DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.10(197).02
УДК 796. 011.3:616.2-057.875(045)

Бабенко К. К.
аспірант,
ORCID 0009-0005-7673-9412
Український державний університет науки і технологій,
ННІ «Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту», м. Дніпро, Україна

ЕФФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБЛЕНОЇ ПРОГРАМИ У ПРОЦЕСІ АДАПТИВНОГО ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ ХВОРИХ НА БРОНХІАЛЬНУ АСТМУ

Аннотація. *Незважаючи на активний розвиток фізичного виховання в Україні конкретних рекомендацій щодо менеджменту хворих на бронхіальну астму не розроблено. Прикладаються великі зусилля для залучення хворих до систематичних занять фізичними вправами. Стан обмежених можливостей, обумовлений стійкими структурними і функціональними змінами бронхо-легеневої системи при бронхіальній астмі ставить проблему залучення адаптивного фізичного виховання як найважливіший напрямок корекції функції зовнішнього дихання та покращення якості життя. В результаті застосування розробленої програми кількість студентів з нормальним дихального об'єму збільшилася в 2,3 рази. Позитивні зміни відбулися відносно динамічних показників. Втричі зменшилася кількість дівчат з недостатністю ФЖЄЛ та в 3,8 разів низький показник спостерігалася рідше у юнаків. За індексом Тіфно бронхіальна прохідність була відновлена майже у половини юнаків, тяжкого ступеню обструкції не виявлено у жодного юнака, а помірна обструкція спостерігалася в 3,7 разів рідше, ніж до застосування розробленої технології.*

Ключові слова: *здобувачі, бронхіальна астма, фізична активність, адаптивне фізичне виховання, гендерні особливості.*

Babenko K. K. Effectiveness of the developed program in the process of adaptive physical education of students with bronchial asthma. *Despite the active development of physical education in Ukraine, specific recommendations regarding the management of patients with bronchial asthma have not yet been established. The state of limited functional capacity caused by persistent structural and functional changes in the bronchopulmonary system in bronchial asthma makes the involvement of adaptive physical education a crucial direction for correcting external respiratory function and improving the quality of life.*

Purpose of the study. *To assess the impact of the developed program on the external respiratory function of students with bronchial asthma.*

Research methods. *The state of ventilation function of respiratory tract was determined by measuring the respiratory rate (calculated per minute), as well as through spirometry using the Micro GP device and peak flowmetry with individual peak flow meters ROSSMAX PF120A (Switzerland). During spirometry, the main indicators characterizing lung volumes and capacities, including tidal volume, maximum lung ventilation, vital capacity, predicted vital capacity, forced vital capacity, forced expiratory volume in the first second (FEV1), and the Tiffeneau index (%) were measured.*

Results. *As a result, of implementing the developed program, the number of students with normal respiratory volume increased by 2.3 times. Positive changes were observed in the dynamic parameters. The number of female students with insufficient actual vital lung capacity decreased threefold, while the frequency of low indices among male students was reduced by 3.8 times. According to the Tiffeneau index, bronchial patency was restored in almost half of the male students; no cases of severe obstruction were recorded, and the occurrence of moderate obstruction was 3.7 times less frequent compared to the period prior to the implementation of the program.*

Keywords: *students, bronchial asthma, physical activity, adaptive physical education, gender-specific features.*

Постановка проблеми. Незважаючи на активний розвиток фізичного виховання (ФВ) в Україні та у багатьох країнах світу, конкретних рекомендацій щодо менеджменту хворих на бронхіальну астму (БА): інтенсивності, частоти чи тривалості застосування фізичних вправ не розроблено (Simon I. та співавт. 2010; Alhumaid M. та співавт. 2021; Cloutier M.M. та співавт. 2020) [5; 12; 16; 18]. У програмі Європейського конгресу з адаптованої рухової активності, який відбувся у червні 2022 року, також не приділено уваги цим питанням.

Аналіз літературних джерел. В даний час прикладаються великі зусилля для залучення хворих до систематичних занять фізичними вправами як універсального засобу фізичної, психічної та соціальної адаптації [6; 8; 18; 12; 22].

Стан обмежених можливостей, обумовлений стійкими структурними і функціональними змінами бронхо-легеневої системи при БА ставить проблему залучення АФВ як найважливіший напрямок корекції ФЗД та покращення якості життя (ЯЖ) хворих.

Нещодавно пацієнти з БА фактично розглядалися як хронічно немічні люди, які потребують захисту та уникнення фізичних навантажень для запобігання тяжких нападів БА. Тому багато хворих на БА не займаються регулярною (фізичної активності)ФА, оскільки помилково вважають, що їм слід обмежити участь у фізичних вправах. Такі пацієнти виявляють меншу толерантність до фізичних навантажень через посилення симптомів БА під час фізичних вправ або погіршення фізичної форми внаслідок бездіяльності [21; 27].

Медичні працівники, які мають можливість впливати на рівень ФА хворих часто не беруть до уваги консультування пацієнтів з БА з фізичних тренувань як доповнення до медикаментозної терапії [19; 24]. Тому хворі на БА відповідно до медичної поради або впливу сім'ї часто уникають або обмежують свою ФА, щоб запобігти бронхоконстрикції та загостренню БА. Це зрештою призводить до зниження фізичної підготовки та значних негативних наслідків для здоров'я [25].

Але, як свідчать епідеміологічні дослідження, спричинена фізичними навантаженнями бронхоконстрикція спостерігається більше ніж у 10% здорових осіб, а також високо поширені та виявляються у 30-70% спортсменів, в тому числі, елітних [13; 14; 15; 17]. Особливо це стосується спортсменів зимових видів спорту, плавання [15; 20].

Суперечки щодо допустимості фізичного навантаження для хворих на БА не згасають. Так, за думкою Worsnop C.J. [27], Russell M.A. та співавт. [23], Van 't Hul A.J. та співавт. [26] ФА є потужним тригером для симптомів БА, часто провокує їх, сприяють недостатньому контролю над астмою. Науковці стверджують, що особливо із посиленням симптомів БА пов'язана саме інтенсивна ФА. Це приводить ло того, що хворі на БА часто інтуїтивно або навмисно уникають фізичних вправ і ведуть малорухливий спосіб життя.

Мета дослідження.

Оцінити ефективність розробленої програми на функції зовнішнього дихання студентів в ЗВО хворих на бронхіальну астму.

Методи дослідження.

Стан вентиляційної функції дихальних шляхів визначали за частотою дихання (ЧД), яку підраховували протягом 1 хвилини, а також при застосуванні спірометрії з використанням апарату «Micro GP» та пікфлоуметрії з використанням індивідуальних пікфлоуметрів «ROSSMAX PF120A» (Швейцарія). Під час спірометрії вимірювали основні показники, що характеризують легеневі об'єми та ємності: визначали дихальний об'єм (ДО), максимальну вентиляцію легень (МВЛ), життєву ємність легенів, належну життєву ємність легенів (НЖЄЛ), а також форсовану життєву ємність легенів (ФЖЄЛ), об'єм форсованого видиху за першу секунду ($ОФВ_1$) та співвідношення ОФВ1/ЖЄЛ – індекс Тіфно (%) [1; 2; 3; 4].

Виклад основного матеріалу дослідження.

Методологічною основою розробки технології корекції зовнішнього дихання з наступним підвищенням ФА обрана концепція АФК, що ґрунтується на загально-методичних та спеціально-методичних принципах, які відображають її сутність та особливість, технології навчання, виховання і оздоровлення [9; 1; 7; 8; 11]. Принцип науковості ґрунтувався на знаннях вентиляційної функції респіраторної системи хворих на БА і особливостей змін імунної регуляції при цій патології внаслідок чого формується запалення у бронхах, та умінні застосовувати ці знання у педагогічному процесі та на практиці. Реалізацію цього принципу здійснювали шляхом обґрунтування вибору технології навчання, зокрема, змісту, форм і методів виховання та розвитку для досягнення максимальної ефективності педагогічного процесу. По закінченню виконання розробленої програми проведений аналіз динаміки всіх показників.

В результаті застосування розробленої технології адаптивної фізичної культури) АФК кількість студентів з нормальним дихального об'єму ДО збільшилася в 2,3 рази, а з недостатнім ДО, відповідно зменшилася в 2,2 рази (χ^2=15,89; p=6,73E-05), (рис. 1).



Рис. 1. Динаміка змін дихального об'єму на початковому і заключному етапах дослідження: – нормальний; зменшений

При цьому рівень зниження ДО скоротився в 1,4 рази (p<0,001) (табл. 1).

Таблиця 1

Статичні показники функції зовнішнього дихання студентів в динаміці спостереження

Показник, одиниці вимірювання	Здорові студенти (n=20)	Характеристика стану	Показники функції зовнішнього дихання					Статистично значуща різниця з показниками практично здорових студентів
			x	SD	m	min	max	

								t	P
ДО, мл	418,9±38,0	зниження	244,8 332,2[1]	31,7 27,7	4,8 6,2	200,0 289,0	361,0 390,0	4,54 2,25	<0,001 <0,05
ЖЄЛ, %	92,5±3,6	помірне зниження	74,4 73,5	3,6 3,9	0,9 1,0	71,2 68,5	84,2 82,1	4,88 5,09	<0,001 <0,001
		значне зниження	55,0 58,5	7,8 5,9	1,3 1,6	39,6 50,7	67,4 68,3	9,80 8,63	<0,0001 <0,0001

Примітки: 1. У чисельнику – показники на початковому етапі, в знаменнику – показники на заключному етапі спостереження.

2. [1] – p<0,001 – рівень достовірності змін між показниками на початковому та заключному етапах спостереження

Як свідчать наведені дані, більш ніж у половини студентів спостерігалася нормальна ЖЄЛ, що в 3,3 рази мало місце частіше, ніж на початковому етапі (χ^2=17,38; p=3,06E-05).

Значне зниження ЖЄЛ виявлялося в 2,8 разів рідше, ніж на початковому етапі (χ^2=16,51; p=4,85E-05). Динаміка змін ЖЄЛ представлена на рис. 2.

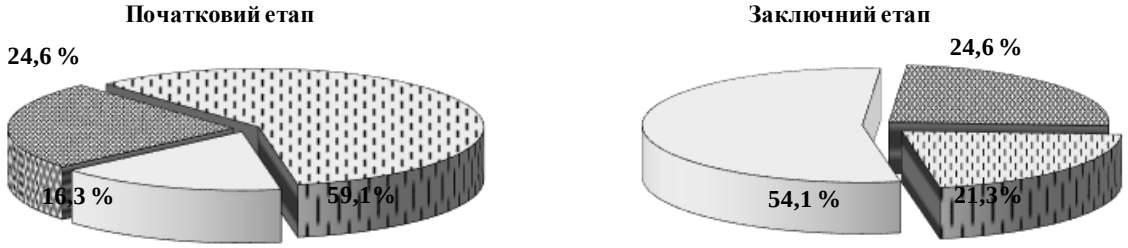


Рисунок 2. Динаміка змін ЖЄЛ об'єму на початковому і заключному етапах дослідження:
– нормальний; – помірне зниження; – значне зниження

Аналіз динаміки гендерних особливостей змін статичних параметрів показав, що в результаті виконання розробленої технології АФК дихальний об'єм збільшився в 1,3 рази і у дівчат (p<0,01), і у юнаків (p<0,001), (табл. 2). Причому кількість дівчат з нормальним ДО збільшилася в 2,1 рази (χ^2=7,78 p=0,005), кількість юнаків зросла в 2,8 рази (χ^2=8,35; p=0,004). Нормальна ЖЄЛ спостерігалася в 3,3 рази частіше у дівчат, ніж на початковому етапі (χ^2=12,61 p=0,0004) та у юнаків (χ^2=3,80 p=0,05). Позитивні зміни відбулися відносно динамічних показників. Зокрема, втричі зменшилася кількість дівчат з недостатністю ФЖЄЛ (χ^2=16,63; p=7,69E-05) та в 3,8 разів низька ФЖЄЛ спостерігалася рідше у юнаків (χ^2=14,08; p=0,0002), (табл. 3).

Таблиця 2

Динаміка статичних показників функції зовнішнього дихання в залежності від статі студентів

Показ-ник, одиниці вимірю-вання	Прак-тично здоро-ві сту-денти (n=20)	Характе-ристика стану	Час-тота вияв-лення (%)	Показники функції зовнішнього дихання					Статистично значуща різниця	
				x	SD	m	min	max	t	P
дівчата										
ДО, мл	392,2 ±1,9	норма	32,4 67,6	392,0 442,2	5,4 15,3	1,6 3,1	384,0 410,8	400,0 465,3	0,08 13,75	>0,05 <0,0001
		зниження	67,6 32,4	248,8 334,0[1]	35,4 27,7	7,1 8,0	210,0 280,3	361,0 377,4	19,51 7,08	<0,0001 <0,0001
ЖЄЛ, %	92,6 ±1,1	норма	18,9 62,2	89,4 88,1	4,5 3,0	1,7 0,6	83,8 85,3	97,0 96,7	1,58 3,59	>0,05 <0,01
		помірне зниження	27,0 21,6	74,5 74,1	4,0 4,4	1,3 1,6	71,4 70,2	84,2 82,1	10,63 10,86	<0,0001 <0,0001
		значне зниження	54,1 16,2	56,3 59,3	6,0 6,2	1,3 2,5	48,8 51,2	66.7 68,3	22,61 12,19	<0,0001 <0,0001
юнаки										
ДО, мл	447,5 ±10,5	норма	25,0 70,8	422,3 437,9	39,4 27,0	16,1 6,6	390,0 390,2	488,0 493,1	1,31 0,77	>0,05 >0,05
		зниження	75,0 29,2	239,3 320,9[2]	25,5 17,6	6,0 6,6	200,0 290,0	290,0 345,5	17,22 4,56	<0,0001 <0,001

ЖЄЛ, %	88,0 ±0,8	норма	12,5 41,6	86,4 87,1	3,0 1,5	1,7 0,5	83,3 85,2	89,3 89,4	0,85 1,17	>0,05 >0,05
		помірне зниження	20,8 29,2	74,3 72,9	3,0 3,5	1,4 1,3	71,2 68,5	78,1 78,8	8,50 9,89	<0,001 <0,001
		значне зниження	66,7 29,2	53,5 57,8	9,6 6,0	2,4 2,3	39,6 50,7	67,4 67,4	13,64 12,40	<0,0001 <0,0001

Примітки: 1. У чисельнику – показники на початковому етапі, в знаменнику – показники на заключному етапі.
2. [1] – p<0,01 – рівень достовірності змін між показниками на початковому та заключному етапах
3. [2] – p<0,001 – рівень достовірності змін між показниками на початковому та заключному етапах

Серед юнаків спостерігали аналогічну спрямованість динаміки ОФВ1: у 29,2 % студентів бронхіальна прохідність була відновлена, значне її зниження мало місце рідше в 2,4 рази, ніж на початковому етапі (χ^2=8,35; p=0,004), при цьому ОФВ 1 зростав в 1,2 рази (p<0,001), (табл. 4). За наявності помірного ступеню бронхіальної обструкції відбулося зростання ОФВ1 на 9,7 % (p<0,01).

Таблиця 3

Динамічні показники змін функції зовнішнього дихання дівчат на різних етапах спостереження

Показ-ник, одиниці вимірю-вання	Здоро-ві сту-денти (n=20)	Характе-ристика стану	Час-тота вияв-лення (%)	Показники функції зовнішнього дихання					Статистично значуща різниця з показниками практично здорових студентів	
				x	SD	m	min	max	t	P
ФЖЄЛ, %	80,3 ±3,7	зниження	73,0 24,3	67,5 68,2	5,2 5,2	1,0 1,7	57,5 59,5	73,6 74,5	3,33 2,97	<0,01 <0,05
ОФВ1,%	86,6 ±1,5	норма	0 32,4	0 78,2	0 2,9	0 0,8	0 75,0	0 85,5	- 3,67	- <0,001
		помірне зниження	35,1 59,5	58,6 63,3[1]	3,0 6,1	0,8 1,2	54,2 55,0	63,3 74,6	16,47 12,13	<0,0001 <0,0001
		значне зниження	64,9 8,1	40,4 48,1[2]	7,4 0,6	1,5 0,3	32,1 47,6	53,7 48,7	21,78 25,17	<0,0001 <0,0001
індекс Тіфно	79,6 ±2,2	норма	0 35,1	0 84,2	0 2,5	0 0,7	0 81,1	0 89,4	- 1,99	- <0,05
		легкий ступінь обструкції	35,1 40,6	75,4 75,3	2,9 3,9	0,8 1,0	70,7 66,0	79,1 79,4	1,79 1,78	>0,05 >0,05
		помірна обструкція	62,2 24,3	58,7 65,0[2]	5,8 5,5	1,2 1,8	50,0 57,1	68,2 74,7	8,34 5,14	<0,0001 <0,001

Примітки: 1. У чисельнику – показники на початковому етапі, в знаменнику – показники на заключному етапі.
2. [1] – p<0,01 [2] – p<0,001 – рівень достовірності змін між показниками на початковому та заключному етапах спостереження

За індексом Тіфно бронхіальна прохідність була відновлена майже у половини юнаків, тяжкого ступеню обструкції не виявлено у жодного юнака, а помірна обструкція спостерігалася в 3,7 разів рідше, ніж до застосування розробленої технології АФК (χ^2=4,94; p=0,03).

Динаміка частоти виявлення змін МОШ представлена на рис. 3, з якого видно, що внаслідок виконання вправ з робленої технології АФК в 1,3 рази зросла кількість студентів, в яких відновилася прохідність крупних бронхів (χ^2=5,13; p=0,02), в 2,3 рази – середніх бронхів (χ^2=15,89; p=6,73E-05) та в 23,4 рази – дрібних бронхів (χ^2=66,03; p=4,44E-16).

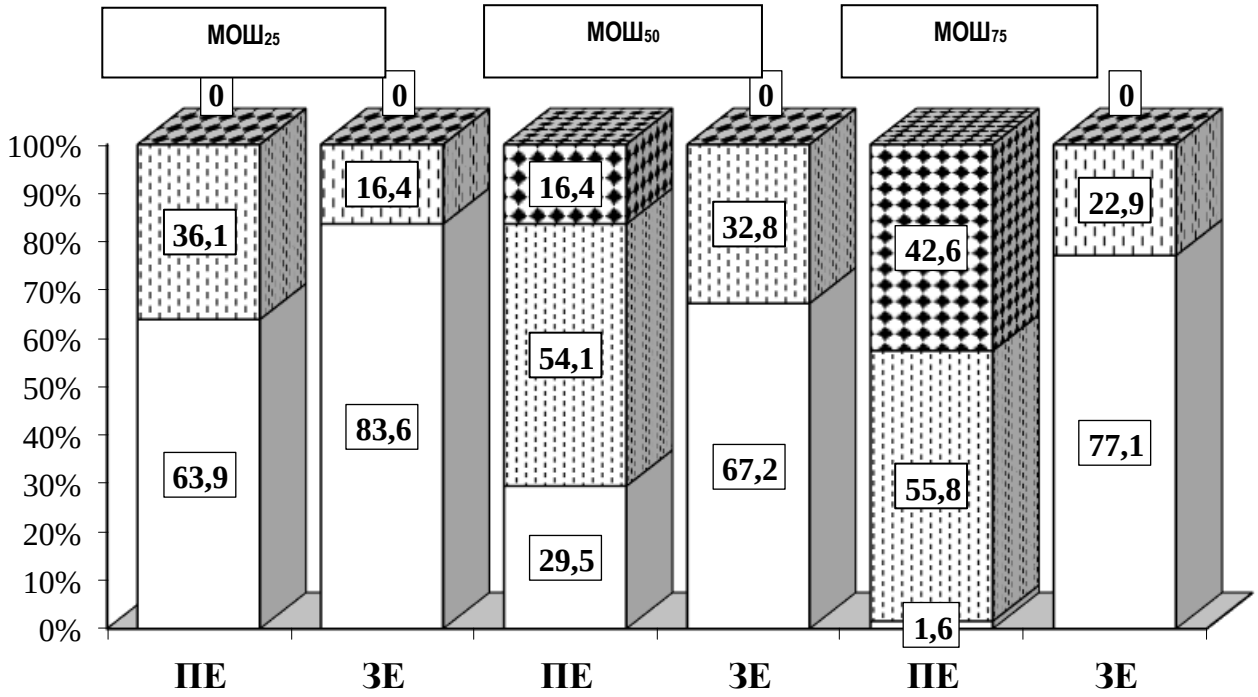


Рисунок 3. Динаміка змін переважного рівня бронхіальної обструкції на початковому і заключному етапах дослідження: ПЕ – початковий етап, ЗЕ – заключний етап – норма, – помірне зниження, – значне зниження

Таблиця 4

Динамічні показники функції зовнішнього дихання юнаків на різних етапах спостереження

Показ-ник, одиниці вимірю-вання	Здорові студен-ти (n=20)	Характе-ристика стану	Час-тота вияв-лення (%)	Показники функції зовнішнього дихання					Статистично значуща різниця	
				x	SD	m	min	max	t	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ФЖЄЛ, %	77,5± 3,4	зниження	79,2 20,8	69,9 69,4	2,9 2,5	0,7 1,1	65,2 66,5	74,7 72,2	2,39 2,27	<0,05 <0,05
ОФВ1,%	86,6± 1,5	норма	0 29,2	0 80,8	0 4,0	0 1,5	0 75,2	0 87,8	- 2,73	- <0,05
		помірне зниження	31,2 41,6	58,0 64,2[1]	3,5 4,7	1,4 1,5	55,1 58,7	64,7 73,0	13,94 10,56	<0,000 <0,0001
		значне зниження	68,8 29,2	41,5 49,5[2]	7,0 3,1	1,6 1,2	36,1 45,0	53,3 53,9	20,56 19,31	<0,0001 <0,0001
індекс Тіфно	80,8± 0,8	норма	0 41,7	0 83,6	0 2,6	0 0,8	0 80,0	0 87,6	- 2,47	- <0,05
		легкий ступінь обструк-ції	25,0 45,8	75,1 74,6	3,4 3,3	1,4 1,0	70,3 70,0	78,6 78,9	3,53 4,56	<0,001 <0,001
		помірна обструк-ція	45,8 12,5	63,7 65,4	5,4 2,2	1,6 1,3	50,0 63,3	68,2 67,7	9,56 10,09	<0,0001 <0,0001
		тяжкий ступінь обструк-ції	29,2 0	48,4 0	0,6 0	0,2 0	47,8 0	49,6 0	39,29 -	<0,0001 -

Примітки: 1. У чисельнику – показники на початковому етапі, в знаменнику – показники на заключному етапі
2. [1] – p<0,01 [2] – p<0,001 – рівень достовірності змін між показниками на початковому та заключному етапах спостереження

При цьому на рівні крупних бронхів бронхіальна прохідність зросла на 12,9 % ($p<0,001$) у студентів з помірною недостатністю, середніх бронхів – на 6,8 % ($p<0,05$), (табл. 6). На рівні дрібних бронхів значне зниження бронхіальної не виявлено у жодного студента.

Таблиця 5

Динаміка змін швидкісних показників функції зовнішнього дихання студентів

Показ-ник, одиниці вимірю-вання	Конт-рольні показ-ники (n=20)	Характе-ристика стану	Показники функції зовнішнього дихання					Статистично значуща різниця з показниками практично здорових студентів	
			x	SD	m	min	max	t	P
МОШ$_{25}$	83,8±4,1	норма	80,5 86,0	6,2 7,1	1,0 1,0	70,9 72,0	89,6 99,0	0,78 0,52	>0,05 >0,05
		помірне зниження	58,1 66,7[2]	6,9 2,9	1,5 0,9	48,3 60,0	71,0 69,7	5,89 4,07	<0,001 <0,001
МОШ$_{50}$	85,4±3,5	норма	76,9 81,7	2,9 5,9	0,7 0,9	72,0 72,2	81,8 90,2	2,38 1,02	<0,05 >0,05
		помірне зниження	59,8 64,2[1]	7,4 5,6	1,3 1,3	48,3 48,7	78,3 71,0	6,86 5,68	<0,001 <0,001
		значне зниження	45,3 0	1,7 0	0,6 0	42,6 0	47,3 0	11,29 0	<0,0001 -
МОШ$_{75}$	86,9±6,0	норма	74,7 83,9	0,0 5,8	0,0 0,8	74,7 74,4	74,7 91,1	- 0,50	- >0,05
		помірне зниження	63,4 62,2	6,9 4,3	1,2 1,1	48,0 54,8	74,7 68,3	3,84 4,05	<0,001 <0,001
		значне зниження	44,1 0	2,4 0	0,5 0	39,7 0	47,0 0	7,11 -	<0,001 -

Примітки: 1. У чисельнику – показники на початковому етапі, в знаменнику – показники на заключному етапі
2. [1] – $p<0,05$; [2] – $p<0,001$ – рівень достовірності змін між показниками на початковому та заключному етапах

Кількість дівчат з нормальною бронхіальною прохідністю повітря на рівні крупних бронхів зросла в 1,3 рази ($\chi^2=3,60$; $p=0,05$), а з помірним зниженням зменшилася в 1,9 разів ($\chi^2=3,60$; $p=0,05$), (табл. 7).

На рівні середніх бронхів кількість дівчат з нормальною бронхіальною прохідністю зросла в 1,7 рази ($\chi^2=3,46$; $p=0,05$).

Рівень помірної прохідності підвищився на 11,4 % ($p<0,001$), а значного зниження не виявлено у жодному випадку. У 75,7 % дівчат повністю відновилася бронхіальна прохідність повітря на рівні дрібних бронхів ($\chi^2=41,88$; $p=9,69E-11$), а помірне зниження спостерігалося в 2,1 рази рідше ($\chi^2=4,65$; $p=0,03$).

Таблиця 6

Динаміка змін швидкісних показників функції зовнішнього дихання дівчат

Показник, одиниці вимірю-вання	Конт-рольні показ-ники (n=20)	Характе-ристика стану	Час-тота вияв-лення (%)	Показники функції зовнішнього дихання					Статистично значуща різниця з показниками практично здорових студентів	
				x	SD	m	min	max	t	P
МОШ$_{25}$	86,2±4,9	норма	64,9 81,1	81,2 86,5	6,4 7,8	1,3 1,4	70,9 72,0	89,6 99,0	0,99 0,06	>0,05 >0,05
		помірне зниження	35,1 18,9	57,1 65,8[1]	6,5 3,7	1,8 1,6	48,4 60,0	71,0 69,4	5,96 4,09	<0,001 <0,001
МОШ$_{50}$	85,4±3,5	норма	37,8 62,2	81,6 83,6	6,2 5,2	1,3 1,1	72,0 73,5	89,6 90,2	1,02 0,49	>0,05 >0,05
		помірне зниження	46,0 37,8	58,4 65,9[3]	6,5 4,1	1,6 1,1	48,7 58,8	70,1 71,0	7,02 5,32	<0,0001 <0,001
		значне зниження	16,2 0	45,5 0	1,9 0	0,8 0	42,7 0	47,3 0	11,11 -	<0,0001 -

МОШ$_{75}$	86,9±6,0	норма	0 75,7	0 84,4	0 5,9	0 1,1	0 74,6	0 91,1	- 0,41	- >0,05
		помірне зниження	51,4 24,3	64,7 62,7	4,9 3,8	1,1 1,3	57,6 55,0	71,0 68,1	3,64 3,94	<0,001 <0,001
		значне зниження	48,6 0	44,4 0	2,7 0	0,6 0	39,7 0	48,0 0	7,05 -	<0,001 -

Примітки: 1. У чисельнику – показники на початковому етапі, в знаменнику – показники на заключному етапі
2. [1] – p<0,05; [2] – p<0,001 – рівень достовірності змін між показниками на початковому та заключному етапах

Кількість юнаків з нормальною бронхіальною прохідністю повітря на рівні крупних бронхів зросла в 1,2 рази, на рівні середніх бронхів – в 4,7 разів (χ^2=16,36; p=5,23E-05), з помірним зниженням зменшилася в 3,4 рази (χ^2=10,15; p=0,001), (табл. 7). При цьому рівень прохідності при помірному зменшенні підвищився на 14,1 % (p<0,01).

Таблиця7

Динаміка змін швидкісних показників функції зовнішнього дихання юнаків

Показник, одиниці вимірю-вання	Конт-рольні показ-ники (n=20)	Характе-ристика стану	Час-тота вияв-лення (%)	Показники функції зовнішнього дихання					Статистично значуща різниця з показниками практично здорових студентів	
				x	SD	m	min	max	t	P
МОШ$_{25}$	83,8±4,1	норма	62,5 75,0	79,4 85,5	5,7 5,7	1,5 1,3	72,1 74,6	88,4 94,6	1,00 0,40	>0,05 >0,05
		помірне зниження	37,5 25,0	59,6 69,4	7,5 4,7	2,5 1,9	48,3 64,8	69,6 78,4	5,04 3,19	<0,001 <0,01
МОШ$_{50}$	87,1±5,2	норма	16,7 79,2	76,8 79,9	3,2 6,3	1,6 1,4	72,0 72,2	79,0 90,0	1,89 1,34	>0,05 >0,05
		помірне зниження	70,8 20,8	61,4 62,4	8,0 4,3	1,9 1,9	48,3 59,6	71,0 70,0	4,64 4,46	<0,001 <0,001
		значне зниження	12,5 0	45,7 0	1,1 0	0,6 0	44,4 0	46,4 0	7,90 -	<0,001 -
МОШ$_{75}$	88,3±2,4	норма	4,2 79,2	74,7 83,2	- 5,7	- 1,3	74,7 74,4	74,7 90,9	- 1,86	- >0,05
		помірне зниження	58,3 20,8	61,5 61,3	7,2 5,4	1,9 2,4	50,4 54,8	71,6 68,3	8,78 7,95	<0,001 <0,001
		значне зниження	37,5 0	44,0 0	2,0 0	0,7 0	42,1 0	46,7 0	17,07 -	<0,0001 -

Примітки: 1. У чисельнику – показники на початковому етапі, в знаменнику – на заключному етапі.

Значне зниження бронхіальної прохідності повітря на рівні середніх бронхів залишалося у поодиноких студентів.

Вельми позитивні результати одержані у юнаків з бронхіальною прохідністю на рівні дрібних бронхів, яка була відновлена у 75,0 % студентів (χ^2=24,77; p=6,45E07). Відповідно кількість юнаків з помірним зниженням прохідності повітря зменшилася в 2,8 рази (χ^2=5,58; p=0,02), а значного зниження не спостерігалося у жодного юнака.

Таким чином, впровадження розробленої технології АФК дозволила суттєво покращити стан зовнішнього дихання студентів, хворих на БА. Зокрема, збільшити кількість студентів з нормальним ДО в 2,3 рази, а з недостатнім ДО, відповідно зменшити в 2,2 рази. У більшості студентів також нормалізувалася ЖЄЛ, а значне зменшення ЖЄЛ, що обмежувало ФА, спостерігалося в 2,8 рази рідше, ніж на початковому рівні.

Кількість дівчат з низькою ФЖЄЛ зменшилася втричі, а юнаків – в 3,8 разів. Така динаміка свідчить на користь зменшення або усунення динамічної гіпервентіляції легень, що за переконливими свідченнями вітчизняних вчених Фещенко Ю.І. та Полянської М.О. [10], яка обмежує ФА, працездатність та знижує якість життя хворих на БА.

Оскільки динамічна гіперінфляція легень є результатом недостатньої прохідності бронхів, важливим було вивчити вплив розробленої технології АФК саме на ці показники.

Доведено, що і за ОФВ1, і за індексом Тіфно прохідність дихальних шляхів значно покращилася і у дівчат, і у юнаків. Причому, що особливо важливо для хворих на БА, зросла кількість студентів, в яких відновилася бронхіальна прохідність не тільки крупних та середніх бронхів, а і дрібних бронхів 23,4 рази (χ^2=66,03; p=4,44E-16).

Бронхіальна прохідність повітря на рівні дрібних бронхів повністю відновилася у 75,7 % дівчат та 75,0 % юнаків, а значного зниження не спостерігалося у жодного студента.

Висновки. Впровадження розробленої технології АФК дозволила суттєво покращити стан зовнішнього дихання студентів, хворих на БА: збільшити кількість студентів з нормальним ДО в 2,3 рази, нормалізувалася ЖЄЛ у більшості студентів, а значне зменшення ЖЄЛ, що обмежувало ФА, зменшити в 2,8 рази.

Зростання ФЖЄЛ свідчить на користь зменшення або усунення динамічної гіперінфляції легень, яка обмежує ФА, працездатність та знижує якість життя хворих на БА.

Перспективи подальших розвідок. Подальші дослідження присвячені відстроченому ефекту розробленої програми.

Література

1. Адаптивне фізичне виховання : навч. посібник / уклад.: Осадченко Т. М., Семенов А. А., Ткаченко В. Т. Умань: ВПЦ «Візаві», 2014. 210 с.

2. Адаптована клінічна настанова, заснована на доказах. Бронхіальна астма / уклад.: Ю. І. Фещенко; Л. О. Яшина, Д.М. Бойко. Київ, 2020. 128 с.

3. Андрєєва О. В., Кенсицька І. Лімітуючі та стимуляційні чинники формування цінностей здорового способу життя студентів. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки.* Фізичне виховання і спорт. Луцьк. 2017. Вип. 26. С. 37-42.

4. Атаманюк, С. І., Кириченко, О. В. Рухова активність студенток закладів вищої освіти у процесі занять скандинавською ходьбою. *Вісник чернігівського національного педагогічного університету.* Серія: педагогічні науки. 2018. № 152 (2). С. 3–7.

5. Деделюк Н. А. Теорія і методика адаптивної фізичної культури : навч.-метод. посібник для студентів. Луцьк : Вежа-Друк, 2014. 68 с.

6. Зеніна І. В., Гаврилова Н. М., Кузьменко Н. Вплив фізичних вправ на організм студентів. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова.* Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2022. № 1(145). С. 47-50. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.1(145).12

7. Москаленко Н. В. та ін. Загальні основи адаптивного фізичного виховання: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Інновація, 2014. 132 с.

8. Теорія і методика фізичного виховання: підручник для студентів ВНЗ фіз. виховання і спорту / ред. Т.Ю. Круцевич. К.: Олімпійська літ., 2012. Т. 2. 368 с.

9. Трояновська М. М. Адаптивна фізична культура: навч.-метод. посіб. для студентів факультетів фізичного виховання. Чернігів: Національний університет «Чернігівський колегіум» ім. Т. Г. Шевченка, 2018. 104 с.

10. Фещенко Ю. І., Полянська М. О. Сучасні підходи лікування бронхіальної астми згідно GINA 2023. Український пульмонологічний журнал. 2023. Т. 31. № 4. С. 5-13. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Upj_2023_31_4_3

11. Футорний С. М. Теоретико-методичні основи інноваційних технологій формування здорового способу життя студентів в процесі фізичного виховання : автореф. дис… докт. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.02. Київ, 2015. 43 с.

12. Block M. E., Haegele J., Kelly L., Obrusnikova I. Exploring Future Research in Adapted Physical Education. *Research Quarterly for Exercise and Sport.* 2021. Vol. 92:3. P. 429-442. DOI: 10.1080/02701367.2020.1741500

13. Boulet L. P., O'Byrne P. M. Asthma and exercise-induced bronchoconstriction in athletes. *N. Engl. J. Med.* 2015;372:641–648. doi: 10.1056/NEJMra1407552.

14. Burns J., Mason C., Mueller N., Ohlander J., Zock J. P., Drobnic F., Wolfarth B., Heinrich J., Omenaas E., Stensrud T., et al. Asthma prevalence in Olympic summer athletes and the general population: An analysis of three European countries. *Respir. Med.* 2015;109:813–820. doi: 10.1016/j.rmed.2015.05.002..

15. Del Giacco S. R., Firinu D., Bjermer L., Carlsen K. H. Exercise and asthma: an overview**.** *Eur Clin Respir J***.** 2015;2**(**1**):**279-84. doi: 10.3402/ecrj.v2.27984

16. Evaggelinou Ch., Dinold M. European Standards in Adapted Physical Activity. Olomouc, 2014. 108 p. https://apa.upol.cz/images/EUSAPA_dotisk_2014.pdf

17. Gawlik R., Kurowski M., Kowalski M., Zietkowski Z., Pokrywka A., Krysztofiak H., Krzywanski J., Bugajski A., Bartuzi Z. Asthma and exercise-induced respiratory disorders in athletes. The position paper of the Polish Society of Allergology and Polish Society of Sports Medicine. *Postep. Dermatol. Alergol.* 2019;36:1–10. doi: 10.5114/ada.2019.82820.

18. Guide for Serving Students with Disabilities in Physical Education. EUFAPA, March 2022.

19. Kahwash Basil M., Karen L. Gregory, DNP, APRN Lisa K. Sharp, PhD Sharmilee M. Nyenhuis, MD, FAAAAI Results From a National Survey of Asthma Provider Beliefs and Practices Regarding Exercise and Asthma: A Work Group Report of the AAAAI Committee on Sports, Exercise, and Fitness Review and Feature Article. July 2022. Vol. 10. P. 1778-83. https://doi.org/10.1016/j.jaip.2022.04.028

20. Koya T., Hiroshi Ueno, Takashi Hasegawa, Masaaki Arakawa, Toshiaki Kikuchi. Management of Exercise-Induced Bronchoconstriction in Athletes. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2020. Vol. 8. P. 2183-2192. https://doi.org/10.1016/j.jaip.2020.03.011

21. Pereira M. C. Physical training for asthma. *Sao Paulo Med J.* 2014;132(3):193-194. doi: 10.1590/1516-3180.20141323t1

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.

References

1. Adaptive physical education: a textbook / uklad.: Osadchenko T. M., Semenov A. A., Tkachenko V. T. Uman: VPTs «Vizavi», 2014. 210 p. (in Ukrainian)

2. Adapted evidence-based clinical guideline. Bronchial asthma / uklad.: Yu. I. Feshchenko; L. O. Yashyna, D.M. Boiko. Kyiv, 2020. 128 p. (in Ukrainian)

3. Andrieieva O. V., Kensytska I. Limiting and stimulating factors in the formation of healthy lifestyle values among students. Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu im. Lesi Ukrainky. Fizychne vykhovannia i sport. Lutsk. 2017. Vol. 26. P. 37-42. (in Ukrainian)

4. Atamaniuk, S. I., Kyrychenko, O. V. Physical activity of female students of higher education institutions during Nordic walking classes. Visnyk chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Seriia: pedahohichni nauky. 2018. No 152 (2). P. 3–7. (in Ukrainian)

5. Dedeliuk N. A. Theory and methodology of adaptive physical culture: teaching and methodological manual for students. Lutsk : Vezha-Druk, 2014. 68 p. . (in Ukrainian)

6. Zenina I. V., Havrylova N. M., Kuzmenko N. The effect of physical exercise on the body of students. Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. M. P. Drahomanova. Seriia 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport). 2022. No 1(145). P. 47-50. https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.1(145).12 (in Ukrainian)

7. Moskalenko H. V. ta in. General principles of adaptive physical education: a textbook. Dnipropetrovsk: Innovatsiia, 2014. 132 p. (in Ukrainian)

8. Theory and methods of physical education: a textbook for students of universities of physical education and sports / red. T.Iu. Krutsevych. K.: Olimpiiska lit., 2012. T. 2. 368 p. (in Ukrainian)

9. Troianovska M. M. Adaptive physical culture: teaching and methodical manual for students of physical education faculties. Chernihiv: Natsionalnyi universytet «Chernihivskyi kolehium» im. T. H. Shevchenka, 2018. 104 p. (in Ukrainian)

10. Feshchenko Yu. I., Polianska M. O. Modern approaches to the treatment of bronchial asthma according to GINA 2023. Ukrainskyi pulmonolohichnyi zhurnal. 2023. Vol. 31. No 4. P. 5-13. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Upj_2023_31_4_3. (in Ukrainian)

11. Futornyi S. M. Theoretical and methodological foundations of innovative technologies for the formation of a healthy lifestyle of students in the process of physical education : avtoref. dys… dokt. nauk z fiz. vykhovannia i sportu : 24.00.02. Kyiv, 2015. 43 p. (in Ukrainian)

12. Block M. E., Haegele J., Kelly L., Obrusnikova I. Exploring Future Research in Adapted Physical Education. Research Quarterly for Exercise and Sport. 2021. Vol. 92:3. P. 429-442. DOI: 10.1080/02701367.2020.1741500

13. Boulet L. P., O'Byrne P. M. Asthma and exercise-induced bronchoconstriction in athletes. N. Engl. J. Med. 2015;372:641–648. doi: 10.1056/NEJMra1407552.

14. Burns J., Mason C., Mueller N., Ohlander J., Zock J. P., Drobnic F., Wolfarth B., Heinrich J., Omenaas E., Stensrud T., et al. Asthma prevalence in Olympic summer athletes and the general population: An analysis of three European countries. Respir. Med. 2015;109:813–820. doi: 10.1016/j.rmed.2015.05.002..

15. Del Giacco S. R., Firinu D., Bjermer L., Carlsen K. H. Exercise and asthma: an overview. Eur Clin Respir J. 2015;2(1):279-84. doi: 10.3402/ecrj.v2.27984

16. Evaggelinou Ch., Dinold M. European Standards in Adapted Physical Activity. Olomouc, 2014. 108 p. https://apa.upol.cz/images/EUSAPA_dotisk_2014.pdf

17. Gawlik R., Kurowski M., Kowalski M., Zietkowski Z., Pokrywka A., Krysztofiak H., Krzywanski J., Bugajski A., Bartuzi Z. Asthma and exercise-induced respiratory disorders in athletes. The position paper of the Polish Society of Allergology and Polish Society of Sports Medicine. Postep. Dermatol. Alergol. 2019;36:1–10. doi: 10.5114/ada.2019.82820.

18. Guide for Serving Students with Disabilities in Physical Education. EUFAPA, March 2022.

19. Kahwash Basil M., Karen L. Gregory, DNP, APRN Lisa K. Sharp, PhD Sharmilee M. Nyenhuis, MD, FAAAAI Results From a National Survey of Asthma Provider Beliefs and Practices Regarding Exercise and Asthma: A Work Group Report of the AAAAI Committee on Sports, Exercise, and Fitness Review and Feature Article. July 2022. Vol. 10. P. 1778-83. https://doi.org/10.1016/j.jaip.2022.04.028

20. Koya T., Hiroshi Ueno, Takashi Hasegawa, Masaaki Arakawa, Toshiaki Kikuchi. Management of Exercise-Induced Bronchoconstriction in Athletes. The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice. 2020. Vol. 8. P. 2183-2192. https://doi.org/10.1016/j.jaip.2020.03.011

21. Pereira M. C. Physical training for asthma. Sao Paulo Med J. 2014;132(3):193-194. doi: 10.1590/1516-3180.20141323t1

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.*