

УДК 796.322:796.012.1:613.71/.73

## **АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ КВАЛІФІКОВАНИХ ГАНДБОЛІСТІВ**

Тищенко В.О.

*69600, Запорізький національний університет, вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, Україна*

lera\_gal@ukr.net

Для досягнення високих спортивних результатів необхідна оптимізація функціонування серцево-судинної системи, що є індикатором адаптаційних реакцій на фізичне навантаження. Знання особливостей формування функціонального стану спортсменів у процесі їх підготовки до сезону, а також у період змагань має важливе значення для раціональної побудови навчально-тренувального процесу і можливості його коректування з метою досягнення найбільш оптимальних результатів. У зв'язку з цим, метою чого було визначення характеру змін функціональної готовності кваліфікованих гандболістів в підготовчий і змагальний періоди підготовки. У статті вказано особливості функціонального стану кардіореспіраторної системи, проведено аналіз варіабельності серцевого ритму кваліфікованих гандболістів і виявлено, що для контролю функціонального стану спортсменів доцільно використовувати метод аналізу варіабельності серцевого ритму, як найбільш об'єктивний та інформативний. Динаміка показників функціонального стану кардіореспіраторної системи кваліфікованих гандболістів протягом року засвідчила, що на початку підготовчого періоду були зареєстровані середні для даного виду спорту, абсолютні значення практично всіх функціональних показників, що характеризують рівень їх загальної фізичної працездатності, аеробної витривалості, енергозабезпечення м'язової діяльності. У процесі підготовки до сезону відзначається виражена оптимізація функціональної підготовленості кваліфікованих гандболістів. Наприкінці змагального періоду у гандболістів команди зафіксовано певне погіршення рівня їх функціональної підготовленості, викликане наростанням до даного періоду ознак природної втоми організму.

*Ключові слова: кваліфіковані гандболісти, функціональний стан, кардіореспіраторна система.*

## **АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ГАНДБОЛИСТОВ**

Тищенко В.А.

*69600, Запорожский национальный университет, ул. Жуковского, 66, г. Запорожье, Украина*

lera\_gal@ukr.net

Для достижения высоких спортивных результатов необходима оптимизация функционирования сердечно-сосудистой системы, являющейся индикатором адаптационных реакций на физическую нагрузку. Знание особенностей формирования функционального состояния спортсменов в процессе их подготовки к сезону, а также в период соревнований, имеет важное значение для рационального построения учебно-тренировочного процесса и возможности его корректировки с целью достижения наиболее оптимальных результатов. В связи с этим, целью чего было определение характера изменений функциональной готовности квалифицированных гандболистов в подготовительный и соревновательный периоды подготовки. В статье получены особенности функционального состояния кардиореспираторной системы, проведен анализ вариабельности сердечного ритма квалифицированных гандболистов и выявлено, что для контроля функционального состояния спортсменов целесообразно использовать метод анализа вариабельности сердечного ритма, как наиболее объективный и информативный. Динамика показателей функционального состояния кардиореспираторной системы квалифицированных гандболистов в течение года показала, что в начале подготовительного периода были зарегистрированы средние для данного вида спорта, абсолютные значения практически всех функциональных показателей, характеризующих уровень их общей физической работоспособности, аэробной выносливости, энергообеспечения мышечной деятельности. В процессе подготовки к сезону отмечается выраженная оптимизация функциональной подготовленности квалифицированных гандболистов. В конце соревновательного периода у гандболистов команды зафиксировано некоторое ухудшение уровня их функциональной подготовленности, вызванное нарастанием к данному периоду признаков естественной усталости организма.

*Ключевые слова: квалифицированные гандболисты, функциональное состояние, кардиореспираторная система.*

## ANALYZE OF FUNCTIONAL CONDITION IN CARDIORESPIRATORY SYSTEM OF QUALIFIED HANDBALL PLAYERS

Tyshchenko V.

69600, Zaporizhzhya national university, Zhukovsky str., 66, Zaporizhzhya, Ukraine

lera\_gal@ukr.net

To achieve maximum results in sport necessary to optimize the functioning of the cardiovascular system, that is an indicator of adaptive responses of physical exercises. Knowledge of the formation of the functional state of athletes in their preparation for the season as well as during the season has important meaning for the rational construction of the training process and the possibility of adjustment in order to achieve optimal results. In this context, the aim was to determine the nature of the changes to operational readiness of qualified handball players in the preparatory periods of training and competition. In this article were gotten characteristics of the functional state of cardiorespiratory system, the analysis of heart rate variability of qualified handball players was tested. It was found that for the control of the functional state of the athletes it is advisable to use the method of analysis of heart rate variability as the most objective and informative. Dynamics of the functional state of cardiorespiratory system of qualified handball players showed during the year that at the beginning of the preparatory period were recorded average for this type of sport, the absolute values of almost all functional parameters, characterizing the level of their overall physical capacity, aerobic endurance, muscular activity energy supply. In preparation for the season, a marked optimization of the functional readiness of the qualified handball players. At the end of the competition period from the handball team recorded deterioration in the level of functional readiness, caused by the build-up to this period signs of the natural fatigue of the body.

*Key word: qualified handball players, functional condition, cardiorespiratory system.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Однією з важливих умов успішності спортсмена є побудова тренувального циклу таким чином, щоб вона призводила до підвищення функціональної підготовленості спортсмена, яка є інтегративною характеристикою з точки зору ефективності виконуваної діяльності, і задіяних в її реалізації систем за критеріями надійності та внутрішньої ціни. Швидкісно-силові види спорту, до яких відноситься гандбол, відрізняються від інших – швидкоплинними діями і досить інтенсивною руховою діяльністю. Безумовно, головними функціональними системами, що забезпечують виконання роботи під час тренувально-змагальної діяльності, є центральна і периферична нервова система і опорно-руховий апарат. Системою, що забезпечує енергетичні запити, особливо в період короткочасних пауз, які не обумовлені самою ігровою діяльністю, є кардіореспіраторна система. Це питання вимагає подальшої розробки, і саме тому визначення особливостей функціонального стану кардіореспіраторної системи кваліфікованих гандболістів набуває особливої актуальності.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Граничні тренувально-змагальні навантаження сучасного спорту, викликають порушення гомеостазу організму та призводять до суттєвих адаптаційних змін. Виходячи з цього, в тренувальному процесі важливо вести постійний контроль функціонального стану організму спортсмена. Проблема його оцінки досить складна і вимагає всебічного обстеження всіх органів і систем [2,9].

Набув широкого розповсюдження метод аналізу варіабельності серцевого ритму, використовуваний для оцінки вегетативної регуляції фізіологічних функцій, що заснований на аналізі послідовних RR- інтервалів і їх математичній обробці і з погляду об'єктивності не викликає сумнівів [1,3,7,13]. Цей метод дозволяє реєструвати зрушення нейрогуморальної рівноваги, участь симпатичної і парасимпатичної, нервової і гуморальної ланок у регуляції ритму серцевих скорочень, ступінь централізації його управління. Зрозуміло, що між численними показниками ВРС існує певний взаємозв'язок, що слугувало передумовою проведення дослідження на початку та кінці підготовчого та змагального періодів [4,10].

В останні десятиліття дослідженню ритму серця саме під час адаптації до тренувально-змагальних навантажень приділяється велика увага. Ритм і сила серцевих скорочень дуже чуйно реагують на будь-який стресовий вплив і несуть інформацію про стан регуляторно-адаптивних можливостей організму, підвищення яких залежить від ступеня збільшення

парасимпатичної ланки регуляції, що розвивається в процесі тренування [8,11]. Зростання симпатичної регуляції при фізичних або емоційних перевантаженнях призводять до зниження адаптивних можливостей серцевого ритму і відображаються на характеристиках серцевого ритму у вихідному стані [1,12].

Кудря О.Н. досліджувала показники варіабельності серцевого ритму в динаміці річного циклу і ефективність змагальної діяльності кваліфікованих гандболістів, засвідчила, що під час фінального етапу чемпіонату Росії, у випробовуваних відмічалось значуще погіршення вегетативної регуляції серцевого ритму [6]. Це свідчить про накопичення значної частки некорегованої втоми, яка посилюється до кінця змагального періоду і супроводжується зниженням ефективності змагальної діяльності, як окремих спортсменів, так і команди в цілому. Вищевикладене слугувало передумовами для проведення нашого дослідження.

### **ФОРМУЛЮВАННЯ МЕТИ, МЕТОДІВ ТА ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Мета – оцінити особливості функціонального стану кардіореспіраторної системи кваліфікованих гандболістів.

Для досягнення цієї мети вирішували такі завдання:

1. Визначити особливості функціонального стану кардіореспіраторної системи кваліфікованих гандболістів.
2. Проаналізувати динаміку показників функціонального стану кардіореспіраторної системи кваліфікованих гандболістів протягом року.

Знання особливостей формування функціонального стану спортсменів у процесі їх підготовки до сезону, а також у період змагань має важливе значення для раціональної побудови навчально-тренувального процесу і можливості його коректування з метою досягнення найбільш оптимальних результатів. У зв'язку з цим у нашому дослідженні ми аналізували характер змін функціональної готовності гравців гандбольної команди в підготовчий і змагальний періоди підготовки. У дослідженні брали участь 20 гандболістів команди «ЗТР» віком 18-32 років. На всіх зазначених етапах експерименту в гандболістів реєструвалися такі показники, що характеризують їх функціональний стан: рівень загальної фізичної працездатності ( $aPWC_{170}$ , кгм/хв,  $bPWC_{170}$ , кгм/хв/кг), максимальне споживання кисню ( $aMCK$ , л/хв і  $bMCK$ , мл/хв/кг), алактатну ( $N_{алак}$ , вт/кг), лактатна ( $N_{лак}$ , вт/кг) потужність.

Метод оцінки функціонального стану серцево-судинної системи призначений для оцінки ступеня напруги механізмів регуляції системи кровообігу, що дозволяє оцінити ступінь напруги регуляторних механізмів серцево-судинної системи, яку науковці справедливо розглядають як основний індикатор реакції організму на комплекс зовнішніх дій [7,10]. Для визначення стану вегетативного гомеостазу ми аналізували варіабельність серцевого ритму, який реєстрували протягом 5 хвилин у положенні лежачи, за показниками: мода ( $M_0$ , с), амплітуда моди ( $AM_0$ , %); варіаційний розмах ( $dRR$ , мс); стандартне відхилення повного масиву кардіоінтервалів ( $SDNN$ , мс); індекс напруги регуляторних систем ( $IH$ , ум.од.).

Дослідження центральної гемодинаміки проводилося за допомогою методу тетраполярної реографії. Визначалися такі показники: частота серцевих скорочень (ЧСС, уд/хв), систолічний, діастолічний, середній артеріальний тиск ( $AD_c$ ,  $AD_d$ ,  $AD_{ср}$  мм рт. ст.), ударний та хвилинний об'єм крові (УОК, мл; ХОК, л/хв). Дослідження проводилося в лабораторних умовах у стані спокою в положенні лежачи.

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Отримані результати в підготовчому періоді кваліфікованих гандболістів засвідчили середні для даного виду спорту показники. На початку змагального періоду було зафіксовано статистично достовірне покращення абсолютних значень практично всіх функціональних

показників, що характеризують рівень загальної фізичної працездатності, аеробної витривалості і енергозабезпечення м'язової діяльності (табл.1).

Таблиця 1 – Показники функціональної підготовленості кваліфікованих гандболістів на етапах дослідження

Показники	Етапи			
	Початок підготовчого	Кінець підготовчого	Початок змагального	Кінець змагального
aPWC <sub>170</sub> (кгм/хв)	1324,12 ± 64,36	1548,12± 74,52	1786,28 ± 64,16	1652,52± 74,28
вPWC <sub>170</sub> (кгм/хв/кг)	18,21±0,47	20,12± 0,38	21,72 ± 1,22	20,46± 1,16
aMCK(л/хв)	4,24±0,61	4,48± 0,75	4,82 ± 0,68	4,78± 18,96
вMCK (л/хв/кг)	53,24 ± 2,44	58,44± 1,86	59,36 ± 1,42	57,17± 1,26
N алак (вт/кг)	2,38 ± 0,16	2,52± 0,46	3,74 ± 0,54	3,22± 1,18
N лак (вт/кг)	2,84 ± 0,15	3,25± 0,92	3,64 ± 0,42	3,52± 0,76

Відносний приріст величини aPWC<sub>170</sub> склав 34,8 % у порівнянні з підготовчим періодом. За даними В.Я. Ігнат'євої [5], ідеальним показником відносної фізичної працездатності для висококваліфікованих гандболістів є показник приблизно 20 кгм/хв/кг, що для гандболу відповідає досить високим значенням, що й нами було отримано (вPWC<sub>170</sub> склав 19,27%). Статистично достовірно покращилися й показники, що характеризують аеробну витривалість гандболістів. Величина aMCK вища на 13,67%, вMCK - на 11,49 %. Разом з тим, найбільш істотні зміни були відзначені нами відносно параметрів, що характеризують анаеробну, специфічну для гандболу, витривалість гравців команди. Відносний приріст величини алактатної потужності (N алак) склав 15,71% у порівнянні з підготовчим періодом, лактатної (N лак) – на 12,81%.

Нами зафіксовано односпрямоване збільшення всіх показників (незалежно від ступеня достовірності) до змагального періоду. Зниження результатів наприкінці ігрового сезону вказує на накопичення втоми, що свідчить про правильно обрану стратегію тренувального процесу при недостатності вжитих заходів щодо купірування процесів втоми в змагальному періоді. Нами підтверджено випереджаюче зростання анаеробної витривалості в поєднанні зі значними позитивними змінами їхньої загальної фізичної працездатності та аеробної витривалості. Крім того, засвідчено досить високі показники УОК, зниження артеріального тиску в змагальному періоді, яке вказало на економізацію в судинній ланці кровообігу (рис.1).

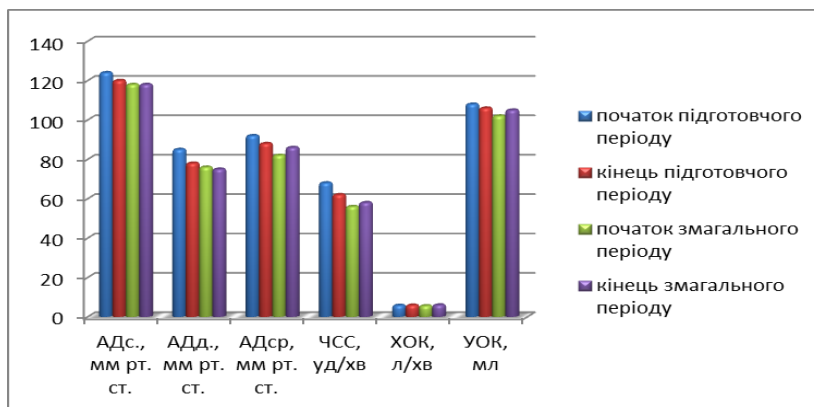


Рис. 1. Показники центральної гемодинаміки кваліфікованих гандболістів на етапах дослідження

У переважній більшості гандболістів зафіксовано нормокардію синусового ритму (в 3 % – брадикардія) (табл.2). Зареєстровано в 50 % спортсменів високий рівень функціональної

активності міокарда, у 35 % – середній, у 15 % – низький. За рівнем метаболічного резерву м'яза серця не було отримано низьких показників. Відносний показник метаболічного забезпечення міокарду в 97 % гандболістів був у нормі. Зареєстровано в 50 % спортсменів високий рівень функціональної активності міокарда, у 35 % – середній, у 15 % – низький. За рівнем метаболічного резерву м'яза серця не було отримано низьких показників.

Таблиця 2 – Результати обстеження за методиками ЕКГ кваліфікованих гандболістів у змагальному періоді

ПІБ	ПОКАЗНИКИ					
	ЧСС, уд/хв	синусовий ритм	функціональна активність міокарду, рівень	метаболічний резерв м'яза серця, рівень	метаболічне забезпечення міокарда, %	функціональний стан серця, бали
1	55	брадикардія	низький	середній	35	4
2	78	нормокардія	високий	середній	22	4
3	87	нормокардія	високий	середній	19	4
4	66	нормокардія	середній	середній	36	4
5	59	брадикардія	низький	середній	30	4
6	47	брадикардія	низький	високий	42	4
7	61	нормокардія	середній	середній	40	4
8	83	нормокардія	високий	високий	29	4
9	72	нормокардія	середній	середній	15	4
10	71	нормокардія	високий	середній	15	3,5
11	49	брадикардія	низький	середній	37	4
12	64	нормокардія	високий	високий	31	3,5
13	62	нормокардія	високий	високий	20	4
14	46	брадикардія	середній	середній	35	4
15	65	нормокардія	середній	середній	34	4
16	88	нормокардія	високий	середній	20	4
17	72	нормокардія	високий	середній	16	3,5
18	62	нормокардія	високий	високий	32	3,5
19	73	нормокардія	середній	середній	17	4
20	77	нормокардія	високий	середній	21	4

За метаболізмом спостережувані аритмії носили функціональний і перехідний характер. Відносний показник метаболічного забезпечення міокарда в 97 % гандболістів був у нормі.

Електрокардіографічні параметри функціонального стану серця на момент обстеження, які оцінювались у 4 бали за п'ятибальною шкалою, вказали на відсутність максимального значення. Були визначені поодинокі аритмії внаслідок порушення функції автоматизму, які переважали в підготовчому періоді підготовки, у змагальному – аритмії виникали внаслідок порушення функції провідності.

Останнім часом все більшої популярності в кардіологічних дослідженнях набирає аналіз варіабельності серцевого ритму, який заснований на визначенні послідовності інтервалів RR електрокардіограми (рис.2). Завдяки цьому аналізу можна отримати інформацію про вплив на роботу серця вегетативної нервової системи і ряду гуморальних і рефлексорних факторів. Аналіз варіабельності серцевого ритму дає змогу оцінити функціональний стан спортсмена, крім того, дозволяє стежити за динамікою і виявляти патологічні стани, дає можливість передбачити збої в роботі серцево-судинної системи та отримати інформацію про адаптаційні резерви організму. Зниження параметрів вказує на порушення взаємодії вегетативної нервової і серцево-судинної системи і призводить до патологій, пов'язаних із роботою серця. Найбільш високі показники варіабельності серцевого ритму характерні для спортсменів, що вказує на вищий парасимпатичний тонус.

Найбільш імовірний рівень у фізіологічному сенсі функціонування серцево-судинної системи Мо вказує на домінуючий рівень функціонування синусового вузла, що дозволяє

оцінити реальний стан систем регуляції пацієнта (показники моди при симпатотонії мінімальні, при ваготонії – максимальні), знизився з 1050 с до 1070 мс.

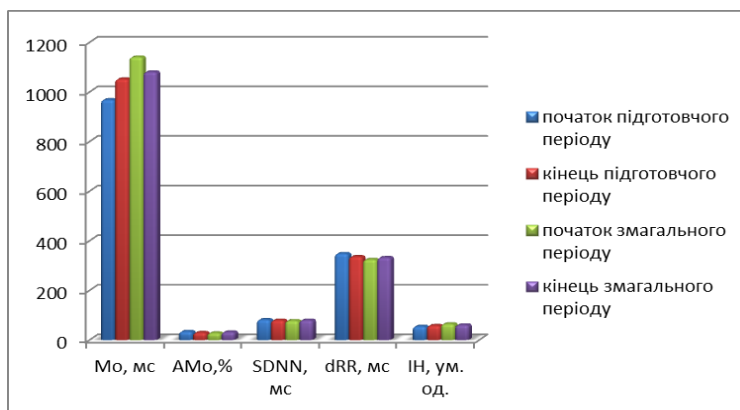


Рис.2. Показники варіабельності серцевого ритму кваліфікованих гандболістів на етапах дослідження

Ступінь варіативності значень кардіоінтервалів dRR в досліджуваному динамічному ряді показала зниження протягом ігрового сезону з 348 мс до 324 мс. Збільшилась активність симпатичного відділу вегетативної нервової системи і стану центрального контуру регуляції ІН від 55 ум.од. до 65 ум.од.

SDNN є інтегральним показником, який характеризує варіабельність серцевого ритму та залежить від впливу на синусовий вузол симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи. Проведені обстеження показали, що в підготовчому періоді в спортсменів спостерігається напруга систем, що забезпечують компенсаторно-приспосувальні процеси до великих фізичних навантажень. Були зазначені поодинокі випадки межі верхніх показників норми, що вказує на посилення парасимпатичної активності вегетативної нервової системи. Різноспрямована зміна SDNN свідчить про зміщення вегетативного балансу в бік переважання різних відділів вегетативної системи. У 15 % гандболістів зареєстровано суттєве зростання SDNN, що свідчить про підвищену активність автономного контуру регуляції. Сумарний ефект вегетативної регуляції кровообігу SDNN (відображає всі періодичні складові варіабельності за час запису, тобто є сумарним показником ВСР) також знизився з 80 мс до 78 мс.

ІН – індекс напруги, дає найбільш повну оцінку ступеня напруги центральних механізмів регуляції в процесі адаптації до мінливих впливів. ІН регуляторних систем відображає ступінь централізації управління серцевим ритмом (показник у нормі – від 80 до 150) і показало збільшення до 65 ум.од. АМо, амплітуда моди, яка відображає стабілізуючий ефект централізації управління ритмом серця, що зумовлений, в основному, ступенем активації симпатичного відділу вегетативної нервової системи (цей показник відображає ступінь ригідності ритму та в нормі становить 30-50%). Збільшення АМо свідчить про переважання симпатичних впливів на синусовий вузол і значну ригідність ритму. При ваготонії АМо має тенденцію до зменшення) змінювалась хвилюючись з 34 % до 28 %.

Показники за центральною гемодинамікою зазначили наступне: відмінності за АД відсутні. Виражене і достовірне зниження ЧСС на межі передзмагального та змагального періодів, (що знайшло своє відображення і в зниженні МОК) може бути пов'язано з ефективними навчально-тренувальними заходами, що призвели до вираженої економізації роботи міокарда, або з порушеннями роботи водія ритму в силу високих висунутих навантажень. За ударним викидом достовірних змін немає, істотні відмінності в досить інертних показниках могли б маніфестувати своєчасно не виявлені порушення роботи серця.

Зниження ХОК можна трактувати як оптимізацію об'ємної центральної гемодинаміки під впливом коректно побудованої тренувальної програми, оскільки відомо, що надлишково високий ХОК дає так зване навантаження об'ємом, що додатково завантажує серце, знижує

швидкість кровотоку і нормальне гемодинамічне забезпечення організму. Тенденція підвищення його наприкінці змагального періоду на тлі зниження працездатності взаємопов'язані.

За отриманими показниками пульсометрії помітні певні тенденції та цілком зрозуміла спрямованість змін. Динаміка протягом перших трьох етапів: Мо (збільшення) і АМо (зниження) демонструють зниження симпатичної активності і наростання парасимпатичної. У той же час зниження dRR свідчить про досить скомпенсовану реакцію з боку симпатичної системи (тобто вказує на переважання парасимпатичної системи за рахунок загальної втоми). Про це ж говорить й ІН, який на всьому протязі вимірювань знаходиться в межах норми. На завершених змагальному етапу спостерігається компенсована активізація симпатичної нервної системи, що свідчить про притягнення організмом спортсмена внутрішніх резервів вегетативної системи для подолання накопичуваної втоми.

Нами підтверджено досить високу ефективність побудови навчально-тренувального процесу, що виразилася в оптимізації загального функціонального стану організму спортсменів, при певній недостатності застосовуваних комплексних заходів у змагальному періоді, які спрямовані на підтримку оптимального стану фізіологічних систем організму і в процедурах на подолання розвиваючої, в процесі інтенсивних змагальних навантажень, втоми.

### ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволило зробити висновок, що адаптивні реакції організму спортсменів на тренувальне навантаження в підготовчому періоді протікають з різною напругою систем регуляції. У деяких спортсменів досягнення піку спортивної форми супроводжується значною напругою адаптивних механізмів серцево-судинної системи з порушенням регуляторної функції вегетативної нервової системи. У решти спостерігається незначне підвищення активності парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи в спокої, яке поєднується з високою здатністю до мобілізації симпатичної активності. Це може свідчити про деякий функціональний дисбаланс серцево-судинної системи спортсменів.

Встановлені зміни є своєрідною відповіддю на специфічну тренувальну діяльність спортсменів у підготовчий період. Важливим є той факт, що у гандболістів спостерігаються різні типи реакції на навантаження, спостерігаються поодинокі випадки дуже близькі за функціональною спрямованістю особливості регуляторної діяльності ритму серця. Ймовірно, такі тенденції можуть бути пов'язані не тільки зі специфікою гандболу, а й з іншими не настільки жорстко регламентованими впливами.

На початку підготовчого періоду в гандболістів були зареєстровані середні для цього виду спорту, абсолютні значення практично всіх функціональних показників, що характеризують рівень їх загальної фізичної працездатності, аеробної витривалості, енергозабезпечення м'язової діяльності. У процесі підготовки до сезону відзначається виражена оптимізація функціональної підготовленості кваліфікованих гандболістів.

Достовірних відмінностей за показниками частоти серцевих скорочень і ударного об'єму крові не спостерігалось, проте в змагальному періоді відзначалася економізація в судинній ланці кровообігу і зниження активності симпатичних впливів. Баланс вегетативної нервової системи характеризувався збалансованим типом вегетативної регуляції серцевого ритму.

Ми припускаємо, що аналіз серцевого ритму надає досить інформативні дані про функціональний стан спортсменів і дозволяє своєчасно вносити корективи у власне тренувальний і відновний процес підготовки.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: метод. рекомендации / Р. М. Баевский [и др.]. – М., 2002. – 53 с.

2. Аришнова Н.Г. Использование показателей центральной гемодинамики и сердечного ритма для оценки функционального состояния спортсменов высокой квалификации / Н.Г.Аришнова, А.Д.Викулов, М.В. Бочаров // Ярославский педагогический вестник. – Т. III. – Естественные науки. – 2010. – № 4. – С. 53-60.
3. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма: история и философия, теория и практика // Клиническая информатика и телемедицина. – Харьков. – 2004. – №1. – С.54–64.
4. Иванова Н.И. Функциональное состояние кардиореспираторной системы спортсменов с различной спецификой мышечной деятельности в подготовительном и соревновательном периодах подготовки: автореф. дисс. канд. биолог. наук: спец. 14.03.11 / Н.И. Иванова. – М., 2010. – 18с.
5. Игнатъева В. Я. Подготовка гандболистов на этапе высшего спортивного мастерства : учеб. пособие для студентов вузов / В. Я. Игнатъева, В. И. Тхорев, И. В. Петрачева. – М. : Физкультура и спорт, 2005. – 276 с.
6. Кудря О. Н. Показатели физиологических систем организма спортсменов на разных этапах годового цикла / О. Н. Кудря, В. В. Вернер // Теория и практика физической культуры. – 2008. – N 7. – С. 67-71.
7. Маліков М.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: Нав.посіб. для студентів вищих навчальних закладів / М.В.Маліков, А.В.Святьєв, Н.В.Богдановська. – Запоріжжя, 2006. – 227 с.
8. Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В. М. Михайлов. – Иваново : Нейрософт, 2008. – 200 с.
9. Павлов С. Е. Технология подготовки спортсменов / С. Е. Павлов, Т. Н. Павлова. – М., Щелково, 2011. – 76 с.
10. Сысоев А.В. Функциональные особенности сердца спортсменов различной специализаций в динамике годового цикла тренировок /А. В. Сысоев, И. Е. Попова // Теория и практика физической культуры, 2012. – т. 5. – С.31-34.
11. Шаханова А.В. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов разных видов спорта по данным вариабельности ритма сердца / А.В. Шаханова, Я.К. Коблев, С.С. Гречишкина // Вестник АГУ. – 2010. – Вып.1(53) – С. 102-107.
12. Шейх-Заде Ю.Р. Современные методы анализа вариабельности ритма сердца / Ю.Р. Шейх-Заде, Ю.А.Кудряшова, Е.А.Кудряшов. – Краснодар, 2009. – С. 309-310.
13. Шлык Н.И. Об особенностях ортостатической реакции у спортсменов с разными типами вегетативной регуляции /Н.И. Шлык, Е.Н. Сапожникова, Т.Г. Кириллова, А.П. Жужгов // Вестник удмуртского университета, 2012. – Вып. 1. – С.114-125.

#### REFERENCES

1. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem: metod. rekomendatsii / R. M. Bayevskiy [i dr.]. – М., 2002. – 53s.
2. Arishnova N.G., Vikulov A.D., Bocharov M.V. Ispol'zovaniye pokazateley tsentral'noy gemodinamiki i serdechnogo ritma dlya otsenki funktsional'nogo sostoyaniya sportsmenov vysokoy kvalifikatsii // Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik. – Т. III. – Yestestvennyye nauki. – 2010. – № 4. – S. 53-60.
3. Bayevskiy R.M. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma: istoriya i filosofiya, teoriya i praktika // Klinicheskaya informatika i telemeditsina. – Khar'kov. – 2004. – №1. – С.54–64.



4. Ivanova N.I. Funktsional'noye sostoyaniye kardiorespiratornoy sistemy sportsmenov s razlichnoy spetsifikoy myshechnoy deyatel'nosti v podgotovitel'nom i sorevnovatel'nom periodakh podgotovki: avtoref. diss. kand. biolog. nauk: spets. 14.03.11 / N.I. Ivanova. – Moskva, 2010. – 18s.
5. Ignat'yeva V. YA. Podgotovka gandbolistov na etape vysshego sportivnogo masterstva : ucheb. posobiye dlya studentov vuzov / V. YA. Ignat'yeva, V. I. Tkhorev, I. V. Petracheva. – M. : Fizkul'tura i sport, 2005. – 276 s.
6. Kudrya O. N. Pokazateli fiziologicheskikh sistem organizma sportsmenov na raznykh etapakh godichnogo tsikla / O. N. Kudrya, V. V. Verner // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. – 2008. – N 7. – S. 67-71.
7. Malikov M.V. Funktsional'na díagnostika u fizichnomu vikhovanní í sportí: Navchal'niy posíbnik dlya studentív vishchikh navchal'nikh zakladív / M.V.Malíkov, A.V.Svat'êv, N.V.Bogdanovs'ka. – Zaporízhzhya, 2006. – 227 s.
8. Mikhaylov V. M. Variabel'nost' ritma serdtsa: opyt prakticheskogo primeneniya metoda / V. M. Mikhaylov. – Ivanovo : Neyrosoft, 2008. – 200 s.
9. Pavlov S. Ye. Tekhnologiya podgotovki sportsmenov / S. Ye. Pavlov, T. N. Pavlova. – M., Shchelkovo, 2011. – 76 s.
10. Sysoyev A.V. Funktsional'nyye osobennosti serdtsa sportsmenov serdtsa sportsmenov razlichnoy spetsializatsiy v dinamike godichnogo tsikla trenirovok/A. V. Sysoyev, I. Ye. Popova // Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury, 2012. – t. 5. – S.31-34.
11. Shakhanova A.V. Osobennosti adaptatsii serdechno-sosudistoy sistemy sportsmenov raznykh vidov sporta po dannym variabel'nosti ritma serdtsa / A.V. Shakhanova, YA.K. Koblev, S.S. Grechishkina // Vestnik AGU. – 2010. – vyp.1(53) – S. 102-107.
12. Sheykh-Zade YU.R. Sovremennyye metody analiza variabel'nosti ritma serdtsa / YU.R. Sheykh-Zade, YU.A.Kudryashova, Ye.A.Kudryashov. – Mat. nauch.-metod. konf. – 2009. – S. 309-310.
13. Shlyk N.I. Ob osobennostyakh ortostaticheskoy reaktсии u sportsmenov s raznymi tipami vegetativnoy regulyatsii /N.I. Shlyk, Ye.N. Sapozhnikova, T.G. Kirillova, A.P. Zhuzhgov // Vestnik udmurtskogo universiteta, 2012. – Vyp. 1. – S.114-125.

УДК 796.4.015

## **ОСОБЛИВОСТІ ОБ'ЄКТИВНОЇ ОЦІНКИ РІВНЯ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ В АЕРОБНІЙ ГІМНАСТИЦІ**

Черненко К.Г., Атаманюк С.І., Черненко А.Є.

*69600, Запорізький національний технічний університет, вул. Жуковського, 64,  
м. Запоріжжя, Україна*

kate\_iwanowa@mail.ru

Розглянуто проблему сучасного стану розвитку аеробної гімнастики як виду спорту. Виділено основні компоненти підготовки: технічна, фізична, а також їх складові. Визначено особливості та характерні риси техніки, технічної підготовленості, технічної майстерності. Дослідження проводилося на базі Запорізького національного технічного університету. Група складалася з 13 висококваліфікованих спортсменок, які входять до складу національної збірної команди України з аеробної гімнастики. Доведено, що технічна майстерність