плавання. Для об'єктивного обґрунтування надійності отриманих показників використовувались методи математичної статистики: перевірка результатів тестувань на нормальність розподілу за одновиборочним критерієм Колмогорова – Смірнова; вплив рівня розвитку рухливості суглобів на техніку плавання визначався за допомогою визначення кореляції (SPSS-26, CORRELATIONS). Для визначення достовірності змін показників використовувався t-критерій Стьюдента для залежних вибірок.

У результаті аналізу науково-методичної літератури було визначено, що під час плавання способом батерфляй ключове значення має висока рухливість окремих ланок опорно-рухового апарату, зокрема хребта

(особливо грудного відділу), плечових і гомілковостопних суглобів. Попередній аналіз техніки плавання засвідчив, що найбільш уразливими та проблемними зонами у спортсменів є саме плечові суглоби та грудний відділ хребта. У травні 2025 року були проведені початкові контрольні вимірювання гнучкості суглобів за допомогою лінійних вимірювань педагогічних тестів рухливості суглобів, а також оцінювання техніки плавання батерфляєм та швидкісний тест на дистанції 50 м батерфляй. Вимірювання проводилися з дотриманням наступних умов: тестування виконувалось у ранкові години (9:00–11:00); температура повітря у приміщенні становила 20–22°C; перед вимірюваннями проводилася стандартизована розминка тривалістю 10 хвилин; кожен тест виконувався тричі з інтервалом відпочинку 30 секунд, фіксувався найкращий результат; для забезпечення надійності результатів усі вимірювання проводив один і той самий експериментатор. Дослідження проводилось з використанням методики, яка включала комплекс щоденної ранкової гімнастики (йоги 15 хвилин), щоденну розтяжку протягом 15–20 хвилин та спеціальні тренувальні заняття на розвиток гнучкості тричі на тиждень (понеділок, вівторок та четвер). У четвер тривалість занять збільшувалась до 40 хвилин. Додатково застосовувались спеціальні вправи у воді тричі на тиждень. Комплекс було розроблено приділяючи більшу увагу вправам на гнучкість хребта (особливо грудного відділу) та плечовим суглобам, який найбільше корелює з параметрами техніки плавання на дистанції 50 м батерфляй. Кожні два тижні за рахунок збільшення амплітуди рухів, часу утримання позицій та кількості підходів навантаження прогресивно збільшувалось. Контроль здійснювався на основі відчуттів спортсменів, візуальної оцінки тренера та зворотного зв'язку від спортсменів.

У липні 2025 року були проведені підсумкові контрольні вимірювання з використанням тих самих тестів та методик.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перед проведенням порівняльного аналізу результатів до і після експерименту було перевірено розподіл на нормальність за критерієм Колмогорова–Смирнова. для тестів оцінювання гнучкості суглобів (табл. 1) та оцінки техніки плавання (табл. 2). В усіх випадках відхилень від нормального розподілу не виявлено ($p > 0,05$), що дозволило застосувати ці дані для подальшої роботи.

Таблиця 1

Результати оцінювання гнучкості суглобів з перевірки гіпотези на нормальність розподілу за одно вибірковим критерієм Колмогорова-Смирнова досліджуваної (n = 8) плавців 13-14 років, які спеціалізуються в плаванні батерфляй на дистанції 50 м

Тести		1	2	3	4		5
					П	Л	
Нормальні параметри a,b	$\bar{x}$	67,88	76,38	10,63	6,63	6,63	46,25
	S	5,46	6,72	3,02	1,77	1,77	9,66
Різниці екстремумів	Модуль	0,19	0,21	0,18	0,21	0,21	0,15
	Позитивні	0,19	0,21	0,13	0,20	0,20	0,15
	Негативні	-0,12	-0,11	-0,18	-0,21	-0,21	-0,15
Статистика		0,19	0,21	0,18	0,21	0,21	0,15
Асимпт. знч. (двостороння)		0,200c,e	0,200c,e	0,200c,e	0,200c,e	0,200c,e	0,200c,e
Монте-Карло (двухстороння)		0,889d	0,822d	0,931d	0,808d	0,808d	0,981d
Нижня границя		0,88	0,81	0,92	0,80	0,80	0,98
Верхня границя		0,90	0,83	0,94	0,82	0,82	0,98

Таблиця 2

Результати оцінювання техніки плавання з перевірки гіпотези на нормальність розподілу за одно вибірковим критерієм Колмогорова-Смирнова досліджуваної (n = 8) плавців 13-14 років, які спеціалізуються в плаванні батерфляй на дистанції 50 м

Тести		1	2	3	4	5	6
Нормальні	$\bar{x}$	28,75	33,36	30,25	1,66	1,50	2,50

параметри a,b	S	2,05	1,07	2,12	0,12	0,05	0,27
Різниці екстремумів	Модуль	0,27	0,26	0,20	0,22	0,26	0,24
	Позитивні	0,27	0,11	0,11	0,22	0,26	0,24
	Негативні	-0,11	-0,26	-0,20	-0,13	-0,11	-0,13
Статистика		0,27	0,26	0,20	0,22	0,26	0,24
Асимпт. знч. (двостороння)		0,096c	0,119c	0,200c,e	0,200c,e	0,119c	0,183c
Монте-Карло (двухсторонняя)		,523d	,558d	,834d	,766d	,557d	,639d
Нижня границя		0,51	0,55	0,82	0,76	0,54	0,63
Верхня границя		0,54	0,57	0,84	0,78	0,57	0,65

Для оцінки ефективності запропонованої методики тренування було проведено порівняльний аналіз ключових показників спортсменів до та після експериментального періоду.

Таблиця 3

Показники гнучкості суглобів плавців 13-14 років, які спеціалізуються в плаванні батерфляй на дистанції 50 м до та після експерименту (n = 8)

№	Викрут рук з мотузкою, см		"Місток", см		Нахил вперед з лави, см		Амплітуда руху правого гомілкостопа, см		Амплітуда руху лівого гомілкостопа, см		Підняття тулуба (см)	
Заміри	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2
1	60	43	71	62	12	16	5	4,5	5	4,5	53	61
2	65	51	68	60	13	20	5	4	5	4	55	62
3	67	54	79	73	10	14	8	7	8	7	39	46
4	63	45	75	67	15	23	4	4	4	4	45	53
5	67	59	73	70	12	17	7	6,5	7	6,5	50	53
6	74	60	82	76	6	12	7	6	7	6	38	45
7	76	65	89	83	7	12	9	8	9	8	31	37
8	71	59	74	69	10	15	8	6,5	8	6,5	59	65

* E1 - група до експерименту; E2 - група після експерименту

Результати тестувань показників гнучкості суглобів у плавців 13–14 років (n = 8) засвідчили покращення (табл. 3) після завершення експериментальної програми: Середнє значення у тесті «викрут рук з мотузкою» зменшилося на 13,4 см з 67,9 до 54,5 см. Найкращий результат показав спортсмен № 1 який зменшив відстань між руками на 18 см, та № 2 який зменшив на 17 см. У всіх інших спортсменів цей діапазон варіюється від 11 до 14 см. Найгірший результат продемонстрував спортсмен №5. Він показав найменшу динаміку покращення на 8 см. Це може бути пов'язано як з індивідуальними анатомічними особливостями, так і з меншою віддачею на тренуванні або недостатнім обсягом виконаних вправ.

У вправі «Місток» де вимірювали відстань між руками та ногами зменшилося на 6,4 см з 76,4 до 70,9 см, що свідчить про загальне покращення мобільності спини й плечового поясу в групі. Найбільший прогрес продемонстрував спортсмен № 1 який зменшив на 9 см, майже такі ж показники мають № 2 та № 4 – 8 см, та спортсмен № 5 лише на 3 см. Тому додаткова увага має бути спрямована на оптимізацію занять саме для спортсмена № 5.

Нахил уперед з лави покращився на 5,5 см. З 10,6 см до 16,1 см. Спортсмен № 4 нахилився нижче на 8 см та № 2 на 7 см, дещо менший у № 6 на 6 см та № 5 – 5 см, тоді як спортсмени № 1 та № 3 обмежилися приростом у 4 см. Різниця в індивідуальних темпах зростання вказує на потребу тонкого коригування програми розтягування для

спортсменів із порівняно скромнішим прогресом, з урахуванням їхніх анатомічних особливостей та рівня залученості у тренувальний процес.

Підняття спини показник зріс з 46,3 см до 52,8 см, тобто на 6,5 см. Також прослідковується позитивна динаміка у спортсменів № 1 та № 4 з покращенням на 8 см, Скоріш за все це може свідчити про високу ефективність виконаних вправ саме для цієї групи. Значне зростання також відзначено у спортсменів № 2 та № 3 – на 7 см. Натомість найменшу динаміку покращення спостерігаємо у спортсменів № 5–8 лише на 3–6 см.

Результати тестування свідчать, що найбільший прогрес у розвитку рухливості гомілковостопного суглоба продемонстрував спортсмен № 8, у якого покращення склало 1,5 см. У більшості спортсменів (№ 2, № 3, № 6, № 7) показники збільшилися на 1 см. Помірне покращення на 0,5 см зафіксовано у спортсменів № 1 та № 5. Водночас спортсмен № 4 не продемонстрував жодної позитивної динаміки – його результати залишилися незмінними. Загалом, середнє покращення по групі становить 0,8 см, що вказує на незначну динаміку розвитку гнучкості в гомілковостопному суглобі. Ймовірно, це пов'язано з тим, що основна увага в програмі тренувань була зосереджена на розвитку рухливості у грудному відділі хребта та плечовому поясі, тоді як вправи, спрямовані безпосередньо на гомілковостопні суглоби, мали другорядне значення.

Таблиця 4

Показники техніки плавання 50 м батерфляєм у спортсменів 13–14 рр. (n=8) до і після експерименту

№	Оцінка техніки плавання, бали		Час 50 м, с		Кількість циклів гребка за 50 м, циклів		Довжина гребка, м		Середня швидкість, м/с		Індекс ефективності техніки (IET), ум. од.	
Заміри	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2
1	28	30	33,39	32,13	30	28	1,67	1,79	1,5	1,55	2,5	2,78
2	30	32	33,6	32,38	31	30	1,61	1,67	1,49	1,54	2,4	2,57
3	31	32	32,41	30,94	29	27	1,72	1,85	1,54	1,62	2,66	2,99
4	32	34	31,32	30,95	26	26	1,92	1,92	1,6	1,62	3,07	3,11
5	28	29	33,83	33,85	31	31	1,61	1,61	1,48	1,48	2,38	2,38
6	27	29	34,15	33,89	32	31	1,56	1,61	1,46	1,48	2,28	2,38
7	26	27	34,77	34,41	33	33	1,52	1,52	1,44	1,45	2,18	2,20
8	28	30	33,44	33,00	30	29	1,67	1,72	1,5	1,52	2,49	2,61

Після експерименту, техніка практично вирівнялась (табл. 4): якщо до експерименту бал варіювався від 26 до 32 та середнє становило 28,8 бала, то після експерименту спортсмени покращили середній показник групи до 30,4 бала, який можна інтерпретувати так, що техніка вирівнялась і прибрались "провалені" фази які були важливі під час подолання дистанції. Спортсмени № 5 і № 6 показали 29 балів, у решти діапазон коливається 30–32, що свідчить про стабільнішу якість виконання всієї техніко-тактичної схеми.

Швидкість подолання дистанції 50 м батерфляєм найпомітніше прослідковується у спортсмена № 3 - він зміг скоротити свій час на 1,47 с, з 32,41 до 30,94 с. Спортсмен № 1 Покращив свій результат на 1,26 с та спортсмен № 2 який теж покращив свій результат на 1,22 с. Проте спортсмени № 4, 6, 7 та 8 покращили свій результат, в діапазоні від 0,26 до 0,44 с, тоді як спортсмен № 5 погіршив свій результат 0,02 с. Середнє зниження часу по групі становить 0,7 с.

Кількість циклів зменшилася із 30,3 до 29,4, тобто на 0,9 циклу. Спортсмени № 1 та № 3, скоротили роботу на два цикли, тоді як № 2, № 6 № 8 на 1 цикл менше. Спортсмени № 4 і № 5 зберегли попередню частоту, тож їх технічна економічність залишилася без змін. Загальне зниження середнього показника підтверджує, що більшість учасників навчились краще «витягувати» кожну фазу гребка, покращуючи пропульсивну ефективність без втрати швидкості.

Довжина кроку та фактично не змінилася: середнє залишилося на рівні 1,70 м. Середня швидкість також утрималась майже на початковому рівні від 1,50 до 1,53 м/с, без суттєвих зрушень. Та індекс ефективності техніки (IET) зріс з 2,50 до 2,60, Це невеликі зміни, але вони свідчать про помірне підвищення енергоощадності рухів навіть за незмінного темпу та довжини кроку.

Таблиця 5

Результати порівняльного статистичного аналізу показників гнучкості експериментальної групи до та після педагогічного експерименту

Назва тестування	Група	Статистичні показники				
		$\overline{x}$	S	m	t	p

1. Викрут рук з мотузкою, см	E1	67,88	5,46	1,93	4,00	0,00
	E2	54,50	7,71	2,73		
2. “Місток”, см	E1	76,38	6,72	2,38	1,80	0,09
	E2	70,00	7,45	2,63		
3. Нахил вперед з лави, см	E1	10,63	3,02	1,07	-3,19	0,01
	E2	16,13	3,83	1,36		
4. Амплітуда руху правого та лівого гомілкостопа, см	E1	6,63	1,77	0,63	1,00	0,34
	E2	5,81	1,49	0,53		
5. Підняття тулуба	E1	46,25	9,66	3,42	-1,34	0,20
	E2	52,75	9,69	3,43		

Порівняльний аналіз даних (табл. 5) засвідчив статистично достовірне збільшення амплітуди «викруту рук з мотузкою» ($t = 4,00$; $p < 0,05$) та показника «нахил уперед із лави» ($t = –3,19$; $p = 0,01$), що поліпшує мобільність плечового пояса та рухливості спини. Інші тести гнучкості («місток», підошовне згинання стопи, підняття тулуба) не продемонструвало достовірно статистичних змін.

Таблиця 6

Результати порівняльного статистичного аналізу технічних показників плавання експериментальної групи до та після педагогічного експерименту

Назва тестування	Група	Статистичні показники				
		$\bar{x}$	S	m	t	p
1.Оцінка техніки плавання, бали	E1	28,75	2,05	0,73	-1,53	0,15
	E2	30,38	2,20	0,78		
2. Час 50 м, с	E1	33,36	1,07	0,38	1,11	0,29
	E2	32,69	1,33	0,47		
3. Кількість циклів гребка за 50 м, циклів	E1	30,25	2,12	0,75	0,79	0,45
	E2	29,38	2,33	0,82		
4. Довжина гребка, м	E1	1,66	0,12	0,04	-0,79	0,44
	E2	1,71	0,14	0,05		
5. Середня швидкість, м/с	E1	1,50	0,05	0,02	-1,10	0,29
	E2	1,53	0,06	0,02		
6. Індекс ефективності техніки (IET), ум. од.	E1	2,50	0,27	0,10	-0,90	0,39
	E2	2,63	0,32	0,11		

Показники техніки й швидкісно-силових якостей (табл. 6) (час 50 м, кількість циклів, довжина гребка, середня швидкість, індекс ефективності техніки) продемонстрували позитивну, але статистично недостовірну динаміку ($0,09 \le p \le 0,34$; $p > 0,15$). Це підтверджує, що в підготовлених плавців значні зрушення у цих параметрах потребують тривалішої цілеспрямованої роботи, особливо з «слабкими ланками».

Висновки. Теоретичний аналіз літератури засвідчив, що високий рівень гнучкості є необхідною умовою ефективної техніки плавання батерфляєм у спортсменів 13–14 років. Також цей вік є сенситивний та більш сприятливий для розвитку гнучкості.

Досліджуючи вплив розвитку гнучкості на техніку плавання в способі батерфляй, було з’ясовано, що найбільший вплив на покращення в техніці плавання відбувається завдяки розвитку плечових суглобів та покращення мобільності хребта.

У рамках дослідження було розроблено комплекс заходів який складався з: щоденної ранкової йоги та вправ, які включали методи динамічного, статичного, навантаженого, ізометричного розтягування та методи пропріоцептивної нейром'язової фасилітації (PNF).

Порівняльний аналіз результатів засвідчив статистично значуще зростання амплітуди «викруту рук з мотузкою» ($t = 4,00$; $p < 0,05$) та показника «нахил уперед із лави» ($t = –3,19$; $p = 0,01$), що відображає покращення мобільності плечового поясу. Інші тести гнучкості. продемонстрували позитивну, але статистично недостовірну динаміку ($0,09 \le p \le 0,34$; $p > 0,15$), що вказує на потребу тривалішої та більш адресної роботи із «слабкими ланками».

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методики розвитку гнучкості в поєднанні з силової, швидкісно-силової та координаційної підготовки плавців, що спеціалізується на дистанції 100 м батерфляй.

Література

1.Антіпова Ж. І., Барсукова Т. О., Кучеренко Г. В. (2021). Гнучкість та її значення в підвищені рівня фізичної підготовленості студентів. Теорія і методика професійної освіти. Випуск 31. Т. 1. С. 47-51.

2.Баламутова, Н., Клімакова, С., & Кривошлик, Д. (2023). Розвиток гнучкості та її вплив на ефективну техніку плавців 12-13 років, що спеціалізуються на дистанції 200 м брас. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, (12(172), 16-22. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2023.12(172).03

3.Гета, А. В., Остапов, А. В., & Мороз, О. В. (2023). Техніка плавання батерфляєм та її вдосконалення в юних плавців. Olga Timofeeva, 66 https://intersci.eu/wp-content/uploads/2023/02/The-basis-for-the-further-movement-of-scientific-knowledge.pdf#page=67

4.Кулішенко, О. С. (2021). Батерфляй – технічно складний і насичений стиль плавання. Актуальні проблеми і перспективи розвитку фізичного виховання та спорту, 180-184.

5.Хіміч, І. Ю., & Качалов, О. Ю. (2012). Фізичне виховання. Підвищення рівня розвитку гнучкості: методичні рекомендації до вивчення дисципліни для студентів навчального відділення плавання. НТУУ «КПІ»

6.Astawa, N.N.A.M.P., Darmawijaya, I.P., & Vitalistyawati, L.P.A. (2023). The Relationship of Shoulder Flexibility to Swimming Speed in Teenage Beginner Swimmers. Journal RESPECS (Research Physical Education and Sport , 5(1), 10-14. https://doi.org/10.31949/respecs.v5i1.3101

7.Kuhn J, Legerlotz K. (2022). Ankle joint flexibility affects undulatory underwater swimming speed. Front Sports Act Living. 2022 Aug 10;4:948034. doi: 10.3389/fspor.2022.948034. PMID: 36032263; PMCID: PMC9402090.

8.Matsuura Y, Matsunaga N, Akuzawa H, Kojima T, Oshikawa T, Iizuka S, Okuno K, Kaneoka K. (2022). Difference in muscle synergies of the butterfly technique with and without swimmer's shoulder. Sci Rep. 2022 Sep 6;12(1):14546. doi: 10.1038/s41598-022-18624-8. PMID: 36068286; PMCID: PMC9448761.

9.Yamakawa, K. K., Nishiwaki, R., & Sengoku, Y. (2024). Fatigue-related changes of muscle coordination during a maximal 100-m butterfly stroke swimming: a case study. ISBS Proceedings Archive, 42(1), 1034.

References

1.Antipatrova Zh. I., Barsukova T.O., & Kucherenko G. V. (2021) Gnuchkist ta ij znachenniy v pidvishenni rivniy fizichnoi pidgotovlenosti stidentiv. [Flexibility and its importance in increasing the level of physical fitness of students]. Theory and methodology of vocational education. 1.T. 1. P. 47-51. [in Ukrainian].

2.Balamutova N., Klimakova S., & Krivoshlik D. (2023). Rozvitok gnuchkosti ta vpliv na efektivnu tehniku plavziv 12-13 rokiv, cho spezializujutsja na distansii 200 m bras. [Flexibility development and its impact on the effective technique of 12-13 year old swimmers specializing in the 200 m breaststroke.]. Scientific journal of the M.P. Drahomanov NPU. Issue 12(172). P. 16-22. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2023.12(172).03

3.Geta, A. V., Ostapov, A. V., & Moroz, O. V. (2023). Tehnika plavanija baterflajem ta vdoskonalennija v junih plavsiv. [Butterfly swimming technique and its improvement in young swimmers]. Olga Timofeeva, 66 https://intersci.eu/wp-content/uploads/2023/02/The-basis-for-the-further-movement-of-scientific-knowledge.pdf#page=67 [in Ukrainian].

4. Kulishenko, O. S. (2021). Baterflaj – tehnichno sklagnij I nasichenij stil plavannija. [Butterfly is a technically complex and intense swimming style]. Current problems and prospects for the development of physical education and sports. P. 180-184. [in Ukrainian].

5.Himich, I. Ju., & Kachalov, O. Ju. (2012). Fizichne vihovannija. Pidvischenija rivnija rozvitku gnuchkosti: metodichni rekomendasii do vivchenija dissiplini dlja studentiv navchalnogo viddilenija plavannija. NTUU «KPI». [in Ukrainian].

6.Astawa, N.N.A.M.P., Darmawijaya, I.P., & Vitalistyawati, L.P.A. (2023). The Relationship of Shoulder Flexibility to Swimming Speed in Teenage Beginner Swimmers. Journal RESPECS (Research Physical Education and Sport , 5(1), 10-14. https://doi.org/10.31949/respecs.v5i1.3101

7.Kuhn J, Legerlotz K. (2022). Ankle joint flexibility affects undulatory underwater swimming speed. Front Sports Act Living. 2022 Aug 10;4:948034. doi: 10.3389/fspor.2022.948034. PMID: 36032263; PMCID: PMC9402090.

8.Matsuura Y, Matsunaga N, Akuzawa H, Kojima T, Oshikawa T, Iizuka S, Okuno K, Kaneoka K. (2022). Difference in muscle synergies of the butterfly technique with and without swimmer's shoulder. Sci Rep. 2022 Sep 6;12(1):14546. doi: 10.1038/s41598-022-18624-8. PMID: 36068286; PMCID: PMC9448761.

9.Yamakawa, K. K., Nishiwaki, R., & Sengoku, Y. (2024). Fatigue-related changes of muscle coordination during a maximal 100-m butterfly stroke swimming: a case study. ISBS Proceedings Archive, 42(1), 1034.