

management of the educational environment of the higher education institution are proposed. When applying marketing and stakeholder approaches it is proposed to consider the external environment of the higher education institution as a marketing institution, and a higher education institution as a stakeholder company. This allows focusing on the study of external and internal factors affecting the development of the educational environment of the higher education institution, among which the most important are the requirements, expectations and satisfaction of the stakeholders in the quality of the educational services provision. Management of development of the educational environment of the higher education institution should be based on a continuous analysis of the marketing situation, feedback from external and internal stackers, provided through the use of marketing-monitoring and social-psychological research. The main areas of marketing-monitoring research are: identification of trends in the development of higher education, labor market research, the study of the competitiveness of the higher education institutions, and the satisfaction of external stakeholders. The main areas of social-psychological research are: the study of development of the components of the educational environment (value-orientation, social-psychological, information-communicative, organizational-activity, spatial-subject (physical and virtual)), the quality of interaction of subjects with the educational environment, satisfaction of internal stakeholders.

The results of marketing-monitoring and social-psychological research are the basis for adjusting the functions of managing development of the educational environment of the university, making managerial decisions.

Further research will be aimed at developing organizational and methodological support for the implementation of marketing-monitoring and social-psychological research into the practice of managing the development of the educational environment of the university.

Key words: *marketing approach, stakeholder approach, management of development of the educational environment of the higher education institution, marketing-monitoring research, social-psychological research.*

УДК 796.011.3:612.172-057.875 (045)

Сергій Приймак

Чернігівський національний педагогічний
університет імені Т. Г. Шевченка

ORCID ID 0000-0003-3911-7081

DOI 10.24139/2312-5993/2017.06/130-141

ФІЗИЧНА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ СТУДЕНТІВ, ЩО ЗАЙМАЮТЬСЯ В ГРУПІ СПОРТИВНО-ПЕДАГОГІЧНОГО УДОСКОНАЛЕННЯ З БОКСУ

Проведені дослідження вказують на те, що при порівняно однакових відносних значеннях результатів виконання проби PWC_{170} , у студентів-боксерів всіх вагових категорій спостерігається домінування симпатичної регуляції серцево-судинної діяльності, що свідчить про однакове трофічне забезпечення виконання фізичних навантажень. У період реституції відбувається зменшення частотно-об'ємних параметрів респіраторної системи за рахунок частоти дихальних циклів. Співвідношення низько- до високохвильової компоненти варіабельності серцевого ритму вказує на домінування симпатичної регуляції у студентів-боксерів всіх вагових категорій.

Ключові слова: *освітній процес, студенти, варіабельність ритму серця, фізична працездатність, бокс.*

Постановка проблеми. Актуальною проблемою науково-педагогічних досліджень є формування функціональної готовності майбутнього вчителя фізичної культури у процесі спортивно-педагогічного вдосконалення, який здатен успішно проектувати, конструювати й перетворювати окремі складові цієї діяльності, раціонально розробляти, моделювати засоби педагогічного впливу та ефективно застосовувати їх на практиці. Успішність реалізації окресленої проблеми у вищій школі при підготовці фахівців із фізичної культури визначається раціональним керуванням, спрямованістю, стратегією, змістом і технологією процесу навчання і виховання.

Мета та завдання, які повинні вирішуватись у процесі спортивно-педагогічного удосконалення (СПУ), неможливі без визначення особливостей функціонування систем організму індивідууму, які забезпечують готовність до реалізації діяльності. При цьому, спортивна діяльність, як складова СПУ, є невід'ємною частиною процесу підготовки майбутніх учителів фізичної культури до педагогічної діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Особи, які займаються фізичною культурою та спортом, характеризуються достатньо високим функціональним потенціалом організму, як за силою і потужністю м'язових скорочень, швидко-силовими, координаційним здібностями, витривалості, так і за рівнем можливостей систем енергозабезпечення роботи, потужності кардіореспіраторної системи, ефективності утилізації кисню й інших принципово важливих для того чи іншого виду спортивно-педагогічної діяльності функцій [6]. Дана особливість досить виразно проявляється у ситуативних видах спортивно-педагогічної діяльності, до яких належать єдиноборства, які реалізуються в умовах невизначеності при її високій інтенсивності. У таких видах спорту для характеристики фізичної підготовленості застосовуються біологічні показники потужності та ємності аеробної і анаеробної систем енергозабезпечення, системи дихання, кровообігу, киснево-транспортної систем тощо [3; 6; 9]. Аналогічні підходи застосовуються і в багатьох інших видах спорту, де необхідність диференціації компонентів фізичної працездатності вимагає широкого використання фізіологічних характеристик органів, функцій і систем, можливості яких безпосередньо або опосередковано формує фізичну підготовленість [6; 7; 9].

Величина кисневого боргу і швидкість його ліквідації, яка визначається потужністю окислювальних процесів, указує на те, що чим більше споживання кисню в роботі, тим менше величина накопичення кисневого боргу і тим вище швидкість його ліквідації. У боксерському поєдинку це, очевидно, буде відбуватися під час відносного спаду темпу бою, головним чином в інтервалах відпочинку між раундами. Виходячи з цього, чим вище у боксера здатність до споживання кисню, що проявляються як у роботі, так і в період реституції, тим менше рівень утворення робочого кисневого боргу і

тим вище швидкість його ліквідації у фазу відновлення, тобто боксер з високим рівнем аеробного обміну починатиме черговий раунд з більшими потенційними можливостями організму [4].

Виходячи з цього, визначення максимальних аеробних можливостей осіб, що займаються різними видами спортивно-педагогічного вдосконалення є інтегральними для визначення успішності реалізації діяльності.

У зв'язку з цим, **метою статті** було **визначення функціонального стану кардіореспіраторної системи та вегетативної регуляції серцевого ритму студентів чоловічої статі**, що займаються в групі СПУ з боксу, при виконанні дозованих фізичних навантажень.

Організація й методи дослідження. У дослідженнях брали участь 27 осіб чоловічої статі віком 19–21 років, що відвідують секцію зі спортивно-педагогічного удосконалення з боксу, яка діє на базі факультету фізичного виховання Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка, і входять до основного складу збірної команди Чернігівської області, з яких – 2 майстри спорту Міжнародного класу, 12 майстрів спорту і кандидатів у майстри спорту України, 13 спортсменів масових розрядів. Дослідження проведені впродовж квітня-травня 2013 року на базі лабораторії психофізіології м'язової діяльності Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка.

Особливості вегетативної регуляції серцевого ритму (BPC) вивчали на підставі аналізу показників BPC 5–7 хвилинних фрагментів фотоплетизмограми за допомогою монітору серцевого ритму Polar RS300X (Polar Electro, Фінляндія). Аналіз даних здійснювався за допомогою програмного забезпечення Kubios HRV 2.1 (Kuopio, Finland). Артефакти і екстрасистоли видалялися з електронного запису ручним методом. Аналізувалися такі показники спектрального (частотного) аналізу варіабельності ритму серця (BPC) та кардіоінтервалографії (KIG): загальна потужність спектру (Total Power, TP), потужність високочастотного (High Frequency, HF), низькочастотного (Low Frequency, LF) і зверхнизькочастотного (Very Low Frequency, VLF) компонентів, внесок зазначених компонентів у загальну потужність спектру (%), а також співвідношення LF до HF хвиль, розрахованих відповідно до абсолютних (m^2) одиниць (LF/HF ratio, ум. од) [11]; M_0 (мода – найбільш часто зустрічаються значення RR-інтервалу), AM_0 (амплітуда моди – відсоток кардіоінтервалів R-R, відповідний значенням моди); ΔX (варіаційний розмах – різниця між тривалістю найбільшого і найменшого RR-інтервалу). Для визначення централізації регуляції серцевого ритму на основі даних показників розраховувався індекс напруги (за Р. М. Баєвским) [1]: IN - індекс напруги регуляторних систем ($IN=AM_0 \times (2 \times \Delta X \times M_0)^{-1}$).

Параметри зовнішнього дихання визначали за допомогою спірометалобографу Метатест-1. Нами реєструвалися: частота дихання (ЧД, дих. циклів \times хв.⁻¹), дихальний об'єм (ДО, мл). Хвилинний об'єм дихання (ХОД, мл) розраховувався на підставі добутку ЧД та ДО.

Систолічний (АТ_{сис.}, мм. рт. ст.) та діастолічний артеріальний тиск (АТ_{діаст.}, мм. рт. ст.) визначали за допомогою електро-механічного тонометра AND UA-704 (Японія). На підставі емпіричних даних розраховували пульсовий АТ (ПТ), мм. рт. ст.; середньодинамічний АТ (АТ_{сер.}), мм. рт. ст.; ударний об'єм крові (УОК), мл; хвилинний об'єм крові (ХОК), мл; вегетативний індекс Кердо (ВіК), ум. од.; коефіцієнт ефективності кровообігу (КЕК), ум. од. [10].

Під час реєстрації вищезначених показників досліджуємий обмежувався від впливу аудіовізуальних подразників за допомогою світлоізолюючої тканинної маски чорного кольору та звукопоглинаючих навушників, які не створювали дискомфорту.

Виконання проби PWC₁₇₀ здійснювалося на велоергометрі ВЭ-02 відповідно до стандартів її виконання [2]. У стані спокою, безпосередньо після 1 та 2 навантажень, у фазах реституції (через 3 хв після 1 та 7 хв після 2 навантажень) визначалися вищезазначені показники.

Тестування проводилося після дня відпочинку при стандартизованому режимі харчування й питного режиму. Студенти були ознайомлені про зміст тестів і дали згоду на їх проведення. При проведенні комплексних обстежень дотримувалися законодавства України про охорону здоров'я та Гельсінської декларації 2000 р., директиви Європейського товариства 86/609 щодо участі людей у медико-біологічних та спортивно-педагогічних дослідженнях.

Статистичну обробку фактичного матеріалу здійснювали за допомогою програми Microsoft Office Excel [5]. Для кількісних вимірів розраховувалися такі статистичні характеристики, як середнє арифметичне (М), стандартна помилка вибіркового середнього (m). З урахуванням наближення вибірок до закону нормального розподілу для оцінки достовірності відмінностей у рівні прояву ознаки використовували t-критерій Ст'юдента для незалежних вибірок та U- критерій Манна-Уїтні (рівень статистичної значущості $\alpha = 0,05$).

Виклад основного матеріалу. Виконання функціональної проби PWC₁₇₀ студентами-боксерами викликає зміни, що відображають характер спортивно-педагогічної діяльності та специфіку проведення двобою в залежності від вагової категорії. Так, при порівняно однакових значеннях результатів виконання проби (14,23–18,92), які розраховувалися відповідно до відносних значень (PWC₁₇₀ · кг⁻¹), що нівелює вплив маси тіла на оцінку, у студентів всіх вагових категорій спостерігається домінування симпатичної регуляції серцево-судинної діяльності (табл. 1).

Таблиця 1

**Результати виконання проби PWC₁₇₀ студентами,
що займаються в групі СПУ з боксу**

Показник	Δ, %	M _{46-69 кг}	Вагова категорія						M _{69-91 кг}	
			«Легковаговики»			«Важковаговики»				
			46-56 кг	60-64 кг	64-69 кг	69-75 кг	75-81 кг	81-91 кг		
N ₁	Вт	- 44,19	62,91	50,78 ±3,16	67,29 ±3,82	70,67 ±15,11	91,19 ±8,52	114,00 ±0,00	133,00 ±2,00	112,73
	кгм·хв ⁻¹	- 44,19	384,64	310,46 ±19,32	411,41 ±23,34	432,06 ±92,39	557,51 ±52,08	697,00 ±0,00	813,16 ±12,23	689,22
N ₂	Вт	- 13,00	152,60	141,00 ±20,00	147,79 ±14,12	169,00 ±9,33	166,69 ±20,49	180,00 ±8,00	179,50 ±8,50	175,40
	кгм·хв ⁻¹	- 13,00	932,98	862,07 ±122,28	903,59 ±86,35	1033,27 ±57,06	1019,11 ±125,25	1100,52 ±48,91	1097,46 ±51,97	1072,36
f ₁ , уд·хв ⁻¹	- 11,81	108,75	108,71 ±11,31	112,99 ±6,52	104,54 ±7,55	119,95 ±16,28	120,04 ±2,18	129,95 ±3,03	123,31	
f ₂ , уд·хв ⁻¹	0,27	157,12	161,37 ±6,33	158,57 ±2,65	151,42 ±2,29	152,56 ±11,61	155,34 ±2,55	162,20 ±9,68	156,70	
PWC ₁₇₀ , кгм·хв ⁻¹	- 13,09	1087,19	964,29 ±181,44	1028,34 ±95,74	1268,94 ±51,64	1291,84 ±322,00	1272,27 ±100,27	1188,66 ±53,80	1250,92	
PWC ₁₇₀ , кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	8,62	17,77	17,82 ±2,86	16,57 ±1,56	18,92 ±0,45	18,28 ±4,60	16,57 ±1,25	14,23 ±0,56	16,36	

Примітка: N₁, N₂ - потужність 1 та 2 навантажень; f₁, f₂ - ЧСС після 1 та 2 навантажень.

Вегетативний індекс Кердо, який характеризує співвідношення пара-симпатичної регуляції серцево-судинної діяльності у студентів-боксерів різних вагових категорій має достатньо високу схильність до симпатикотонії (42,92–45,46 ум. од.). Ударний та хвилинний об'єм крові, як і КЕК, не залежить від вагової категорії і знаходиться в діапазоні 71,43–90,53 та 10745,39–147721,97 ум. од. відповідно. Дана тенденція вказує на однакове трофічне забезпечення виконання фізичних навантажень студентами-боксерами, що не залежить від вагової категорії (табл. 2).

Таблиця 2

**Функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем у студентів,
що займаються в групах СПУ з боксу при виконанні проби PWC₁₇₀**

Показник	Стан визначення	Δ, %	M _{46-69 кг}	Вагова категорія						M _{69-91 кг}
				«Легковаговики»			«Важковаговики»			
				46-56 кг	60-64 кг	64-69 кг	69-75 кг	75-81 кг	81-91 кг	
УОК	Після проби PWC ₁₇₀	- 0,85	76,14	71,43 ±1,68	73,47 ±1,49	83,53 ±1,01	70,53 ±0,78	69,33 ±0,63	90,53 ±0,03	76,80
	Фаза реституції	5,88	67,13	65,47 ±0,48	68,63 ±0,82	67,30 ±0,70	55,71 ±1,78	56,43 ±0,58	78,08 ±0,08	63,41
ХОК	Після проби PWC ₁₇₀	- 1,15	11936,84	11468,06 ±125,23	11667,39 ±142,20	12675,06 ±245,38	10745,39 ±163,77	10759,34 ±185,96	14721,97 ±152,29	12075,57

	Фаза реституції	0,07	6302,38	6821,00 ±129,45	6398,93 ±106,50	5687,21 ±61,24	5411,54 ±123,94	5681,82 ±107,85	7801,29 ±275,02	6298,22
КЕК	Після проби RWC ₁₇₀	-8,42	12099,26	10763,16 ±228,47	12397,94 ±320,68	13136,69 ±330,43	11691,44 ±169,35	11234,96 ±144,78	16707,62 ±231,06	13211,34
	Фаза реституції	-3,67	5074,04	5210,15 ±148,22	5529,40 ±122,37	4482,57 ±74,41	4336,83 ±109,84	4607,33 ±113,85	6858,55 ±286,48	5267,57
ВіК	Після проби RWC ₁₇₀	5,92	45,46	45,91 ±0,48	42,50 ±0,83	47,96 ±0,40	37,43 ±0,99	42,02 ±0,24	49,30 ±0,41	42,92
	Фаза реституції	-3,83	11,63	20,34 ±0,45	7,51 ±0,40	7,05 ±0,24	4,12 ±0,43	11,17 ±0,91	21,00 ±0,26	12,10
ЧД, дих. циклі в хв. ⁻¹	Після проби RWC ₁₇₀	8,19	29,08	29,89 ±0,74	31,67 ±0,77	25,67 ±0,78	29,13 ±0,22	22,50 ±0,50	29,00 ±1,02	26,88
	Фаза реституції	10,00	19,50	17,56 ±0,41	20,28 ±0,05	20,67 ±0,89	19,69 ±0,73	17,00 ±0,11	16,50 ±0,50	17,73
ДО, мл	Після проби RWC ₁₇₀	-17,59	1963,27	1616,67 ±63,04	2073,15 ±26,19	2200,00 ±40,10	2147,22 ±26,58	2200,00 ±30,06	2800,00 ±10,07	2382,41
	Фаза реституції	-17,74	1125,85	1188,89 ±19,12	1188,67 ±19,44	1000,00 ±20,09	1656,00 ±48,00	1100,00 ±10,09	1350,00 ±15,03	1368,67
ХОД, мл	Після проби RWC ₁₇₀	-10,68	56303,33	49822,22 ±2126,20	64387,78 ±1534,48	54700,00 ±1933,33	59756,67 ±1028,50	48450,00 ±95,04	80900,00 ±150,02	63035,56
	Фаза реституції	-10,92	21564,09	20944,44 ±459,12	24081,15 ±372,76	19666,67 ±248,89	31222,54 ±148,10	19200,00 ±120,30	22200,00 ±180,03	24207,51
SpO ₂ , %	Після проби RWC ₁₇₀	-0,13	95,73	95,40 ±0,76	95,79 ±0,55	96,00 ±0,01	96,09 ±0,93	95,50 ±1,50	96,00 ±0,06	95,86
	Фаза реституції	+0,23	96,25	96,00 ±0,89	96,54 ±0,31	96,22 ±0,52	96,31 ±0,02	95,61 ±0,59	96,16 ±0,21	96,02
	Δ, %	+0,36	+0,52	+0,60	+0,75	+0,22	+0,22	+0,11	+0,16	+0,16

При цьому, у «легковаговиків» респіраторна функція реалізується за рахунок частоти дихальних рухів, на відміну від студентів-боксерів важких вагових категорій, у яких глибина дихання є домінуютьною. Частота серцевих скорочень, як детермінанта «ціни» виконаної роботи, знаходиться в діапазоні 151–162,20 уд. · хв.⁻¹ у залежності від вагової категорії і, головним чином, відрізняє студентів різних вагових категорій за рахунок АМо зі зміщенням тривалості кардіоінтервалів в бік симпатичної регуляції ВСР (52,50–61,00 %) у «важковаговиків» на відміну від студентів-боксерів легких категорій, у яких баланс знаходиться в діапазоні менших значень (45,20–51,00 %). Підтвердженням цього є достатньо високі значення індексу централізації регуляторних механізмів діяльності серця (за Р. М. Баєвським), який демонструє достатньо високі значення даного

показника у «важковаговиків», у межах 929,69–1093,75 ум. од., на відміну від «легковаговиків» у яких дана ознака на 34,36 % менша (604,17–723,82 ум. од.) (табл. 3). Оскільки II навантаження виконується, головним чином, у субмаксимальному режимі дана реакція серцево-судинної системи є достатньо прогнозованою, оскільки, як і вказувалося раніше [8], для «легковаговиків» притаманним є атакуючий характер ведення двобою з домінуванням алактатного режиму енергозабезпечення, на відміну від боксерів важких категорій, у яких аеробні можливості організму можуть забезпечити успішність реалізації діяльності.

У період реституції (7–12 хв.) після проведення проби відбувається поступове відновлення показників фізичного стану студентів-боксерів різних вагових категорій. Так, у всіх студентів спостерігається зменшення частотно-об'ємних параметрів респіраторної системи, більшою мірою, за рахунок частоти дихання (ЧД): частота дихання зменшується на 66,6 % (16,50–20,67 дих. циклів×хв⁻¹), тоді як глибина дихання – на 57,4 % (1000,00–1656,00 мл) (табл. 2). Індекс централізації (за Р. М. Баєвським) залишається недовідновленим у порівнянні з результатами виконання проби зберігаючи більшу схильність до домінування у «важковаговиків» балансу симпатикотонії (183,22–300,35 ум. од.) на відміну від «легковаговиків» (80,52–257,77 ум. од.). Дана тенденція як після виконання проби, так і в період реституції, більшою мірою реалізується за рахунок ритмічності серцевих скорочень (АМо), ніж відповідно до варіаційного розмаху (ΔХ), середньої тривалості кардіоінтервалів (М) та значень моди (Мо) (табл. 3).

Таблиця 3

Варіабельність серцевого ритму у студентів, що займаються в групах СПУ з боксу при виконанні проби PWC₁₇₀

Показник	Стан визначення	M ₄₆₋₆₉ кг	Вагова категорія						M ₆₉₋₉₁ кг
			«Легковаговики»			«Важковаговики»			
			46-56 кг	60-64 кг	64-69 кг	69-75 кг	75-81 кг	81-91 кг	
ЧСС, уд·хв. ⁻¹	Після проби PWC ₁₇₀	157,12	161,37 ±2,33	158,57 ±2,65	151,42 ±2,29	152,56 ±1,61	155,34 ±1,55	162,20 ±1,68	156,70
	Фаза реституції	94,46	105,45 ±1,59	93,37 ±1,44	84,56 ±1,52	98,30 ±1,02	100,34 ±1,41	97,10 ±1,17	98,58
M, с	Після проби PWC ₁₇₀	0,38	0,37 ±0,01	0,38 ±0,01	0,40 ±0,01	0,40 ±0,04	0,39 ±0,01	0,37 ±0,02	0,39
	Фаза реституції	0,65	0,58 ±0,06	0,67 ±0,09	0,71 ±0,07	0,65 ±0,01	0,60 ±0,03	0,63 ±0,08	0,63
Мо, с	Після проби PWC ₁₇₀	0,38	0,37 ±0,02	0,38 ±0,02	0,40 ±0,01	0,40 ±0,04	0,40 ±0,02	0,38 ±0,02	0,39
	Фаза реституції	0,65	0,59 ±0,07	0,69 ±0,12	0,68 ±0,03	0,63 ±0,10	0,60 ±0,04	0,64 ±0,08	0,62
АМо, %	Після проби PWC ₁₇₀	47,14	45,22 ±1,07	45,20 ±1,04	51,00 ±1,00	52,50 ±1,67	59,50 ±1,50	61,00 ±1,00	57,67

	Фаза реституції	30,04	36,00 ±1,33	29,80 ±1,04	24,33 ±0,56	33,50 ±1,67	37,50 ±1,50	40,00 ±1,00	37,00
ΔX, с	Після проби PWC ₁₇₀	0,11	0,13 ±0,07	0,10 ±0,03	0,11 ±0,02	0,07 ±0,02	0,08 ±0,01	0,08 ±0,02	0,08
	Фаза реституції	0,25	0,18 ±0,06	0,28 ±0,16	0,28 ±0,08	0,33 ±0,07	0,17 ±0,01	0,14 ±0,06	0,21
IH, ум. од.	Після проби PWC ₁₇₀	667,49	674,49 ±15,22	723,82 ±25,28	604,17 ±20,39	1027,44 ±33,10	929,69 ±21,94	1093,75 ±38,42	1016,96
	Фаза реституції	165,36	257,77 ±7,08	157,48 ±11,58	80,82 ±4,34	233,38 ±6,95	183,22 ±0,93	300,35 ±16,40	238,98

Вегетативний індекс Кердо, який характеризує вегетативну регуляцію серцево-судинної діяльності в період реституції знижується, залишаючись, при цьому, у межах симпатичного балансу регуляції. Так, після навантаження спостерігається схильність до симпатикотонії - +37,43 - +49,30 ум. од., у фазу реституції реєструється зниження балансу до +4,12- + 21,00 ум. од. (табл. 2). У цілому, достатньо високий баланс симпатичної регуляції вказує на низькі аеробні можливості студентів-боксерів. Дана тенденція цілком очевидна, оскільки потенціал боксера, більшою мірою, реалізується в анаеробних умовах, аеробний характер вправ є неспецифічним як для боксу, так і єдиноборств, у цілому, відповідно до домінування швидкісно-силового компоненту змагальної діяльності.

Спектральний аналіз ВСР, який дозволяє деталізувати співвідношення активності симпатичного нерва до вагусу або судинної до дихальної синусової аритмії серця підтверджує вищезазначені закономірності регуляції серцево-судинної діяльності студентів-боксерів всіх вагових категорій. Так, у період реституції через 7-12 хв після проби PWC₁₇₀ внесок низькохвильової компоненти ВСР (LF) знаходиться в діапазоні 28,52-50,28%, високохвильова активність (HF) – 23,01-41,17% з домінуванням симпатичної регуляції (табл. 4).

Таблиця 4

Вегетативна регуляція серцевого ритму у студентів, що займаються в групах СПУ з боксу в фазу реституції після проби PWC₁₇₀

Показник	Δ, %	M _{46-69 кг}	Вагова категорія						M _{69-91 кг}
			«Легковаговики»			«Важковаговики»			
			46-56 кг	60-64 кг	64-69 кг	69-75 кг	75-81 кг	81-91 кг	
Total Power, ms ²	48,71	2790,99	1456,24 ±840,12	3976,64 ±3958,20	2940,09 ±1492,71	4206,44 ±3423,11	843,78 ±216,47	580,03 ±279,15	1876,75
Very Low Frequency (VLF), %	- 21,15	24,05	19,88 ±8,03	28,71 ±14,25	23,56 ±8,27	17,67 ±8,04	25,36 ±4,21	48,47 ±13,43	30,50
Low Frequency (LF), %	- 2,67	41,25	43,35 ±15,24	30,12 ±12,15	50,28 ±12,02	48,93 ±12,86	49,70 ±0,31	28,52 ±14,33	42,38

High Frequency (HF), %	27,98	34,70	36,78 ±16,56	41,17 ±17,67	26,16 ±14,51	33,40 ±13,65	24,94 ±4,52	23,01 ±0,89	27,12
------------------------	-------	-------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	----------------	-------

При цьому, у найважчих вагових категоріях спостерігається достатньо низький сумарний абсолютний рівень активності регуляторних систем (Total power), який коливається в діапазоні 580,03–843,78 мс², співвідношення LF/HF, при цьому знаходиться в низькохвильовому діапазоні (28,52–49,70/23,01–24,94 %), що свідчить про низьку адаптацію регуляції серцевої діяльності студентів-боксерів важких категорій до субмаксимального навантаження.

Визначення кисневого боргу (ΔSpO_2 , %), який має залежність від вагової категорії і відображає різницю між кисневим запитом та можливостями його утилізації підтверджує особливості енергозабезпечення роботи, а саме: у фазу реституції після виконання проби PWC₁₇₀ у студентів-боксерів легких категорій дефіцит O₂ зменшується на 0,22–0,75 %, та 0,11–0,22 % у «важковаговиків» (табл. 2). Оскільки проба PWC₁₇₀ виконується, головним чином, у субмаксимальному режимі, притаманному для боксерів-легковаговиків та є неспецифічною для «важковаговиків», цілком логічно, що недовідновлення трофічної (кисневої) функції у студентів-боксерів важких категорій обумовлено низькими функціональними можливостями організму до навантажень гліколітичного режиму енергозабезпечення. І, навпаки, у субмаксимальному режимі роботи киснево-транспортна система крові належним чином забезпечує організм O₂ у період реституції відбувається істотніше відновлення кисневого забезпечення.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. При порівняно однакових відносних значеннях результатів виконання проби PWC₁₇₀ у студентів-боксерів всіх вагових категорій спостерігається домінування симпатичної регуляції серцево-судинної діяльності, що свідчить про однакове трофічне забезпечення виконання фізичних навантажень. При цьому в «легковаговиків» респіраторна функція реалізується за рахунок частоти дихальних рухів, на відміну від студентів-боксерів важких вагових категорій, у яких глибина дихання є домінують. Частота серцевих скорочень, як детермінанта «ціни» виконаної роботи, знаходиться в діапазоні 151–162,20 уд.·хв.⁻¹ в залежності від вагової категорії і, головним чином, відрізняє студентів різних вагових категорій за рахунок АМо зі зміщенням тривалості кардіоінтервалів в бік симпатичної регуляції ВСР у «важковаговиків» на відміну від студентів-боксерів легких категорій, у яких баланс знаходиться в діапазоні менших значень. Підтвердженням цього є достатньо високі значення індексу централізації регуляторних механізмів діяльності серця (за Р. М. Баєвським), який демонструє достатньо високі значення даного показника у «важковаговиків».

У період реституції відбувається поступове відновлення показників фізичного стану студентів-боксерів різних вагових категорій, а саме: спостерігається зменшення частотно-об'ємних параметрів респіраторної системи, більшою мірою, за рахунок частоти дихальних циклів. Індекс централізації (за Р. М. Баєвським) залишається недовідновленим у порівнянні з результатами виконання проби, зберігаючи більшу схильність до домінування у «важковаговиків» балансу симпатикотонії. При цьому співвідношення низько- до високохвильової компоненти ВСР (LF) вказує на домінування симпатичної регуляції серцево-судинної діяльності студентів-боксерів усіх вагових категорій. Характерним є те, що у студентів-боксерів найважчих вагових категорій спостерігається достатньо низький сумарний абсолютний рівень активності регуляторних систем, співвідношення LF/HF знаходиться в низькохвильовому діапазоні, що свідчить про низьку адаптацію регуляції серцевої діяльності студентів-боксерів важких категорій до субмаксимального навантаження.

Кисневий борг (ΔSpO_2 , %), який має залежність від вагової категорії і, відображаючи різницю між кисневим запитом та можливостями його утилізації, підтверджує особливості енергозабезпечення роботи, а саме: у фазу реституції після виконання проби PWC_{170} у студентів-боксерів легких категорій дефіцит O_2 зменшується на 0,22–0,75 %, та 0,11–0,22 % у важковаговиків. Оскільки проба PWC_{170} виконується, головним чином, у субмаксимальному режимі, притаманному для боксерів-легковаговиків та є неспецифічною для «важковаговиків», цілком логічно, що недовідновлення трофічної (кисневої) функції у студентів-боксерів важких категорій обумовлено низькими функціональними можливостями організму до навантажень гліколітичного режиму енергозабезпечення. І, навпаки, у субмаксимальному режимі роботи киснево-транспортна система крові належним чином забезпечує організм O_2 у період реституції відбувається істотніше відновлення кисневого забезпечення.

Перспективи подальших наукових розвідок у даному напрямі спрямовані на визначення функціонального стану кардіогемодинаміки та вегетативної регуляції серцевого ритму студентів чоловічої статі, що займаються у групі СПУ з боксу в залежності від темпераментальних особливостей особистості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баевский, Р. М., Мотылянская Р. Е. (1986). *Ритм сердца у спортсменов*. Москва: Физическая культура и спорт [Baievskii, R. M., Motylianskaia, R. Ye. (1986). *Cardiac rhythm in athletes*. Moscow: Physical culture and sport].
2. Белоцерковский, З. Б. (2005). *Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов*. М.: Советский спорт [Belotserkovskii, Z. B. (2005). *Ergometric and cardiological criteria for physical performance among the athletes*. Soviet sport].

3. Босенко, А. (2017). Контроль адаптаційних можливостей школярів на заняттях з футболу у процесі фізичного виховання. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 4 (68), 35–48 [Bosenko, A. (2017). Monitoring of schoolchildren's adaptive abilities at the football lessons in the process of physical training. *Pedagogical Sciences: Theory, History, Innovative technology*, 4 (68), 35–48].

4. Киселев, В. А. (2006). Совершенствование спортивной подготовки высококвалифицированных боксеров. М.: Физическая культура [Kiselev, V. A. (2006). *Improvement of sports training of highly qualified boxers*. Moscow.: Physical culture.

5. Минько, А. А. (2004). *Статистический анализ в MS Excel*. М.: Издательский дом «Вильямс» [Minko, A. A. (2004). *Statistical analysis in MS Excel*. Moscow: "Williams" Publishing House].

6. Мищенко, В. С., Павлик, А. И., Сиренко В. А. (1999). Функциональная подготовленность квалифицированных спортсменов: подходы к повышению специализированности оценки и направленному совершенствованию. *Наука в олимпийском спорте*, 1, 61–69 [Mishchenko, V. S. (1999). Functional preparedness of skilled athletes: approaches to increase of specialized evaluation and directed perfection. *Science in Olympic Sport*, 1, 61–69].

7. Носко, М. О., Данілов, О. О., Маслов, В. М. (2011). Особливості проведення тренувального процесу при заняттях зі студентами у групах спортивного удосконалення: [спортивні ігри]. *Фізичне виховання і спорт у вищих навчальних закладах при організації кредитно-модульної технології* (с. 115–134). К. [Nosko, M. O., Danilov, O. O., Maslov, V. M. (2011). Features of conducting a training process during classes with students in sports improvement groups: [sports games]. *Physical education and sports in higher educational establishments under organization of credit-module technology*. Kyiv, (pp. 115–134)].

8. Приймак, С. Г. (2016). Особливості тілобудови студентів, що спеціалізуються у боксі в залежності від вагових категорій. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*, 140, 65–70. Чернігів: ЧНПУ [Pryimak, S. H. (2016). Features of students' constitution specializing in boxing, depending on the weight categories. *Visnik Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universitetu. Serii: Pedahohichni nauki*, 140, 65–70].

9. Приймак, С. Г. (2017). Функціональний стан серцево-судинної системи студентів, що займаються в групах спортивно-педагогічного удосконалення. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, Vol. (57), Issue: 129*, 33–36 [Pryimak, S. H. Functional State of the Cardiovascular System of Students Involved in the Group of Sports-Pedagogical Perfection. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, Vol. (57), Issue: 129*, 33–36].

10. Романенко, В. (2013). *Психофизиологический статус студенток*. Донецк; Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing [Romanenko, V. (2013) *Psychophysiological status of girl students*. LAP LAMBERT Academic Publishing].

11. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability. Standards of Measurement. Physiological interpretation and clinical use (1996). *Circulation*, 93, 1043–1065.

РЕЗЮМЕ

Приймак Сергей. Физическая работоспособность студентов, занимающихся в группах спортивно-педагогического совершенствования по боксу.

Проведенные исследования указывают на то, что при сравнительно одинаковых относительных значениях результатов выполнения пробы PWC₁₇₀,

студентов-боксеров всех весовых категорий наблюдается доминирование симпатической регуляции сердечно-сосудистой деятельности, что свидетельствует об одинаковом трофическом обеспечении выполнения физических нагрузок. В период реституции происходит уменьшение частотно-объемных параметров респираторной системы за счет частоты дыхательных циклов. Соотношение низко- к высоковольтной компоненте variability сердечного ритма указывает на доминирование симпатической регуляции у студентов-боксеров всех весовых категорий.

Ключевые слова: образовательный процесс, студенты, variability сердечного ритма, физическая работоспособность, бокс.

SUMMARY

Pryimak Serhii. Physical Working Capacity of Students Training in the Sports-Pedagogical Perfection Groups on Boxing.

The purpose of the article was to determine the functional state of the cardiorespiratory system and the vegetative regulation of the heart rhythm of male students engaged in the sports-pedagogical perfection groups on boxing when performing the dose-related physical exertion. To implement the goal, the following research methods were used: photoplethysmography, heart rate variability (HRV), cardiointervalography, spirometry, tonometry, veloergometry, methods of mathematical statistics.

Thus, with comparatively the same relative values of the results of the PWC₁₇₀ sample, the boxer students of all weight categories, the sympathetic regulation of cardiovascular activity is dominant, which indicates the same tropic support for performing physical exertion.

During the restitution period, there is a decrease in the frequency-volume parameters of the respiratory system, to a greater extent, due to the frequency of the respiratory cycles. The centralization index (according to R. M. Baievskiy) remains unrefined in comparison with the results of the sample, while maintaining a tendency to dominate the "heavyweights" of sympathicotonia balance. In this case, the ratio of low-wave to high-wave components of HRV (LF) indicates the dominance of sympathetic regulation of cardiovascular activity of boxer students of all weight categories. It is typical that students-boxers of heavy weight categories have a fairly low overall absolute level of regulatory systems activity, the LF/HF ratio is in the low-wave range, which indicates a low adaptation of the regulation of cardiac activity of boxer heavy students to submaximal load. Since the PWC₁₇₀ sample is performed mainly in submaximal mode, which is characteristic for lightweight boxers and is non-specific for heavyweights, it is logical that the under-recovery of the trophic (oxygen) function in boxing students in heavy categories is due to the low functionality of the organism to the glycolytic regime of power supply.

Key words: educational process, students, heart rate variability, physical working capacity, boxing.