



УДК 796.011.3:612.172-057.875 (045)

## ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕВІРКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ СТУДЕНТІВ, ЩО ЗАЙМАЮТЬСЯ У ГРУПІ СПОРТИВНО-ПЕДАГОГІЧНОГО УДОСКОНАЛЕННЯ З ВОЛЕЙБОЛУ В БАЗАЛЬНИХ УМОВАХ

Приймак С.Г., к. н. із фізичного виховання та спорту, доцент,  
доцент кафедри біологічних основ фізичного виховання, здоров'я та спорту  
*Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка*

У статті розглянуто функціональний стан кардіогемодинаміки та вегетативну регуляцію серцевого ритму студентів чоловічої статі, що займаються у групі спортивно-педагогічного удосконалення з волейболу в базальних умовах. Виявлено, що гравцям лінії атаки притаманний достатньо високий рівень ригідності судин, парасимпатична регуляція судинного тону. У гравців лінії оборони судинний тонус переважно формується за рахунок парасимпатичної регуляції у поєднанні із центральним (симпатичним) та гуморальним впливом на варіабельність серцевого ритму.

**Ключові слова:** освітній процес, варіабельність серцевого ритму, тонус судин, волейбол.

В статье рассмотрено функциональное состояние кардиогемодинамики и вегетативная регуляция сердечного ритма студентов мужского пола, занимающихся в группе спортивно-педагогического совершенствования по волейболу в базальных условиях. Выявлено, что игрокам линии атаки присущ относительно высокий уровень ригидности сосудов, парасимпатическая регуляция сосудистого тонуса. У игроков линии обороны сосудистый тонус главным образом формируется за счет парасимпатической регуляции в сочетании с центральным (симпатическим) и гуморальным влиянием на вариабельность сердечного ритма.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, вариабельность сердечного ритма, тонус сосудов, волейбол.

Priymak S.G. TECHNOLOGY OF VERIFICATION THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF STUDENTS ENGAGED IN THE GROUP OF SPORTS AND PEDAGOGICAL IMPROVEMENT ON VOLLEYBALL IN THE BASAL CONDITIONS

In this work the functional state of cardioghemodynamics and autonomic regulation of cardiac rhythm of male students engaged in a group of sports and pedagogical improvement in volleyball the basal conditions were studied. It was found that for players of the line of attack there is a relatively high level of rigidity of blood vessels, parasympathetic regulation of vascular tone. For the players of the line of defence, vascular tone is mainly formed by parasympathetic regulation, in combination with the central (sympathetic) and humoral influence on the variability of the heart rate.

**Key words:** educational process, heart rate variability, vascular tone, volleyball.

**Постановка проблеми.** Спортивно-педагогічне удосконалення (далі – СПУ) як одна з форм навчально-виховного процесу у вищих та середньо-спеціальних навчальних закладах є необхідним елементом навчання, що забезпечує підготовку повноцінного фахівця, який здатний вирішувати багатогранні завдання з підготовки молодого покоління на базі як загальноосвітніх, так і спеціалізованих навчальних закладів. Особливість цієї форми полягає у прикладності завдань, що можуть вирішуватись майбутнім фахівцем із фізичної культури у науковій, виховній, спортивній, педагогічній та спортивно-педагогічній діяльності і є, на наш погляд, складником педагогічної практики, що поєднується з теоретичною та практичною підготовкою майбутнього фахівця з фізичного виховання, здоров'я людини, спорту. При цьому професіоналізм педагога прямо залежить від багатьох факторів, які формують зміст його майбутньої спортивно-педагогічної діяльності.

Одним із факторів успішності цієї діяльності є спортивна кваліфікація як визначальний чинник високого рівня майстерності, освіченості та досконалості, що дозволить фахівцю в повному обсязі застосовувати значний спектр засобів, методів та форм навчально-виховного процесу. При цьому функціональний стан систем організму певною мірою є вирішальним для досягнення високого спортивного результату й успішності спортивно-педагогічної діяльності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Фізичні навантаження призводять до специфічних змін у системах, що забезпечують спортивно-педагогічну діяльність, зокрема серцево-судинній, дихальній, вегетативній, регуляції серцевого ритму, і проявляються як у стані відносного спокою, так і під час виконання м'язової роботи [3, с. 11]. Належне забезпечення СПУ потребує діагностики функціонального стану систем організму, що дозволяє цілеспрямовано розвивати оптимальні дов-



готривалі пристосовні реакції [3, с. 6]. Ці адаптаційні реакції мають певну специфічність відображати характер діяльності відповідно до її мети, біомеханічних параметрів рухів, потужності та тривалості роботи, механізмів енергозабезпечення тощо [7, с. 9].

**Постановка завдання.** У зв'язку з вищезазначеним метою дослідження є визначити функціональний стан кардіогеодинаміки та вегетативну регуляцію серцевого ритму студентів чоловічої статі, що займаються у групі СПУ з волейболу в базальних умовах.

**Матеріали та методи.** У дослідженнях брали участь 27 осіб чоловічої статі віком 19–21 р., які відвідують секцію СПУ з волейболу і входять до основного складу студентської команди СВК «Буревісник» ШВСМ, що діє на базі факультету фізичного виховання Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка, і серед яких 20 майстрів спорту та кандидатів у майстри спорту України, 7 спортсменів I розряду. Дослідження проведені упродовж квітня-травня 2013 р. на базі лабораторії психофізіології м'язової діяльності Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.

Особливості вегетативної регуляції серцевого ритму вивчали на підставі аналізу показників варіабельності ритму серця (далі – ВРС) 5–7-хвилинних фрагментів фотоплетизмограми за допомогою монітора серцевого ритму Polar RS300X (Polar Electro, Фінляндія). Аналіз даних здійснювався за допомогою програмного забезпечення Kubios HRV 2.1 (Kuopio, Фінляндія). Артефакти й екстрасистоли видалялися з електронного запису ручним методом. Аналізувались такі показники спектрального (частотного) аналізу ВРС: загальна потужність спектра (Total Power, TP), потужність високочастотного (High Frequency, HF), низькочастотного (Low Frequency, LF) і наднизькочастотного (Very Low Frequency, VLF) компонентів, внесок зазначених компонентів у загальну потужність спектра у відсотках (%), а також потужність HF- і LF-хвиль в абсолютних (мс<sup>2</sup>) та нормалізованих одиницях (п. у.) [5].

Судинний тонус визначали за допомогою фотоплетизмографічної методики із застосуванням пульсоксиметра Ohmeda Biox 3700e Puls-Oximeter (Ohmeda, США), інтегрованого з комп'ютером для тривалого моніторингу пульсової хвилі з можливістю запису, аналізу та інтерпретації результатів. Нами визначались: тривалість пульсової хвилі ( $T_{пх}$ ), с; тривалість дикротичної фази

пульсової хвилі ( $T_{ДФ}$ ), с; тривалість анакротичної фази пульсової хвилі ( $T_{АФ}$ ), с; тривалість фази наповнення ( $T_{ФН}$ ), с; тривалість систолічної фази серцевого циклу ( $T_{сист.}$ ), с; тривалість діастолічної фази серцевого циклу ( $T_{діаст.}$ ), с; час відбиття пульсової хвилі ( $T_{відб.}$ ), с; амплітуда пульсової хвилі (АПХ), ум. од.; амплітуда дикротичної хвилі (АДХ), ум. од.; амплітуда інцизури (AI), ум. од. На підставі вищезазначених показників розраховувались: індекс дикротичної хвилі (ІДХ), ум. од.; індекс відбиття (ІВ),%; індекс жорсткості (ІЖ), ум. од.; індекс висхідної хвилі (ІВХ), с. [2]. Реєстрація параметрів пульсової хвилі здійснювалась за допомогою фотоплетизмографічного датчика на дистальній фаланзі 3 пальця лівої кисті в базальних умовах у стані сидючи синхронно з параметрами серцевого ритму.

Артеріальний тиск (далі – АТ) визначали за допомогою електромеханічного тонометра AND UA-704 (Японія). На підставі емпіричних даних розраховували пульсовий АТ (ПТ), мм рт. ст.; середньодинамічний АТ ( $АТ_{сер.}$ ), мм рт. ст.; середній гемодинамічний ( $P_{срд}$ ), ум. од.; ударний об'єм крові (УОК), мл; хвилинний об'єм крові (ХОК), мл; вегетативний індекс Кердо (ВіК), ум. од. [8].

Під час реєстрації вищезазначених показників учасник дослідження був захищений від впливу аудіовізуальних подразників за допомогою світлоізолювальної тканинної маски чорного кольору та звукопоглинальних навушників, які не створювали дискомфорту.

Статистичне оброблення фактичного матеріалу здійснювали за допомогою програми Microsoft Office Excel [4]. Для кількісних вимірів використовувалися такі статистичні характеристики, як середнє арифметичне (M), стандартна помилка вибіркового середнього (m). З урахуванням наближення вибірок до закону нормального розподілу для оцінки достовірності відмінностей у рівні прояву ознаки використовували t-критерій Стьюдента для незалежних вибірок та U-критерій Манна-Уїтні (рівень статистичної значущості  $\alpha = 0,05$ ). Під час інтерпретації матриць інтеркореляції бралися до уваги достовірні коефіцієнти з діагностичною ( $r \geq 0,3$ ) і прогностичною ( $r \geq 0,7$ ) цінністю.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У волейболі, як і в інших ігрових видах спорту, існує певна диференціація залежно від специфіки діяльності, зокрема відповідно до ігрового амплуа (зв'язуючий гравець, діагональний нападник, крайній нападник, центральний блокуючий, ліберо) [10], що забезпечує успішність спортивної



діяльності волейбольної команди. Ефективність реалізації генетичної програми прямо залежить від фенотипічних навантажень, які підсилюють дії у разі правильного методичного забезпечення підготовки і, навпаки, пригнічують дії у разі нехтування індивідуальними особливостями організму студентів-спортсменів. Однією з ланок діагностування функціональної готовності студентів є визначення особливостей фізичного стану серцево-судинної системи як у базальних умовах, так і під час виконання фізичних навантажень, фазах реституції.

Так, у стані відносного спокою у студентів-волейболістів рівень систолічного АТ коливається в діапазоні 120,50–137,00 мм рт. ст., діастолічного – 78,25–87,50 мм рт. ст., що, зокрема, зумовлює пульсовий АТ у межах 42,25–50,67 мм рт. ст. залежно від ігрового амплуа. Цікаво, що підвищений рівень систолічного (135,25–137,00 мм рт. ст.), діастолічного (86,60–87,50 мм рт. ст.) та, відповідно, пульсового АТ найвищий (47,75–50,40 мм рт. ст.) у гравців лінії атаки (центральні блокуючі, діагональні нападники). При цьому в них наявні достатньо низькі значення ЧСС у межах 63,23–61,88 уд./хв<sup>-1</sup>, що свідчить про те, що забезпечення трофіки тканин відбувається переважно за рахунок систолічного викиду серця (УО). При цьому середньодинамічний АТ є підвищеним і вказує на високий рівень постійного тиску в аорті, який забезпечує належний гемодинамічний ефект (табл. 1).

На нашу думку, це може бути пов'язано із гравітаційним складником функціонування організму гравців лінії атаки, які мають найбільшу довжину тіла (195,40–200,10 см). У такому разі забезпечення трофіки тканин потребує підвищених значень гемодинамічних показників, зокрема АТ, на тлі економічності скорочень серця і забезпечується певним чином впливом парасимпатичного складника регуляції на тонус судин (ВіК = -39,12–41,78 ум. од.), що і підтверджують амплітудно-часові характеристики пульсової хвилі (Табл. 2).

Так, для центральних блокуючих та діагональних нападників притаманним є достатньо високий рівень тривалості пульсової хвилі (0,91–0,92 с), зумовлений переважно дикротичною фазою ПХ (0,58–0,60 с), яка відображає тривалість викиду крові у кровоносне русло, характеризуючи достатньо низький тонус судин верхньої кінцівки. Підтвердженням цього є менший час, необхідний для наповнення порожнини серця (0,14–0,15 с) та систолічної фази ПХ (0,41 с). Діастолічна фаза при цьому є найбільшою (0,50–0,51 с) (табл. 2).

При цьому для регуляції серцевого ритму притаманним є симпатичний складник за рахунок низькочастотного (38,12–40,17%) та наднизькочастотного (39,78–45,21%) діапазонів. Це вказує на перевагу центрального та гуморального складників у регуляції серцевого ритму, що і підтверджується співвідношенням домінування судинної і дихальної аритмії серця (відповідність активності симпатичної регуляції

Таблиця 1

**Функціональний стан серцево-судинної системи у студентів, що займаються у групах СПУ з волейболу в базальних умовах**

Показник	Ліберо	Центральні блокуючі	Зв'язуючі гравці	Крайні нападники	Діагональні нападники
Систолічний АТ, мм рт. ст.	130,67 ±5,69	124,64 ±7,61	120,50 ±5,20	135,25 ±2,06	137,00 ±11,64
Діастолічний АТ, мм рт. ст.	80,00 ±6,93	78,91 ±5,74	78,25 ±8,30	87,50 ±9,29	86,60 ±6,19
ЧСС, уд./хв <sup>-1</sup>	61,57 ±11,24	68,21 ±7,02	70,90 ±6,90	63,23 ±4,19	61,88 ±9,77
Пульсовий АТ, мм рт. ст.	50,67 ±4,93	45,73 ±6,57	42,25 ±3,95	47,75 ±7,68	50,40 ±9,13
Середньодинамічний АТ, мм рт. ст.	105,33 ±5,84	101,77 ±5,88	99,38 ±6,64	111,38 ±5,53	111,80 ±8,13
Середній гемодинамічний АТ, мм рт. ст.	147,42 ±5,57	140,56 ±8,83	135,71 ±4,67	151,30 ±1,83	153,57 ±14,42
Ударний об'єм серця (УОК), мл	65,10 ±8,48	63,15 ±5,88	59,03 ±10,70	60,00 ±9,80	60,70 ±5,42
Хвилинний об'єм крові (ХОК), мл	4067,64 ±1261,56	4286,78 ±428,74	4196,19 ±893,29	3804,00 ±754,44	3730,70 ±495,22
Вегетативний індекс Кердо (ВіК), ум. од.	-33,91 ±32,62	-16,60 ±12,95	-10,91 ±14,26	-39,12 ±19,88	-41,78 ±15,90



до вагусу), який у гравців лінії атаки найбільший (2,13–3,51 ум. од.). На фоні цих відмінностей у них відзначається достатньо високий рівень сумарної потужності спектра ВСР, який відображає абсолютний рівень активності регуляторних систем (4589,96–4805,09 мс<sup>2</sup>), що вказує на належне забезпечення трофіки тканин під час активності (табл. 2).

Очевидно, що вказана особливість забезпечення серцево-судинної регуляції

гравців лінії оборони пов'язана з характером домінування вправ під час здійснення функціональних обов'язків на ігровому майданчику. Так, для цих гравців притаманним є виконання швидкісно-силових вправ під час здійснення нападаючих ударів, захисних дій у першій та другій лініях оборони, які реалізуються в безопорному положенні, що ускладнюється точними, технічно досконалими маніпуляціями із м'ячем у гліколітичному режимі енергозабезпечення.

Таблиця 2

**Амплітудно-часові параметри пульсової хвилі та вегетативна регуляція серцевого ритму у студентів, що займаються у групах СПУ з волейболу в базальних умовах**

Показники		Ліберо	Центральні блокуючі	Зв'язуючі гравці	Крайні нападники	Діагональні нападники
Амплітудно-часові параметри пульсової хвилі						
Часові	Тривалість пульсової хвилі (T <sub>пх</sub> ), с	0,97 ±0,13	0,87 ±0,06	0,85 ±0,08	0,92 ±0,04	0,91 ±0,09
	Тривалість дикротичної фази пульсової хвилі (T <sub>дф</sub> ), с	0,64 ±0,10	0,51 ±0,07	0,48 ±0,09	0,60 ±0,04	0,58 ±0,07
	Тривалість анакротичної фази пульсової хвилі (T <sub>аф</sub> ), с	0,33 ±0,03	0,35 ±0,06	0,37 ±0,03	0,31 ±0,02	0,33 ±0,03
	Тривалість фази наповнення (T <sub>фн</sub> ), с	0,18 ±0,06	0,17 ±0,06	0,19 ±0,03	0,14 ±0,01	0,15 ±0,01
	Тривалість систолічної фази серцевого циклу (T <sub>сист</sub> ), с	0,41 ±0,01	0,45 ±0,07	0,47 ±0,04	0,41 ±0,01	0,41 ±0,02
	Тривалість діастолічної фази серцевого циклу (T <sub>діаст</sub> ), с	0,56 ±0,12	0,42 ±0,06	0,38 ±0,11	0,51 ±0,03	0,50 ±0,07
	Час відбиття пульсової хвилі (T <sub>відб</sub> ), с	0,22 ±0,05	0,27 ±0,02	0,28 ±0,02	0,27 ±0,01	0,26 ±0,02
Амплітудні	Амплітуда пульсової хвилі (АПХ), ум. од.	24,04 ±0,70	23,72 ±0,89	23,88 ±1,04	24,29 ±0,48	24,00 ±0,60
	Амплітуда дикротичної хвилі (АДХ), ум. од.	13,84 ±2,83	10,07 ±1,44	9,83 ±1,00	10,92 ±2,08	10,20 ±0,57
	Амплітуда інцизури (AI), ум. од.	11,14 ±4,46	6,21 ±1,63	5,33 ±1,75	7,25 ±1,38	9,10 ±1,19
Індекси	Індекс дикротичної хвилі (ІДХ), ум. од.	45,94 ±18,18	26,31 ±7,13	22,43 ±7,87	29,68 ±5,19	37,87 ±4,98
	Індекс відбиття (ІВ), %	65,09 ±7,42	54,48 ±3,80	53,58 ±2,07	55,80 ±5,53	53,86 ±1,37
	Індекс жорсткості (ІЖ), мс <sup>-1</sup>	8,86 ±2,43	7,08 ±0,44	6,85 ±0,37	7,39 ±0,19	7,58 ±0,51
	Індекс висхідної хвилі (ІВХ), с	18,50 ±3,34	19,85 ±5,41	22,62 ±5,62	14,82 ±0,75	16,54 ±1,13
Вегетативна регуляція серцевого ритму						
Загальна потужність спектра (Total Power), мс <sup>2</sup>		4919,45 ±1857,70	3794,51 ±2017,30	2912,66 ±1943,92	4589,96 ±423,20	4805,09 ±3832,34
Потужність наднизькочастотного (Very Low Frequency, VLF) компонента ВСР, %		31,29 ±10,13	35,22 ±9,41	25,28 ±5,01	45,21 ±6,67	39,78 ±16,37
Потужність низькочастотного компонента ВСР (Low Frequency, LF), %		39,95 ±3,64	40,30 ±7,52	42,83 ±11,80	40,17 ±10,92	38,12 ±11,60
Потужність високочастотного компонента ВСР (High Frequency, HF), %		28,76 ±6,49	24,48 ±6,96	31,89 ±11,31	14,62 ±5,37	22,10 ±9,36
LF/HF ratio		1,46 ±0,24	3,51 ±1,69	1,69 ±0,71	1,89 ±0,66	2,13 ±0,97



Такий характер дій, на наш погляд, забезпечується симпатичною та гуморальною регуляцією серцевого ритму за високого рівня парасимпатичного впливу на судинний тонус.

На відміну від гравців лінії атаки, для гравців, до обов'язків яких входить переважно забезпечення захисних дій (ліберо, діагональні нападники), та універсальних гравців (зв'язуючих) характерними є нижчі значення АТ, що, зокрема, знижує ПТ, АТ<sub>сер.</sub>, Р<sub>срд.</sub>. Гравцям цих амплуа притаманні високі значення ударного об'єму крові (59,03–65,10 мл) і, відповідно, ХОК (4067,64–4286,78 мл) за вищих значень ЧСС (61,57–68,21 уд./хв<sup>-1</sup>), що свідчить про відносно нижчу скоротливість серця на тлі більшої частоти скорочень. Хвилинний об'єм циркулюючої крові забезпечується переважно за рахунок ударного об'єму.

Вегетативний індекс Кердо при цьому вказує на схильність до ейтонії (врівноваженості до вегетативної регуляції), тонус периферичних судин характеризується більшою вираженістю, що проявляється у подовжених фазах наповнення (0,17–0,18 с) та систолічній фазі (0,41–0,47 с) (табл. 3).

Амплітудні параметри пульсової хвилі є різномірними, переважно зумовлюються рівнем артеріального тиску і, на нашу думку, відображають рівень аеробно-анаеробних можливостей студентів. Так, для високих значень АТ притаманною є більша швидкість нагнітання серцем крові у магістральні судини (Т<sub>АФ</sub>, Т<sub>Н</sub>, Т<sub>сист.</sub>), тобто рівень ударного об'єму крові, зумовленого систолічним АТ. При цьому час діастолічної фази прямо пов'язаний із величинами систолічного АТ, що вказує на те, що більша швидкість руху крові в фазу діастолі зумовлю-

Таблиця 3

**Взаємозв'язок кардіогемодинамічних показників у студентів, що займаються у групах СПУ з волейболу в базальних умовах**

Показник	АТсист.	АТдіаст.	ЧСС	
Амплітудно-часові параметри пульсової хвилі				
Часові	Тривалість пульсової хвилі (ТПХ), с	0,051	-0,050	-0,793***
	Тривалість дикротичної фази пульсової хвилі (ТДФ), с	0,391*	0,252	-0,688***
	Тривалість анакротичної фази пульсової хвилі (ТАФ), с	-0,538	-0,474**	-0,123
	Тривалість фази наповнення (ТФН), с	-0,439*	-0,346	-0,110
	Тривалість систолічної фази серцевого циклу (Тсист.), с	-0,550	-0,483***	-0,027
	Тривалість діастолічної фази серцевого циклу (Тдіаст.), с	0,393*	0,262	-0,682***
	Час відбиття пульсової хвилі (Твідб.), с	-0,379*	-0,406*	0,143
Амплітудні	Амплітуда пульсової хвилі (АПХ), ум. од.	0,112	0,219	-0,011
	Амплітуда дикротичної хвилі (АДХ), ум. од.	0,304	0,418*	-0,360
	Амплітуда інцизури (АІ), ум. од.	0,328	0,329	-0,549**
Індекси	Індекс дикротичної хвилі (ІДХ), ум. од.	0,318	0,310	-0,551**
	Індекс відбиття (ІВ), %	0,315	0,359	-0,434**
	Індекс жорсткості (ІЖ), м/с-1	0,323	0,362	-0,232
	Індекс висхідної хвилі (ІВХ), с	-0,494**	-0,340	0,178
Спектральні характеристики варіабельності ритму серця				
Потужність наднизькочастотного компонента ВСР (VLF), %	0,200	0,120	-0,400*	
Потужність низькочастотного компонента ВСР (LF), %	0,183	0,130	0,171	
Потужність високочастотного компонента ВСР (HF), %	-0,435*	-0,281	0,325	
Потужність низькочастотного компонента ВСР (LF), п. у.	0,459*	0,296	-0,157	
Потужність високочастотного компонента ВСР (HF), п. у.	-0,459*	-0,296	0,157	
Співвідношення значень низькочастотного до високочастотного компонентів ВСР (LF/HF), ум. од.	0,486**	0,467*	-0,110	

Примітка: статистична значущість коефіцієнтів кореляції Пірсона: \*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\*p < 0,001.



ється зниженням АТ<sub>сист.</sub> і збільшенням ЧСС за рахунок скорочення м'язів судин, зумовленого симпатичною регуляцією тонуусу та діяльністю серця.

Це пояснюється перерозподілом впливу парасимпатичної та симпатичної нервової системи в різні фази серцевого скорочення: у фазу систоли серцевий м'яз, магістральні і периферичні судини перебувають під впливом парасимпатичної нервової системи, яка дає можливість задіяти внутрішньосерцеві механізми регуляції ритму і знизити м'язовий тонуус судин для швидшого наповнення кров'яного русла; у фазу діастолу відбувається посилення дії симпатичної нервової системи, що забезпечується збільшенням ЧСС і посиленням м'язового тонуусу судин для забезпечення належного руху крові по кровоносній системі.

При цьому тривалість систолічної фази та її складників (тривалість фази наповнення та анакоти), що характеризують параметри швидкого нагнітання крові з лівого шлуночка серця в аорту, має вірогідний зворотній кореляційний взаємозв'язок із величиною АТ і вказує на те, що швидкість серцевого викиду крові в аорту реалізується виключно за рахунок величини об'ємного викиду крові. При цьому взаємозв'язок між часовими параметрами систолічної фази ПХ відсутній. І, навпаки, у діастолічну фазу ( $T_{\text{дф}}$ ,  $T_{\text{діаст.}}$ ) підтримання належного трофічного забезпечення організму реалізується за рахунок частоти серцевих скорочень за поступового зниження рівня систолічного АТ. Індекс жорсткості, який характеризує еластичність/ригідність судинної стінки і враховує довжину тіла індивідууму, прямо взаємопов'язаний із рівнем АТ, що і підтверджує вищевказані тенденції щодо детермінованості функціональних можливостей гравітаційного складника гідростатичного «пасивного» тиску крові, що залежить від довжини тіла [9]. На цей факт вказують і науковці, що вивчали особливості фізичної підготовленості спортсменів та її відповідність морфофункціональним можливостям серцево-судинної системи. Так, встановлено, що структурні особливості серця у спортсменів, що мають більшу довжину тіла, створюють морфологічну основу для збільшення показників гемодинаміки в умовах спокою і під час м'язової роботи, завдяки чому забезпечується адекватне кровопостачання збільшеної біологічно активної маси тіла. Вираженість збільшення гемодинаміки і розмірів внутрішніх структур лівих відділів серця може бути пояснено особливостями спортивної діяльності, що нівелюють антропометричні особливості спортсменів [1].

**Висновки із проведеного дослідження.** Гравцям лінії атаки притаманний достатньо високий рівень ригідності судин, парасимпатична регуляція судинного тонуусу. При цьому потужність спектра наднизькочастотного компонента ВСР перебуває у прямій взаємозалежності із довжиною тіла, АТ<sub>сист.</sub> і у зворотній – з високочастотним складником, що вказує на детермінованість у гравців лінії оборони та атаки різноспрямованої регуляції серцево-судинної діяльності в базальних умовах. У гравців лінії оборони судинний тонуус переважно формується за рахунок парасимпатичної регуляції у поєднанні із центральним (симпатичним) та гуморальним впливом на ВСР. Тонуус судин зазвичай зумовлений впливом центральних (симпатичних) і гуморальних механізмів регуляції на тлі високого рівня активності парасимпатичної ланки регуляції СР. Ці особливості дозволяють забезпечити належний сумарний абсолютний рівень активності регуляторних систем ( $\text{Total Power} = 2912,66\text{--}4919,45 \text{ мс}^2$ ) функціонування організму в базальних умовах. Врахування вищезазначених закономірностей функціонального забезпечення діяльності дозволить педагогам, тренерам, фахівцям із фізичної культури оптимізувати процес спортивно-педагогічної підготовки студентської молоді відповідно до особливостей серцево-судинної системи та ігрового амплуа. Перспективи подальших розвідок у цьому напрямі спрямовані на визначення функціонального стану кардіогемодинаміки та вегетативної регуляції серцевого ритму студентів чоловічої статі, що займаються у групі СПУ з волейболу, під час виконання дозованих фізичних навантажень різної спрямованості.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З.Б. Белоцерковский. – М. : Советский спорт, 2005. – 312 с.
2. Галкин М. Кардиодиагностика на основе анализа фотоплетизмограмм с помощью двухканального плетизмографа / М. Галкин, Г. Змиевской, А. Ларюшин, В. Новиков // Фотоника. – 2008. – № 3. – С. 30–35.
3. Иванова Н.В. Оценка функционального состояния кардиореспираторной системы спортсменов с различной спецификой мышечной деятельности в соревновательном периоде подготовки / Н.В. Иванова // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 1. – С. 64–68.
4. Минько А.А. Статистический анализ в MS Excel / А.А. Минько. – М. : ИД «Вильямс», 2004. – 448 с.
5. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В.М. Михайлов. – Иваново : Ивановская гос. мед. академия, 2002. – 290 с.



6. Носко М.О. Особливості проведення тренувального процесу на заняттях зі студентами у групах спортивного удосконалення / М.О. Носко, О.О. Данілов, В.М. Маслов // Фізичне виховання і спорт у вищих навчальних закладах за організації кредитно-модульної технології. – К., 2011. – С. 115–134.

7. Приймак С.Г. Спектральний аналіз варіабельності серцевого ритму студентів, що займаються у групах спортивно-педагогічного удосконалення / С.Г. Приймак // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. Серія «Педагогічні науки». – 2017. – Вип. 144. – № 144. – С. 199–202.

8. Романенко В. Психофізіологічний статус студенток / В. Романенко. – Д., 2013. – 192 с.

9. Физиология мышечной деятельности : [учеб. для ин-тов физ. культуры] / под ред. Я.М. Коца. – М. : ФИС, 1982. – 446 с.

10. Фомин Е.В. Технично-тактическая подготовка волейболистов : [метод. пособие] / Е.В. Фомин, Л.В. Булькина, А.В. Суханов. – М. : ВФВ., 2012. – 56 с.

11. Priymak S.G. Functional state the cardiovascular system of students involved in the group of sports-pedagogical perfection / S.G. Priymak // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – 2017. – Vol. (57). – Is. 129. – P. 33–36.

УДК 378.147:378(410)

## НАПРЯМИ НАУКОВИХ ПОШУКІВ У СФЕРІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ, ЩО ПРОВОДЯТЬ УКРАЇНСЬКІ ТА ЗАКОРДОННІ ВЧЕНІ

Рокосовик Н.В., к. пед. н.,  
доцент кафедри філології та суспільних дисциплін  
Карпатський інститут підприємництва

*Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»*

У статті йдеться про класифікацію напрямів досліджень у галузі дистанційного навчання в Україні та за кордоном. Особлива увага приділяється порівнянню обсягу, областей і рівнів досліджень щодо дистанційного навчання за кордоном і в Україні, виявленню недостатньо досліджених наукових пошуків і потреб для подальшого дослідження.

**Ключові слова:** *напрями, рівні, аспекти дослідження, дистанційне навчання, дистанційна освіта.*

В статье речь идет о классификации направлений исследования в области дистанционного обучения в Украине и за рубежом. Особое внимание уделяется сравнению объема, областей и уровней исследований дистанционного обучения за рубежом и в Украине, выявлению недостаточно исследованных научных поисков и запросов для дальнейшего исследования.

**Ключевые слова:** *направления, уровни, аспекты исследований, дистанционное обучение, дистанционное образование.*

Rokosovyk N.V. INVESTIGATION ISSUES OF DISTANCE LEARNING PROVIDED BY UKRAINIAN AND FOREIGN SCIENTISTS

The article deals with classification of investigation issues of distance learning in Ukraine and abroad. It focuses on comparison of volume, spheres and levels of scientific research concerning distance learning abroad and in Ukraine, also on demands for further research.

**Key words:** *investigation issues, levels, aspects, distance learning, distance education.*

**Постановка проблеми.** На підставі осмислення наукових психолого-педагогічних ресурсів, зокрема дисертацій, що з'явилися за останні два десятиліття, можемо констатувати посилену увагу до трактування природи дистанційного навчання (далі – ДН) й освіти, теорій та моделей цього навчання, до особливостей успішної організації дистанційної освіти, імплементації у процес підготовки спеціалістів різних галузей. Попри те, що ДН – молода наукова сфера, вона багатогранна й охоплює низку аспектів. Крім того, унаслідок появи нових термінів, технологій, програм-

них вимог тощо виникають концептуальні непорозуміння й навіть відверта критика окремих сфер студіювання ДН.

Дослідники Інституту засобів навчання Національної академії педагогічних наук України докладно схарактеризували провідні вектори наукових і практичних студій у царині еволюціонування дистанційної фахової освіти: філософія й історія дистанційної професійної освіти; психолого-педагогічні проблеми дистанційної професійної освіти; інформаційно-телекомунікаційні технології та навчальне середовище дистанційної професійної освіти; соціально-еконо-