

**Сергій Георгійович Приймак,**  
кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,  
доцент кафедри біологічних основ фізичного виховання, здоров'я та спорту,  
Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка,  
бул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, Україна

### ВОЛЕЙБОЛ ЯК ЗАСІБ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СТУДЕНТІВ

*В статті розглянуті результати визначення рівня фізичної працездатності та її функціональне забезпечення у студентів, що займаються в групі спортивно-педагогічного удосконалення з волейболу в залежності від ігрового амплуа. Незважаючи на домінування швидкісно-силового компонента забезпечення діяльності центральних блокуючих та зв'язуючих, гравці даних амплуа мають найвищий рівень  $PWC_{170} \cdot \text{кг}^{-1}$ , що пояснюється субмаксимальним характером виконання проби на рівні анаеробного порогу і детермінується, на нашу думку, швидкісно-силовими можливостями м'язових груп нижніх кінцівок та функціональними можливостями серцево-судинної системи. В фазу реституції після закінчення проби  $PWC_{170}$  відбувається інверсія спектральних потужностей за рахунок збільшення високохвильової компоненти з недовідновленням даної ознаки в залежності від ігрового амплуа.*

**Ключові слова:** освітній процес, ритм серця, фізична працездатність.

Систематичні фізичні навантаження призводять до характерних адаптаційних змін в апараті кровообігу, дихання, вегетативної регуляції серцевого ритму, які мають місце як під час м'язової роботи, так і в період відносного спокою [1, 3]. Ці зміни, до яких призводить спортивно-педагогічна діяльність, необхідно розглядати як комплекс фізіологічних реакцій організму, які формуються при тривалому багаторазовому впливі певних фізичних вправ, які розширюють функціональні резерви організму [3, 6].

Найважливішою ланкою в процесі спортивно-педагогічного удосконалення (СПУ) є діагностика функціонального стану систем організму, що є основою спрямованого розвитку оптимальних довготривалих пристосувальних реакцій. При цьому, серцево-судинна є маркером, що дозволяє визначити характер реактивності у вигляді короткострокової і довгострокової адаптації.

Підпорядкованість серцево-судинної системи, як і всього організму, вищим нервовим центрам дозволяє визначити її активність у відповідності до можливостей всього організму. Оперативна роль, в даному випадку, відводиться вегетативній нервовій системі, впливовість якої визначається за допомогою реєстрації варіабельності ритму серця (ВРС) і дозволяє, з певною часткою точності, оцінити активність з боку регуляторних механізмів [10] та визначити показники, що лімітують рівень фізичної працездатності індивідууму [1]. Зрушення в роботі серцево-судинної системи, що відбуваються при впливі різнопланових чинників (кліно- і ортостаз, психоемоційне або фізичне навантаження), дозволяють найкраще розглянути механізми, що забезпечують стабільність трофіки тканин [4].

Успішна побудова процесу спортивно-педагогічного удосконалення студентів в командних видах спорту неможлива без урахування їх індивідуальних особливостей і ігрового амплуа. У зв'язку з цим, визначення особливостей функціонального забезпечення діяльності в залежності від ігрового амплуа на основі аналізу варіабельності серцевого ритму дозволить

ефективно вирішувати завдання оперативного педагогічного контролю за тривалістю і плануванням тренувального процесу [6, 7].

Метою даної роботи було вивчення особливостей вегетативної регуляції ритму серця і функціонального стану серцево-судинної системи студентів-волейболістів при виконанні дозованих фізичних навантажень у відповідності до їх ігрового амплуа.

Задачі дослідження полягали у визначенні рівня фізичної працездатності та її функціонального забезпечення у студентів, що займаються в групі спортивно-педагогічного удосконалення з волейболу в залежності від ігрового амплуа.

Резерв студента-спортсмена, реактивність серцево-судинної системи на фізичні навантаження, особливості функціонування, що дуже важливо для змагальної діяльності, можна виявити лише при проведенні проб з фізичним навантаженням. Це дозволяє отримати не тільки найбільш повну уяву про функціональний стан систем організму, але і надати оцінку динаміки процесу підготовки та розробити заходи щодо його оптимізації. Ціна адаптації організму, визначена за допомогою функціональних проб, є однією з важливих характеристик процесу спортивно-педагогічного удосконалення, за допомогою яких можна виявити перевантаженість окремих систем регулювання, адже чим більше завантажена та або інша функція організму, тим менше її відповідь на чинник, що значно розширює можливості оцінювання окремих зв'язків регуляції організму [3].

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

Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка.

Особливості вегетативної регуляції серцевого ритму (BCP) 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. Аналізувались наступні показники спектрального (частотного) аналізу варіабельності ритму серця (BPC): загальна потужність спектру (Total Power, TP), потужність височастотного (High Frequency, HF), низькочастотного (Low Frequency, LF) і зверхнизькочастотного (Very Low Frequency, VLF) компонентів, внесок зазначених компонентів в загальну потужність спектру у відсотках (%), а також потужність HF і LF хвиль в абсолютних ( $\text{m}^2$ ) та нормалізованих одиницях (п. у.) [10]. На підставі емпіричних даних розраховували хвилинний об'єм крові (ХОК), мл [8]. Під час реєстрації вищеозначених показників досліджуваний обмежувався від впливу аудіо-візуальних подразників за допомогою світлоізолюючої тканинної маски чорного кольору та звукопоглинаючих навушників, які не створювали дискомфорт.

Статистичну обробку фактичного матеріалу здійснювали за допомогою програми Microsoft Office Excel [5]. Для кількісних вимірів розраховували 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 Ст'юдента для незалежних вибірок та U- критерій Манна-Уїтні (рівень статистичної значущості  $\alpha = 0,05$ ).

В результаті виконання двоступеневої велоергометричної проби  $\text{PWC}_{170}$ , сутність якої полягає у виконанні двох різноспрямованих навантажень тривалістю 5 хв кожна (частота обертань педалей велоергометра -  $60 \text{ об} \cdot \text{хв}^{-1}$ ) з 3 хв інтервалом відпочинку. Дозування I навантаження здійснювалось у відповідності до маси тіла досліджуемого згідно методики проведення проби [1]. Потужність 2 навантаження залежала від потужності I навантаження та ЧСС в останні 30 с виконання [1]. Оцінка рівня фізичної працездатності здійснювалась на підставі розрахунку абсолютних ( $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$ ) та відносних ( $\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$ ) значень  $\text{PWC}_{170}$ , у відповідності до маси тіла досліджуемого (табл. 1). Крім того, нами оцінювались співвідношення об'єму виконаної роботи до її вартості – Ватт/пульс ( $\text{Вт} \cdot \text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ ) та пульсову вартість роботи, як різницю між ЧСС в кінці II навантаження та ЧСС в базальних умовах ( $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ ) [1].

Так, абсолютні значення виконання проби коливаються в межах  $1287,25-1700 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$  в залежності від ігрового амплуа. При цьому, найбільші значення зафіксовані у зв'язуючих та центральних блокуючих гравців ( $1680,33-1700,70 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$ ), найменші – у ліберо та діагональних ( $1287,25-1419,20 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$ ) (табл. 1).

Таблиця 1

Результати виконання проби  $\text{PWC}_{170}$  студентами-волейболістами

Показник		Ліберо	Центральні блокуючі	Зв'язуючі гравці	Крайні нападники	Діагональні нападники
$N_1$	Вт	125,33±4,81	133,25±4,50	124,75±2,95	122,18±2,89	130,40±3,34
	$\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	766,29±12,01	814,69±7,51	762,72±9,15	747,02±9,95	797,27±2,71
$N_2$	Вт	177,00±9,66	207,00±5,79	207,50±4,66	196,73±3,98	223,20±4,19
	$\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	1082,18±26,34	1265,60±6,54	1268,66±6,88	1202,79±5,52	1364,60±8,54
$f_1, \text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$		131,58±1,91	114,63±1,81	119,05±1,44	121,97±1,92	115,42±3,08
$f_2, \text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$		158,14±4,02	145,16±2,50	147,71±1,94	152,68±1,29	165,38±2,47
$\text{PWC}_{170}$	$\text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$	1287,25±52,54	1700,70±96,43	1680,33±91,80	1563,61±68,07	1419,20±77,63
	Вт	210,54±9,48	278,17±8,48	274,83±4,08	255,74±6,56	232,12±5,41
$\text{PWC}_{170}, \text{кгм} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$		16,12±1,65	19,11±1,10	20,20±1,57	18,56±1,83	15,76±1,22
Ватт/пульс, $\text{Вт} \cdot \text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$		1,112±0,12	0,918±0,03	1,405±0,11	0,800±0,04	0,789±0,06
Пульсова вартість роботи, $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$		96,57±1,68	81,93±1,11	76,81±1,24	84,47±1,16	103,50±0,98

Примітка:

$N_1$  - потужність I навантаження;

$N_2$  - потужність II навантаження;

$f_1$  – ЧСС після I навантаження;

$f_2$  – ЧСС після II навантаження

Враховуючи вплив антропометричних показників на результативність виконання проби були розраховані відносні значення даної ознаки у відповідності до маси тіла досліджуемых ( $\text{PWC}_{170} \cdot \text{кг}^{-1}$

<sup>1</sup>), які відокремлюють особливості ігрового амплуа, обумовлених, певним чином рівнем фізичного стану та характером ігрової діяльності. Відповідно, найбільші значення як абсолютних так і відносних

показників даної ознаки мають як зв'язуючі (20,20  $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ) і центральні блокуючі (19,11  $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ) так і крайні нападники (18,56  $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ), що вказує на достатньо високий рівень фізичної працездатності який забезпечує ігрову діяльність, характерного для осіб, які мають високий рівень аеробних можливостей. І, навпаки, найнижчий рівень цих можливостей притаманний для діагональних гравців та ліберо (15,76-16,12  $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$  відповідно) (табл. 1). Очевидно, дана закономірність може бути обумовлена характером ігрових дій, притаманних гравцям того або іншого ігрового амплуа.

Незважаючи на превалювання швидкісно-силового компоненту забезпечення діяльності центральних блокуючих та зв'язуючих, гравці даних амплуа мають найвищий рівень  $\text{PWC}_{170}\cdot\text{кг}^{-1}$ , що пояснюється субмаксимальним характером виконання проби на рівні ПАНО. Результативність виконання проби і характер економізації функцій при її здійсненні детермінується, на нашу думку, швидкісно-силовими можливостями м'язових груп нижніх кінцівок та функціональними можливостями серцево-судинної системи що їх забезпечують, оскільки висока працездатність м'язів нижніх кінцівок не свідчить про аналогічну для верхніх, тулубу та навпаки [9]. Підставою для даного висновку є відповідність ЧСС в процесі виконання  $\text{PWC}_{170}$  потужності роботи (Вт), яка характеризує

економічність серцево-судинної системи під час навантаження, а саме: для вищезначених гравців (зв'язуючих, центральних блокуючих, ліберо) характерним є найвищі значення даної ознаки (0,918-1,405  $\text{Вт}\cdot\text{уд}\cdot\text{хв}^{-1}$ ) на відміну від крайніх нападників та діагональних, у яких коливання показника знаходиться в діапазоні 0,789-0,800  $\text{Вт}\cdot\text{уд}\cdot\text{хв}^{-1}$ . Очевидно, робота в статичних положеннях не призводить до істотної позитивної динаміки в підвищенні фізичної працездатності у крайніх нападників та діагональних, що проявляється у меншій економізації функцій організму при виконанні фізичних навантажень субмаксимальної потужності.

При цьому, показник ХОК, який детермінує трофічне забезпечення виконання проби  $\text{PWC}_{170}$ , не залежить від ігрового амплуа і знаходиться в діапазоні 9745,12-12662,00 мл. Крім того, ліберо, зв'язуючі та центральні блокуючі гравці мають різну довжину тіла (180,93 см, 189,63 см, 200,10 см відповідно), нівелюючи тим самим вплив довжини тіла, як детермінанти його поверхні і вказує на відсутність залежності між функціональними можливостями серцево-судинної системи та тотальними розмірами тіла.

В фазу реституції після закінчення проби  $\text{PWC}_{170}$  відбувається різнопланове зміщення регуляції серцевого ритму (табл. 2).

Таблиця 2

Функціональний стан серцево-судинної системи та вегетативна регуляція серцевого ритму у студентів-волейболістів

Показники	Стан визначення	Ліберо	Центральні блокуючі	Зв'язуючі гравці	Крайні нападники	Діагональні нападники
Хвилиний об'єм крові (ХОК), мл	Базальні умови	4066,46 $\pm 112,80$	3763,90 $\pm 123,96$	4397,43 $\pm 108,31$	4310,92 $\pm 167,51$	3763,70 $\pm 52,59$
	Після II навантаження	12504,24 $\pm 170,52$	11195,00 $\pm 105,70$	9745,12 $\pm 148,59$	11049,00 $\pm 229,66$	12662,00 $\pm 145,00$
	Через 7 хв після II навантаження	5850,06 $\pm 84,80$	5465,50 $\pm 86,05$	5723,75 $\pm 107,84$	5814,36 $\pm 111,52$	6509,50 $\pm 177,70$
Загальна потужність спектру (Total Power), $\text{ms}^2$	Базальні умови	4919,45 $\pm 157,70$	4589,96 $\pm 123,20$	2912,66 $\pm 194,92$	3794,51 $\pm 201,30$	4805,09 $\pm 332,34$
	Через 7 хв після II навантаження	3893,35 $\pm 240,40$	1161,62 $\pm 161,54$	1045,04 $\pm 101,43$	1336,56 $\pm 108,30$	253,79 $\pm 90,32$
	% відновлення	79,15	35,88	25,31	5,29	35,23
Потужність зверхньочастотного (Very Low Frequency, VLF) компоненту ВСР, %	Базальні умови	31,29 $\pm 1,13$	45,21 $\pm 2,67$	25,28 $\pm 2,01$	35,22 $\pm 1,41$	39,78 $\pm 1,37$
	Через 7 хв після II навантаження	27,64 $\pm 1,05$	32,89 $\pm 1,34$	14,30 $\pm 1,80$	25,83 $\pm 1,17$	23,85 $\pm 1,35$
Потужність низькочастотного компоненту ВСР (Low Frequency, LF), %	Базальні умови	39,95 $\pm 1,64$	40,17 $\pm 1,92$	42,83 $\pm 1,80$	40,30 $\pm 1,52$	38,12 $\pm 1,60$
	Через 7 хв після II навантаження	40,31 $\pm 3,66$	30,85 $\pm 2,39$	25,26 $\pm 1,89$	29,88 $\pm 1,88$	31,40 $\pm 1,41$
Потужність високочастотного компоненту ВСР (High Frequency, HF), %	Базальні умови	28,76 $\pm 2,49$	14,62 $\pm 2,37$	31,89 $\pm 1,31$	24,48 $\pm 1,96$	22,10 $\pm 1,36$
	Через 7 хв після II навантаження	32,05 $\pm 2,40$	36,26 $\pm 2,16$	60,44 $\pm 1,82$	44,28 $\pm 1,43$	44,75 $\pm 1,76$
$\text{LF}\cdot\text{HF}^{-1}$ , ум. од	Базальні умови	1,46 $\pm 0,24$	3,51 $\pm 0,69$	1,69 $\pm 0,71$	1,89 $\pm 0,66$	2,13 $\pm 0,71$
	Через 7 хв після II навантаження	1,29 $\pm 0,30$	0,97 $\pm 0,45$	0,46 $\pm 0,20$	1,31 $\pm 0,18$	0,83 $\pm 0,15$
	% відновлення	88,4	27,2	27,6	38,4	69,3

Так, в стані відносного спокою у студентів-волейболістів переважає вплив центрального контуру за рахунок активності вазомоторного центру (LF, %) та гуморальної ланки (VLF, %) ВСР, які є домінуючими при рецесії парасимпатичної ланки регуляції. Через 7 хв після проби відбувається інверсія спектральних потужностей за рахунок збільшення високохвильової компоненти (HF, %). При цьому, найбільші зміни спостерігаються у гравців амплуа за виключенням ліберо, у яких в фазу реституції параметри ВСР відновлюється до вихідного стану. Подібна тенденція підтверджується і співвідношенням домінування активності симпатичного нерва до вагусу, а саме: у ліберо недовідновлення даної ознаки становить 11,6%, тоді як у гравців інших амплуа співвідношення залишається низьким і знаходиться в діапазоні 30,7-72,8%. Аналогічним чином недовідновленим залишається сумарний абсолютний рівень активності регуляторних систем (Total Power,  $mc^2$ ), який у гравців лінії оборони знаходиться на рівні 1336,56-3893,35  $mc^2$  (74,69-94,71%) (табл. 2).

На подібний факт вказують науковці, що вивчали залежність ВСР від виду спортивної діяльності. Так, Бутова О. А. виявила, що в мобілізації резервних можливостей осіб з різною спрямованістю тренувального процесу є принципово різні регуляторні механізми, а саме: для швидко-силових видів притаманним є домінування центрального контурів регуляції СР на відміну від спортсменів, що займаються циклічними видами спорту з аеробним типом енергозабезпечення, у яких автономний контур є домінуючим [2]. Іванова Н. В. вказує, що активність регуляторних механізмів, які забезпечують локальне та загальне пристосування судинної системи до зміни ударного та хвилинного об'ємів крові, як детермінанти низькохвильової компоненти (LF),

нижче у спортсменів ігрових видів діяльності. Крім того, автор відзначає у них вірогідно вищу церебральну ерготропну активність, що характеризує вплив вегетативних центрів на серцево-судинний підкірковий центр (VLF) [3].

Таким чином на підставі вищевказаного можна вказати, що найбільші абсолютні значення виконання проби  $PWC_{170}$  зафіксовані у зв'язуючих та центральних блокуючих гравців, найменші – у ліберо та діагональних. Відносні значення ( $PWC_{170} \cdot kg^{-1}$ ) відокремлюють особливості ігрового амплуа, обумовлених, певним чином рівнем фізичного стану та характером ігрової діяльності. Незважаючи на превалювання швидко-силового компоненту забезпечення діяльності центральних блокуючих та зв'язуючих, гравці даних амплуа мають найвищий рівень  $PWC_{170} \cdot kg^{-1}$ , що пояснюється субмаксимальним характером виконання проби на рівні ПАНО і детермінується, на нашу думку, швидко-силовими можливостями м'язових груп нижніх кінцівок та функціональними можливостями серцево-судинної системи. В фазу реституції після закінчення проби  $PWC_{170}$  відбувається інверсія спектральних потужностей за рахунок збільшення високохвильової компоненти (HF, %) з недовідновленням даної ознаки в діапазоні 11,6-72,8% в залежності від ігрового амплуа. Аналогічним чином недовідновленим залишається сумарний абсолютний рівень активності регуляторних систем, який у гравців лінії оборони знаходиться на рівні 74,69-94,71%.

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

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов [Текст] / З. Б. Белоцерковский. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.
2. Бутова О. А. Оценка механизмов регуляции кардиоритма девушек-акробаток высокого класса спортивного мастерства [Текст] / О. А. Бутова, С. В. Масалов, Ю. С. Воробьева // Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. – Т. 14, № 1. – С. 212–213.
3. Иванова Н. В. Оценка функционального состояния кардиореспираторной системы спортсменов с различной спецификой мышечной деятельности в соревновательном периоде подготовки [Текст] / Н. В. Иванова // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 1. – С. 64-68.
4. Мавлиев Ф. А., Зотова Ф. Р., Демидов В. А. Краткосрочная адаптация гемодинамики и вариабельности ее параметров в ответ на дозированную физическую нагрузку [Текст] / Ф. А. Мавлиев, Ф. Р. Зотова, В. А. Демидов // Вестник спортивной науки. – 2013. - № 6. - С. 35-41.
5. Минько А. А. Статистический анализ в MS Excel [Текст] / А. А. Минько. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 448 с.
6. 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 [Текст]. — К., 2011. — С. 115-134.
7. Приймак С. Г. Спектральний аналіз варіабельності серцевого ритму студентів, що займаються в групах спортивно-педагогічного удосконалення / С. Г. Приймак // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка [Текст]. Вип. 144. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: ЧНПУ, 2017. - № 144. - С. 199-202.
8. Романенко В. Психологический статус студенток [Текст] / Валерий Романенко. - Донецк; Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. - 192 с.

9. Сонькин В. Д. Проблема оценки физической работоспособности [Текст] / В. Д. Сонькин // Вестник спортивной науки. - 2010. - № 2. - С. 37-42.
10. Яблунчанский Н. И., Мартыненко А. В. Вариабельность ритма. В помощь практическому врачу [Текст] / Н. И. Яблунчанский, А. В. Мартыненко. - Харьков: КНУ, 2010. - 131 с.

**Сергей Георгиевич Приймак,**  
кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент,  
доцент кафедры биологических основ физического воспитания, здоровья и спорта,  
Черниговский национальный педагогический университет имени Т. Г. Шевченко,  
ул. Гетьмана Полуботка, 53, г. Чернигов, Украина

## ВОЛЕЙБОЛ КАК СРЕДСТВО ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ

В статье рассмотрены результаты определения уровня физической работоспособности и ее функциональное обеспечение у студентов, которые занимаются в группе спортивно-педагогического совершенствования по волейболу в зависимости от игрового амплуа. Целью статьи было изучение особенностей вегетативной регуляции ритма сердца и функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов-волейболистов при выполнении дозированных физических нагрузок в соответствии с их игровым амплуа.

Резерв студента-спортсмена, реактивность сердечно-сосудистой системы на физические нагрузки, особенности функционирования, что очень важно для соревновательной деятельности, можно определить только при проведении проб с физической нагрузкой. Это позволяет получить не только наиболее полное представление о функциональном состоянии систем организма, но и дать оценку динамике процесса подготовки и разработать мероприятия по его оптимизации. Цена адаптации организма, определенная с помощью функциональных проб, является одной из важных характеристик процесса спортивно-педагогического совершенствования, с помощью которых можно выявить перегруженность отдельных систем регулирования.

Результаты исследований указывают на то, что наибольшие абсолютные значения выполнения пробы  $PWC_{170}$  зафиксированы у связующих и центральных блокирующих игроков, наименьшие – у либеро и диагональных. Относительные значения ( $PWC_{170} \cdot \text{кг}^{-1}$ ), определенным образом, обусловлены уровнем физического состояния и характером игровой деятельности, а именно: наибольшие значения относительных показателей имеют как связующие и центральные блокирующие игроки, так и крайне нападающие. Наоборот, низкий уровень этих возможностей присущ для диагональных игроков и либеро что, может быть обусловлено характером игровых действий игроков того или иного игрового амплуа.

Несмотря на доминирование скоростно-силового компонента обеспечения деятельности центральных блокирующих и связующих, игроки данных амплуа имеют высокий уровень  $PWC_{170} \cdot \text{кг}^{-1}$ , что объясняется субмаксимальным характером выполнения пробы на уровне анаэробного порога и детерминируется, по нашему мнению, скоростно-силовыми возможностями мышечных групп нижних конечностей и функциональными возможностями сердечно-сосудистой системы. В фазу реституции после окончания пробы  $PWC_{170}$  происходит инверсия спектральных мощностей за счет увеличения высокочастотной компоненты (HF,%) с недовосстановлением данного признака в диапазоне 11,6-72,8% в зависимости от игрового амплуа. Аналогичным образом недовосстановленным остается суммарный абсолютный уровень активности регуляторных систем, который у игроков линии обороны находится на уровне 74,69-94,71%.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, ритм сердца, физическая работоспособность.

**Serhiy Georgiyovych Primak,**  
PhD in Physical Education and Sport, Associate Professor,  
Associate Professor at the Department of Biological Basis of Physical Education, Health and Sport,  
Chernihiv National Pedagogical University named after T. G. Shevchenko,  
Hetman Polubotko str., 53, Chernihiv, Ukraine

## VOLLEYBALL AS A MEANS OF STUDENTS' PHYSICAL EFFICIENCY

The results of determining the level of physical working capacity (PWC) and its functional support of students who are engaged in volleyball groups of sports and pedagogical improvement, depending on their playing role are considered in the article. The aim of the article was to study the features of vegetative regulation of the heart rhythm and the functional state of the cardiovascular system of volleyball students when performing dose-related physical activities in accordance with their playing roles.

The reserve of the student-athlete, the reactivity of the cardiovascular system to physical activity, the features of functioning, which is very important for competitive activities, can be determined only when carrying out tests involving physical activity. This allows you to get not only the most complete picture of the functional state of the body systems, but also to assess the dynamics of the training process and develop measures to optimize it. The price of adaptation of an organism, determined with the help of functional tests, is one of the important characteristics of the process of sports and pedagogical improvement, with the help of which it is possible to detect the congestion of

individual regulatory systems.

The results of the studies indicate that the highest absolute values of the  $PWC_{170}$  sample are recorded in binders and central blocking players, the lowest ones – in libero and diagonal. Relative values ( $PWC_{170} \cdot kg^{-1}$ ), in a certain way, are stipulated by the level of physical condition and the nature of the game activity, to be more precise: both binders and central blocking players have the greatest values of relative indicators, and extremely attacking. On the contrary, the low level of these opportunities is inherent for diagonal players and libero, which might be stipulated by the nature of the game actions of players performing a particular game role.

Despite the dominance of the speed-strength component of the activity of central blocking and binding, the players of these roles have a high level of  $PWC_{170} \cdot kg^{-1}$ , which is explained by the submaximal character of the sample performance at the level of the Lactate Threshold and is determined, in our opinion, by the speed-strength capabilities of the muscular groups of the lower limbs and functional capabilities of the cardiovascular system. During the restitution phase, after the end of the  $PWC_{170}$  sample, the spectral power is inversed by increasing the high-frequency component (HF,%) with a non-recovery of this characteristic in the range 11,6-72,8%, depending on the playing role. Similarly, the overall absolute level of activity of regulatory systems remains unrefunded, which is at the level of 74.69-94.71% among defense line players.

**Key words:** educational process, heart rhythm, physical working capacity.

*Подано до редакції: 01.05.2017 р.*

*Рекомендовано до друку: 15.05.2017 р.*

*Рецензент: д.пед.н., професор З. Н. Курлянд*