

порушення та ігнорування цих вимог призводить до зниження ефективності та руйнує основи педагогічної діяльності.

Таким чином, проаналізовані вище принципи вокальної педагогіки в сукупності є складним синтезом вимог і положень, при обов'язковому комплексному рівнозначному використанні яких у повсякденній роботі із студентами, навчально-виховний процес виступає як цілісна система, що має властивість розвиватися, змінюватися відповідно до вимог розвитку науки, культури, суспільства. Вони є науково обґрунтованим керівництвом до дії, теоретичною основою практичної творчої діяльності викладача щодо підготовки кваліфікованих педагогів-музикантів.

Література

1. Василевська-Скупа Л.П. Основи методики вокальної роботи в школі: [навчальний посібник] / Л.В. Василевська – Скупа. – Вінниця: ТОВ фірма «Планер» 2016. – 80с.
2. Дмитриев Л.Б. Основи вокальной методики /Л.Б.Дмитриев. – Москва : Музыка, 2007. – 368с.
3. Люш Д.В. Развитие и сохранение певческого голоса / Д. В. Люш. – Київ : Муз.Україна,1988. – 139с.
4. Менабени А.Г. Методика обучения сольному пению / А.Г. Менабени. – Москва : Просвещение 1987. – 94с.
5. Морозов В.П. Искусство резонансного пения / В. П. Морозов. – Москва : ИП РАН МГК им. Чайковского, Центр Искусство и наука 2002. – 496с.
6. Откидач В.М. Естрадный спів і шоу-бізнес : [навчально-методичний посібник] / В.М.Откидач. – Вінниця: Нова книга, 2013. – 368с.
7. Прядко О.М. Развитие співацького голосу: [навчальний посібник] / О.М.Прядко. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В. 2010. – 128с.

References

1. Vasylevs'ka-Skupa L.P. Osnovy metodyky vokal'noyi roboty v shkoli: [navchal'nyy posibnyk] / L.V. Vasylevs'ka –Skupa. – Vinnytsya: TOV firma «Planer» 2016. – 80s.
2. Dmytryev L.B. Osnovy vokal'noy metodyky /L.B.Dmytryev. – Moskva : Muzyka, 2007. – 368s.
3. Lyush D.V. Rozvytye y sokhoraneniye pevcheskoho holosa / D. V. Lyush. – Kyiv : Muz.Ukrayina,1988. – 139s.
4. Menabeny A.H. Metodyka obuchenyya sol'nomu penyyu / A.H. Menabeny. – Moskva : Prosveshchenye 1987. – 94s.
5. Morozov V.P. Yskusstvo rezonansnoho penyya / V. P. Morozov. – Moskva : YP RAN MHK ym. Chaykovskoho, Tsentr Yskusstvo y nauka 2002. – 496s.
6. Otkydach V.M. Estradnyy spiv i shou-biznes : [navchal'no-metodychnyy posibnyk] / V.M.Otkydach. – Vinnytsya: Nova knyha, 2013. – 368s.
7. Pryadko O.M. Rozvytok spivats'koho holosu: [navchal'nyy posibnyk] / O.M.Pryadko. – Kam'yanets'-Podil's'kyy: FOP Sysyn O.V. 2010. – 128s.

УДК 378:016:796.011.3:612.172-057.875 (045)

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СТУДЕНТІВ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ В БОКСІ

С. Г. Приймак

orcid.org/0000-0003-3911-7081

В статті розглянуто результати визначення соматотипу й функціонального стану кардіореспіраторної системи студентів чоловічої статі, що займаються в групі спортивно-педагогічного вдосконалення з боксу, при виконанні дозованих фізичних навантажень. При порівняно однакових відносних значеннях результатів виконання проби RWC_{170} спостерігається домінування симпатичної регуляції серцево-судинної діяльності. 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.

MORPHOFUNCTIONAL PROVIDING PHYSICAL WORKING CAPACITY OF STUDENTS SPECIALIZED IN BOX

S. G. Priymak

The analysis of anthropometric indices and functional state of the cardiorspiratory system of student-boxers points to the general biological laws of the functioning of a living organism, characterized by a high level of interconnection between

individual parameters in accordance with genotypic and phenotypic determinations. These changes are directly proportional and reflect the peculiarities of professional sporting and pedagogical activities in accordance with its specific characteristics.

Unlike the indicated indices, the length of the lower limb and chest excursion are not different for representatives of different weight categories. Students of light weight category are characterized by a narrow chest, which, in combination with the relative values of the length of the lower extremities, indicates normostenics (with a predisposition to the asthenia), in contrast to heavyweights, which have a wide chest and a hypersensics type of body structure. With comparatively identical relative values of the results of the PWC_{170} test, the dominant sympathetic regulation of cardiovascular activity is observed in the students of boxers of all weight categories, indicating the same trophic support for the exercise of physical activity. In the period of restitution there is a decrease in the frequency-volume parameters of the respiratory system due to the frequency of respiratory cycles. The ratio of low-to-high-wavelength components of heart rate variability indicates the domination of sympathetic regulation in student-boxers of all weight categories. The obtained indicators can simultaneously be an important marker in the selection, and the definition of the functional state of the cardiovascular system at performing metered physical activity is an effective tool for managing the educational and educational process and the psychophysical state of health of students and students. Taking into account these regularities of functional activity of the activity will allow teachers, trainers, and specialists in physical culture to optimize the process of sporting and pedagogical training of students from boxing in accordance with weight categories and manners of the duel.

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

Удосконалення системи підготовки кадрів вимагає пошук нових, сучасних підходів до навчально-виховного та освітнього процесу, що забезпечить належний рівень оволодіння основними професійними здібностями майбутнього фахівця. Особливо актуальною ця проблема є в галузі фізичного виховання у зв'язку із застосуванням головного засобу – фізичної вправи, яка має бути суворо регламентована за тривалістю, інтенсивністю та іншими складовими дозування фізичних навантажень. Ця передумова є основною при підготовці фахівців, які зобов'язані мати високий рівень професіоналізму та компетентності в своїй сфері діяльності, оскільки фізичне вдосконалення напряму пов'язано зі здоров'ям людини.

Для майбутнього фахівця з фізичного виховання одним з пріоритетних напрямків підготовки є досягнення високих спортивних результатів з обраного виду спортивно-педагогічної діяльності, що дозволить досконало володіти засобами та методами навчання при здійсненні професійної діяльності як в навчально-виховному так і освітньому процесі. При цьому, одним з найважливіших принципів побудови навчально-виховного та освітнього процесів є відповідність навантажень соматотипу, поточному функціональному стану й індивідуальним особливостям особистості. Для оцінки фізичного стану індивідууму одними з найбільш прогностичних є показники, що характеризують генетично-детерміновані чинники, що обумовлюють успішність реалізації діяльності, до яких можна віднести тип тілобудови та регуляція серцево-судинної діяльності [6, с. 68; 7, с. 35]. Отримані показники можуть, одночасно, бути важливим маркером при відборі, а визначення функціонального стану серцево-судинної системи при виконанні дозованих фізичних навантажень є дієвим інструментом управління навчально-виховним та освітнім процесом і психофізичним станом здоров'я учнів та студентів [5, с. 131; 6 с. 68].

У зв'язку з цим, **метою статті** було визначення соматотипу і функціонального стану кардіореспіраторної системи студентів чоловічої статі, що займаються в групі спортивно-педагогічного удосконалення (СПУ) з боксу, при виконанні дозованих фізичних навантажень.

Дослідження проведені упродовж грудня 2010 р – березня 2013 р на базі лабораторії психофізіології м'язової діяльності Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. У дослідженнях брали участь 27 осіб чоловічої статі у віці 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. Учасники дослідження також 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.

Особливості тотальних розмірів тіла спортсменів вивчали згідно стандартизованої методики: реєстрували показники довжини тіла та окремих сегментів (довжини тулубу, корпусу, нижньої та верхньої кінцівок), маси тіла, обхвату грудної клітини (ОГК) у спокої, у фазах вдиху й видиху, життєвої ємності легень (ЖЄЛ), сили м'язів кисті і спини. На підставі емпіричних рівнянь розраховували індекси Кетле, Ерісмана, Пин'є, розвитку грудної клітини, стениї, життєвий індекс, силовий (співвідношення м'язової сили спини та кисті до маси тіла), коефіцієнта пропорційності тіла [8, с. 33].

Систолічний ($AT_{\text{сис.}}$, мм. рт. ст.) та діастолічний артеріальний тиск ($AT_{\text{діаст.}}$, мм. рт. ст.) визначали за допомогою електро-механічного тонометра AND UA-704 (Японія). На підставі емпіричних даних розраховували пульсовий АТ (ПТ), мм. рт. ст.; ударний об'єм крові (УОК), мл; хвилинний об'єм крові (ХОК), мл; вегетативний індекс Кердо (ВіК), ум. од.; коефіцієнт ефективності кровообігу (КЕК), ум. од. [8, с. 34].

Особливості вегетативної регуляції серцевого ритму вивчали на підставі аналізу показників ВРС 5-7 хвилинних фрагментів фотоплетизмограми за допомогою монітору серцевого ритму Polar RS300 (Polar

Electro, Finland). Аналіз даних здійснювався за допомогою програмного забезпечення Kubios HRV 2.1 (Kuopio, Finland). Артефакти і екстрасистоли видаляли з електронного запису ручним методом. Аналізували такі показники спектрального (частотного) аналізу варіабельності ритму серця (BPC) та кардіоінтервалографії (КІГ): 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 в загальну потужність спектру, а також співвідношення LF до HF хвиль, розрахованих у відповідності до абсолютних (мс^2) одиниць (LF/HF ratio, ум. од); Мо (мода), АМо (амплітуда моди); ΔX (варіаційний розмах). Для визначення централізації регуляції серцевого ритму на основі даних показників розраховувався індекс напруги (за Р. М. Баевским): ІН – індекс напруги регуляторних систем ($\text{ІН} = \text{АМо} \times (2 \times \Delta X \times \text{Мо})^{-1}$) [1, с. 186; 9, с. 156].

Параметри зовнішнього дихання визначали за допомогою спірометалобографу Метатест-1. Ми реєстрували: частоту дихання (ЧД, дих. циклів \times хв.⁻¹), дихальний об'єм (ДО, мл). Хвилиний об'єм дихання (ХОД, мл) розраховувався на підставі добутку ЧД та ДО. Виконання проби PWC₁₇₀ здійснювалось на велоергометрі ВЭ-02 у відповідності до стандартів її виконання [2, с. 69]. У стані спокою, після I та II навантажень, у фазах реституції (через 3 хв після I та 7 хв після II навантажень) визначались вищезазначені показники. Статистичну обробку фактичного матеріалу здійснювали за допомогою програми Microsoft Office Excel [4, с. 36]. Для кількісних вимірів розраховувалися такі статистичні характеристики, як середнє арифметичне (M), стандартна помилка вибіркового середнього (m).

У відповідності до вагових категорій, що мають місце як у аматорському, так і професійному боксі, спортсмени були розподілені на 6 відповідних категорій – легша (46-56 кг), напівлегка (60-64 кг), напівсередня (64,1-69 кг), середня (69,1-75 кг), напівважка (75,1-81 кг), важка (81,1-91 кг).

Так, цілком прогнозовано, що зі збільшенням маси тіла в боксерів спостерігається відповідна зміна і інших тотальних параметрів – довжини тіла, тулубу, корпусу, кінцівок тощо. Разом з тим, ці відмінності мають певні закономірності, що можуть відображати характер діяльності вивчаємого контингенту студентів, а саме: при візуальному аналізі параметрів тіла, боксерів чітко диференціюють на дві окремі групи, які мають подібні морфологічні особливості тілобудови – «легковаговиків», яка включає в себе легшу, напівлегку та напівсередню вагові категорії й охоплює контингент студентів з масою тіла в діапазоні 46-69 кг та «важковаговиків», яка формується зі спортсменів середньої, напівсередньої та важкої вагової категорій в межах 69,1-91 кг (табл. 1). Найбільші відмінності за абсолютними значеннями показників виявлені за довжиною тіла, корпусу, тулубу, верхньої кінцівки, ОГК як у стані спокою так і на вдихові, видихові, які знаходяться в межах 3,72-9,84% при незначних відмінностях за довжиною нижньої кінцівки та екскурсії грудної клітки (1,07-1,92%).

Розрахунок відносних значень показників, указує на превалювання у спортсменів легких категорій певної «довгоногості», що наочно представлена співвідношенням довжини верхніх кінцівок до довжини нижніх. Так, у легковаговиків таке співвідношення знаходиться в діапазоні 84,01-86,29%, на відміну від спортсменів важких категорій, у яких діапазон значень відносно вищий (85,52-88,84%). Подібну тенденцію підтверджує й розрахунок співвідношення довжини нижніх кінцівок до довжини тулубу та коефіцієнтом пропорційності тіла. Так, співвідношення боксерів легких категорій знаходиться в діапазоні 156,38-159,44%, КП = 93,66—97,79%, у важковаговиків – 151,45-154,56%, КП = 91,97-94,91% (табл. 1), що може свідчити про вище розташування ЦТ тіла в легковаговиків за рахунок більшої довжини нижніх кінцівок. При цьому, відносні значення довжини верхніх кінцівок знаходяться на однаковому рівні, за якими подібних закономірностей не спостерігається (табл. 1).

Таблиця 1

Соматологічні ознаки студентів-боксерів у відповідності до вагових категорій

Показник	M _{46-69 кг}	Вагові категорії						M _{69,1-91 кг}
		Легковаговики			Важковаговики			
		легша	напів-легка	напів-середня	середня	напів-важка	важка	
		46-56 кг	60-64 кг	64-69 кг	69,1-75 кг	75-81 кг	81-91 кг	
Маса тіла, кг	61,01	53,88 ±3,63	62,08 ±0,70	67,07 ±1,71	70,70 ±1,03	76,75 ±0,25	83,50 ±0,50	76,98
Довжина тіла, см	174,88	170,79 ±6,84	174,44 ±2,47	179,40 ±6,80	181,00 ±3,50	177,75 ±6,25	186,15 ±3,35	181,63
Довжина руки / довжина ноги, %	84,90	84,40 ±3,39	86,29 ±1,71	84,01 ±1,98	87,13 ±3,37	85,52 ±1,36	88,84 ±0,16	87,16
Довжина руки / довжина тулубу, %	134,14	131,77 ±6,45	136,77 ±12,26	133,89 ±5,46	132,88 ±5,42	129,47 ±1,18	137,30 ±2,91	133,22

Довжина ноги / довжина тулубу, %	158,12	156,38 ±8,76	158,55 ±15,84	159,44 ±6,92	152,57 ±3,55	151,45 ±3,78	154,56 ±3,55	152,86
Довжина ноги / довжина тіла, %	50,92	50,84 ±1,35	50,42 ±1,39	51,51 ±1,22	49,65 ±0,82	50,17 ±0,84	50,79 ±0,39	50,20
Довжина руки / довжина тіла, %	43,20	42,87 ±1,26	43,48 ±0,73	43,26 ±1,03	43,23 ±1,10	42,90 ±0,04	45,12 ±0,26	43,75
ЖЄЛ, мл	3963,76	3838,89 ±493,21	4010,71 ±247,62	4041,67 ±411,11	4631,25 ±318,75	4850,00 ±650,00	5450,00 ±150,00	4977,08
ОГК в стані спокою, см	88,78	84,25 ±3,31	89,6 ±2,48	92,50 ±2,33	94,92 ±2,25	100,00 ±1,00	100,50 ±1,50	98,47
ОГК в стані вдиху, см	92,16	88,56 ±3,19	92,60 ±2,08	95,33 ±2,89	98,00 ±2,50	102,75 ±1,25	102,50 ±1,50	101,08
ОГК в стані видиху, см	86,89	82,81 ±3,23	87,70 ±2,68	90,17 ±2,22	91,33 ±1,83	98,50 ±0,50	96,50 ±0,50	95,44
Експурсія грудної клітки	5,55	5,89 ±0,88	5,58 ±1,61	5,17 ±1,22	6,57 ±0,82	4,25 ±0,75	6,00 ±1,00	5,61
Максимальна кисти $F_{\max(k)}$, кг	38,18	32,11 ±4,15	39,10 ±4,08	43,33 ±4,44	46,13 ±6,63	47,50 ±7,50	57,50 ±5,50	50,38
Максимальна сила спини (станова) $F_{\max(c)}$, кг	105,19	81,56 ±10,62	124,00 ±19,20	110,00 ±26,67	146,88 ±26,88	125,00 ±25,00	194,00 ±1,00	155,29

Можна припустити, що «коротконогість» важковаговиків пов'язана з характером ведення поєдинку, для яких притаманним є силовий або «нокаутчий» [3, с. 50] стиль з мобілізацією можливостей організму на точних, концентрованих ударах і забезпеченні максимального захисту в обороні. Цілком логічно, що відносно короткі нижні кінцівки детермінують нижче розташування ЦТ тіла і надають певну перевагу в збереженні рівноваги в двобойі.

Розрахунок антропометричних індексів, які дозволяють визначити співвідношення окремих параметрів тіла спортсменів і встановити тип тілобудови, підтверджує наше припущення щодо відокремлення двох полярних груп спортсменів – «легковаговиків» та «важковаговиків» (табл. 2).

Таблиця 2

Соматологічні індекси студентів-боксерів у відповідності до вагових категорій

Показник	$M_{46-69 \text{ кг}}$	Вагові категорії						$M_{69,1-91 \text{ кг}}$
		Легковаговики			Важковаговики			
		легша	напів-легка	напів-середня	середня	напів-важка	важка	
		46-56 кг	60-64 кг	64-69 кг	69,1-75 кг	75-81 кг	81-91 кг	
Індекс Кетле, г/см	348,88	315,50 ±13,75	356,44 ±7,21	374,69 ±20,89	395,98 ±9,31	432,37 ±16,61	448,76 ±10,76	425,70
Індекс Ерісмана, ум. од.	1,12	-1,18 ±2,54	1,73 ±3,23	2,80 ±2,03	5,38 ±2,59	11,13 ±2,13	7,43 ±3,18	7,98
Індекс Пин'є, ум. од.	27,12	33,98 ±4,15	25,22 ±4,82	22,17 ±5,78	16,48 ±4,64	2,50 ±6,00	6,15 ±4,35	8,38
Коефіцієнт пропорційності тіла (КП), %	95,57	95,27 ±5,04	93,66 ±5,23	97,79 ±4,69	91,97 ±3,02	92,62 ±3,12	94,91 ±1,47	93,17
Індекс стени, ум. од.	0,83	0,89 ±0,03	0,82 ±0,02	0,79 ±0,03	0,76 ±0,02	0,70 ±0,02	0,70 ±0,02	0,72
Життєвий індекс, мл/кг	65,27	70,85 ±8,10	64,60 ±3,86	60,36 ±7,00	65,48 ±4,50	63,22 ±8,67	65,28 ±2,19	64,66
(сила кисті, кг × маса тіла, кг ⁻¹) × 100, ум. од.	58,81	59,51 ±7,22	52,31 ±17,44	64,62 ±5,94	65,24 ±9,42	61,92 ±9,97	68,83 ±6,17	65,33
(сила спини, кг / маса тіла, кг ⁻¹) × 100, ум. од.	160,14	150,58 ±18,85	165,81 ±58,97	164,03 ±37,71	208,09 ±38,87	162,97 ±33,10	232,34 ±0,19	201,13

Так, для «важковаговиків» притаманна висока відносна маса тіла, яка, за індексом Кетле знаходиться в діапазоні 395,98-448,76 г/см, на відміну від «легковаговиків» у яких даний індекс знаходиться в межах

315,50-374,69 г/см. При цьому, у міру зміни вагової категорії від найлегшої до важкої, співвідношення закономірно збільшується, що може свідчити про те, що у відповідності до вагової категорії посилюється необхідність мобілізації значних м'язових груп, і активного м'язового компоненту, що забезпечують потужний сильний удар та/або серію ударів, на відміну від легковаговиків, для м'язового апарату яких актуальним є точна координація ударів в незахищену ділянку тіла супротивника.

На фоні цих відмінностей, значення індексу Ерісмана, який дозволяє диференціювати спортсменів за пропорційністю розвитку грудної клітки, свідчить про превалювання в спортсменів легких вагових категорій відносно вузькогрудості (-1,18 – +2,80 ум. од.) та широкогрудості у важких (+5,38 – +11,13 ум. од.), що в відповідно з індексом Пін'є свідчить про нормостенічність тілобудови легковаговиків зі схильністю до астенії (доліморфії), на відміну від важковаговиків, які, у більшості випадків, мають гіперстенічний (брахіморфічний) тип тілобудови. Подібну тенденцію мають значення індексу стениї, який указує на виражену брахіморфію (0,70-0,76 ум. од.) у важковаговиків і помірну брахіморфію (зі схильністю до долиморфії) в легковаговиків (0,79-0,89 ум. од.) (табл. 2).

Підтвердженням припущення щодо більшого активного м'язового компонента у важковаговиків є відносні значення сили м'язів кисті та спини, що особливо виявляється за становою силою, і відрізняється від аналогічного в легковаговиків приблизно на 20,38%.

Зважаючи на вищевказане можна припустити, що широка грудна клітка й відмінність за силою м'язів кисті, і особливо, спини є компенсуючим фактором, який обумовлює однорідність розташування ЦТ тіла спортсменів за рахунок активної м'язової маси у верхній частині тулубу важковаговиків. При цьому, морфофункціональні параметри, які відображають дихальну функцію, а саме екскурсія грудної клітки та відносні значення ЖЄЛ (мл кг⁻¹), тенденції до залежності від вагової категорії не мають і знаходяться в межах 5,17-5,89% у легковаговиків та 5,25-6,57% у важковаговиків за екскурсією грудної клітки, на фоні відповідності до пропорцій тіла, 60,36-70,85 мл/кг і 63,22-65,48% у легко- і важковаговиків відповідно за значеннями співвідношення ЖЄЛ до маси тіла (табл. 1).

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 розраховувались у відповідності до відносних значень (PWC₁₇₀ кг⁻¹), що нівелює вплив маси тіла на оцінку, у студентів всіх вагових категорій спостерігають домінування симпатичної регуляції серцево-судинної діяльності (табл. 3).

Вегетативний індекс Кердо 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. Така тенденція вказує на однакове трофічне забезпечення виконання фізичних навантажень студентами-боксерами, що не залежить від вагової категорії (табл. 3).

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 домінуючою. 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 у 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%).

Таблиця 3

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

Показ-ник	Стан визна-чення	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	
PWC ₁₇₀ , кгм·хв ⁻¹		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		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
УОК, ум. од.	Після проби PWC ₁₇₀	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 рес-титуції	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, ум. од.	Після проби PWC ₁₇₀	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 респитуції	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, ум. од.	Після проби PWC ₁₇₀	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 респитуції	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, ум. од.	Після проби PWC ₁₇₀	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 респитуції	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. циклів · хв. ⁻¹	Після проби PWC ₁₇₀	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 респитуції	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 PWC ₁₇₀	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 респитуції	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 PWC ₁₇₀	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 респитуції	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

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

Підтвердженням цього є достатньо високі значення індексу централізації регуляторних механізмів діяльності серця (за Р. М. Баєвським), який демонструє достатньо високі значення цього показника у «важковаговиків» у межах 929,69-1093,75 ум. од., на відміну від «легковаговиків», у яких ця ознака на 34,36% менша (604,17-723,82 ум. од.) (табл. 4). Оскільки II навантаження виконується, власне, у субмаксимальному режимі така реакція серцево-судинної системи є достатньо прогнозованою, оскільки, як і вказувалось раніше, для «легковаговиків» притаманним є атакуючий характер ведення двоюмою з домінуванням алактатного режиму енергозабезпечення, на відміну від боксерів важких категорій, у яких аеробні можливості організму можуть забезпечити успішність реалізації діяльності [6, с. 68].

У період респитуції (7-12 хв) після проведення проби відбувається поступове 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.). Ця тенденція як після виконання проби, так і в період респитуції, більшою мірою реалізується за рахунок ритмічності серцевих скорочень (АМ₀), ніж відповідно варіаційного розмаху (ΔX), середньої тривалості кардіоінтервалів (М) та значень моди (М₀) (табл. 4).

Вегетативний індекс Кердо, який характеризує вегетативну регуляцію серцево-судинної діяльності в період респитуції знижується, залишаючись при цьому в межах симпатичного балансу регуляції. Так, після навантаження спостерігається схильність до симпатикотонії – +37,43 – +49,30 ум. од., в фазу респитуції реєструється зниження балансу до +4,12- + 21,00 ум. од. (табл. 3) Отже, достатньо високий баланс симпатичної регуляції вказує на низькі аеробні можливості студентів-боксерів.

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
Mo, 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
AMo, %	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
ПН, 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

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 усіх 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. 5).

Таблиця 5

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

Показник	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	2790,99	1456,24 ±84,12	3976,64 ±395,20	2940,09 ±149,71	4206,44 ±342,11	843,78 ±21,47	580,03 ±27,15	1876,75
Very Low Frequency (VLF), %	24,05	19,88 ±1,03	28,71 ±1,25	23,56 ±2,27	17,67 ±1,04	25,36 ±1,21	48,47 ±3,43	30,50
Low Frequency (LF), %	41,25	43,35 ±1,24	30,12 ±2,15	50,28 ±2,02	48,93 ±2,86	49,70 ±0,31	28,52 ±1,33	42,38
High Frequency (HF), %	34,70	36,78 ±1,56	41,17 ±1,67	26,16 ±1,51	33,40 ±1,65	24,94 ±1,52	23,01 ±0,89	27,12
LF/HF ratio, ум. од.	2,74	1,84 ±0,10	1,00 ±0,03	5,37 ±0,20	2,32 ±0,07	2,06 ±0,30	1,27 ±0,07	1,88

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, який знаходиться у 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.

Отже, студенти, що спеціалізуються в боксі, відрізняються за типом тілобудови та функціональним забезпеченням дозованих фізичних навантажень, відповідно до вагових категорій, обумовлюючи успішність реалізації спортивно-педагогічної діяльності.

Перспективними є дослідження, спрямовані на визначення функціонального стану, стану кардіогемодинаміки та вегетативної регуляції серцевого ритму студентів чоловічої статі, що займаються в групі СПУ з боксу, залежно від темпераментальних особливостей особистості.

Література

1. Баевский Р. М. Ритм сердца у спортсменов / Р. М. Баевский, Р. Е. Мотылянская. – Москва : Физическая культура и спорт. – 1986. – 602 с.
2. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – Москва : Советский спорт, 2005. – 312 с.
3. Киселев В. А. Совершенствование спортивной подготовки высококвалифицированных боксеров / В. А. Киселев. – Москва : Физическая культура, 2006. – 127 с.
4. Минько А. А. Статистический анализ в MS Excel / А. А. Минько. – Москва : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 448 с.
5. Носко М. О. Особливості проведення тренувального процесу при заняттях зі студентами у групах спортивного удосконалення: [спортивні ігри] / М. О. Носко, О. О. Данілов, В. М. Маслов // Фізичне виховання і спорт у вищих навчальних закладах при організації кредитно-модульної технології: підруч. для каф. фіз. вихов. та спорту ВНЗ. — К., 2011. — С. 115-134.
6. Приймак С. Г. Особливості тілобудови студентів, що спеціалізуються у боксі в залежності від вагових категорій / С. Г. Приймак // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Вип. 140. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: ЧНПУ, 2016. – № 140. – С. 65-70.
7. Приймак С. Г. Функціональний стан серцево-судинної системи студентів, що займаються в групах спортивно-педагогічного удосконалення / С. Г. Приймак // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, V (57), Issue: 129, 2017. – P. 33–36.
8. Романенко В. Психофизиологический статус студенток / Валерий Романенко. – Донецк; Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 192 с.
9. Шлык Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н. И. Шлык. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 255 с.

References

1. Baevskiy R. M. Ritm serdtsa u sportsmenov / R. M. Baevskiy, R. E. Motylyanskaya. – Moskva : Fizicheskaya kultura i sport. – 1986. – 602 s.
2. Belotserkovskiy Z. B. Ergometricheskie i kardiologicheskie kriterii fizicheskoy rabotosposobnosti u sportsmenov / Z. B. Belotserkovskiy. – M.: Sovetskiy sport, 2005. – 312 s.
3. Kiselev V. A. Sovershenstvovanie sportivnoy podgotovki vyisokokvalifitsirovannyih bokserov / V. A. Kiselev. – M.: Fizicheskaya kultura, 2006. – 127 s.
4. Minko A. A. Statisticheskiy analiz v MS Excel / A. A. Minko. – M.: Izdatelskiy dom «Vilyams», 2004. – 448 s.
6. Priymak S. G. Osoblyvosti tilobudovy studentiv, shcho spetsializuyut'sya u boksi v zalezhnosti vid vahovykh katehoriy / S. G. Priymak // Visnyk Chernihivs'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni T.H. Shevchenka. Vyp. 140. Seriya: Pedahohichni nauky. – Chernihiv: ChNPU, 2016. – # 140. – S. 65-70.
7. Pryymak S. G. Funktsional'nyy stan sertsevo-sudynnoyi systemy studentiv, shcho zaymayut'sya v hrupakh sportyvno-pedahohichnoho udoskonalennya / S. G. Priymak // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, V (57), Issue: 129, 2017. – P. 33–36.
8. Romanenko V. Psikhofiziologicheskiiy status studentok / Valeriy Romanenko. – Donetsk; Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 192 s.
9. Shlyk N. I. Serdechnyy ritm i tip regul'yatsii u detey. podrostkov i sportsmenov / N. I. Shlyk. – Izhevsk: Izd-vo «Udmurtskiy universitet». 2009. – 255 s.