

УДК 796.015.3 : 797.122.3

## КОРЕКЦІЯ ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ВЕСЛУВАЛЬНИКІВ НА КАНОЕ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ

Павло КАЧМАР

*Львівський державний університет фізичної культури*

**Анотація.** Контроль за проходженням процесів відновлення функціональних можливостей спортсменів є запорукою запобігання розвиткові станів перевтоми та перетренованості. Для оцінювання функціонального стану кардіогемодинаміки використовувалися методики варіабельності серцевого ритму, які мають високу інформаційну цінність у визначенні активності зон вегетативної кардіорегуляції.

**Ключові слова:** варіабельність серцевого ритму, спектральний аналіз.

**Зв'язок з науковими планами, програмами темами:** роботу виконано згідно з темою 1.3.6.1 "Організаційні, програмно-нормативні та теоретико-методичні засади спортивної підготовки в спортивно-технічних та прикладних видах спорту" Зведеного плану науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту на 2006 – 2010 рр. Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту.

**Актуальність.** Підготовка спортсмена у веслуванні на каное, як і в інших видах спорту повинна здійснюватися з урахуванням функціональних можливостей спортсмена [3]. На етапах багаторічної підготовки повинні вирішуватися завдання, техніко-тактичної, фізичної та психологічної підготовки спортсменів. Результати сучасних досліджень дозволяють стверджувати, що об'єктивна інформація про функціональний стан серцево-судинної системи спортсмена може бути отримана під час проведення медико-біологічних досліджень [5]. Така інформація відіграє важливе значення для раціональної побудови навчально-тренувального процесу, оскільки вибір засобів підготовки та дозування фізичних вправ залежить від функціональних можливостей людського організму [4]. Серед сучасних методів дослідження функціонального стану спортсмена важливе місце займає аналіз варіабельності серцевого ритму [1, 4, 6, 7].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Аналіз поодиноких публікацій, присвячених цій проблемі [2, 5], свідчить про повільне впровадження новітніх високоінформативних методів оцінювання функціональної підготовленості веслувальників на каное на основі математичного аналізу серцевого ритму. Останні роки характеризуються подальшим збільшенням обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень [5]. До організму спортсмена ставлять дедалі більше вимог. З'являються передумови для збільшення випадків перевтоми, перетренованості та інших негативних змін в організмі, викликаних неправильним застосуванням фізичних навантажень чи недостатнім періодом відновлення [3, 5]. Не викликає сумніву й те, що різнобічний тренувальний процес з правильним використанням великого навантаження в тренувальному циклі позитивно відбивається на функціональному стані організму спортсменів. Трапляється необгрунтоване форсування тренувального процесу, порушення основних принципів яких призводить до негативних зрушень в організмі спортсмена і навіть до захворювань. Тому обгрунтованим і виправданим є систематичне вивчення показників функціонального стану організму, які відображують діяльність окремих органів і систем не лише при правильному плануванні тренувального процесу, а також при його порушеннях [5].

На сучасному етапі практичного використання, у прикладній фізіології, спортивній медицині та кардіології особливе значення належать методикам варіаційної пульсографії (ВП) та спектрального аналізу (СА) варіабельності серцевого ритму (ВСР), оскільки саме ці методики дозволяють вирішувати багато завдань діагностичного та прогностичного характеру, мають можливість оцінювати функціональний стан серцево-судинної системи, вчасно контролювати та відстежувати вплив фізичного навантаження на організм спортсмена [1, 6, 7].

У зв'язку з цим, понад чверть століття тому сформувалася концепція про серцево-судинну систему як індикатор адаптаційних реакцій усього організму [1, 6].

**Мета** – вдосконалити тренувальний процес веслувальників на каное базуючись на аналізі варіабельності серцевого ритму.

**Організація дослідження.** У дослідженні взяли участь спортсмени-веслувальники навчально-тренувальних баз озера Глинна Наварія (СДЮШОР «Веслярик», ДЮСШ-3, «Гарт»). У зв'язку з тим, що тренувальні заняття спортсменів основної групи (ОГ) та групи порівняння (ГП) проводяться переважно разом, календар основних змагань і навіть системи тренувань є спільними, ми вирішили формувати ОГ та ГП із спортсменів різних навчально-тренувальних баз. У вибірці було 20 осіб (10 осіб – ОГ та 10 осіб – ГП) 14 – 17-річного віку з рівнями спортивної кваліфікації КМС та 1-го розряду.

**Методи дослідження.** Визначення варіабельності серцевого ритму може проводитися різними методами. У нашому дослідженні ми застосували метод розподілу потужності спектральних коливань за частотними діапазонами, що базується на результаті спектрального аналізу електрокардіографічних кривих і є більш інформативним при роботі з короткими записами ЕКГ.

Під час досліджень реєстрацію ВСР проводили за допомогою кардіографічного пристрою „ХАІ-МЕДИКА” у стані спокою в першій половині дня, запис виконували в положенні лежачи з дотриманням загальноприйнятих рекомендацій [7]. Тривалість запису становила 5 хв. Згідно із рекомендаціями літератури [1, 6], були проаналізовані кілька діапазонів коливань ритму. Так, потужність високочастотних коливань (HF) в діапазоні 0,15–0,40 Гц дозволяла робити висновки про вплив парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи на регуляцію серцевого ритму. Вклад низькочастотних коливань (LF) в діапазоні 0,04–0,15 Гц відображував переважний вплив симпатичного відділу вегетативної нервової системи. Дуже низькочастотні коливання (VLF) – 0,003–0,04 Гц – відображують гуморальні впливи на регуляцію серцевого ритму. Також у дослідженні ми визначали відношення LF/HF – баланс симпатичної і парасимпатичної регуляції серцевого ритму.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Річні плани підготовки містили три макрокцикли і були побудовані по „строеному” типу. При такій побудові тренувального процесу перехідний період попереднього макроциклу переходить у підготовчий період наступного. Перехідний період між макроциклами був відсутній, гостріше поставало питання адаптації за проходженням відновних процесів у спортсменів після основних змагань кожного макроциклу.

Ми висунули припущення, що не усі спортсмени відновляться після змагань повністю.

На початку кожного макроциклу ми оцінювали функціональний стан серцево-судинної системи за допомогою ВПГ та методики спектрального аналізу варіабельності серцевого ритму. Проводили функціональні проби, щоб виявити зміни адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи у спортсменів та ознаки перевтоми, або перетренованості. Відповідно до отриманих даних формувалися рекомендації тренерам щодо зменшення обсягу навантаження спортсменів із ознаками перевтоми під час тренувального процесу для надання активного відпочинку. Після завершення етапу відпочинку, за декілька днів спортсмени втягувалися у тренувальний ритм групи. Згідно із висунутим припущенням, проведення детального функціонального контролю за відновним процесом у спортсменів допоможе спортсменам плавно нарощувати навантаження, та не доводити себе до стану перетренованості, що дозволить їм досягнути піку функціональних можливостей організму на кінець тренувального сезону (жовтень), коли відбуваються основні змагання сезону – чемпіонат України. За спортсменами ГП також проводився функціональний контроль, проте рекомендації спортсменам та тренерам не надавалися, щоб визначити ефект від наших заходів та ефективності методики спектрального аналізу варіабельності серцевого ритму.

Ми трекували динаміку часу проходження дистанції спортсменами ОГ та ГП впродовж тренувального сезону (рис. 1).

Встановлено, що на початку сезону середній час проходження дистанції спортсменів ОГ становив 2 хв 26 с, а ГП – 2 хв 28 с. Наприкінці першого макроциклу час проходження ди-

станції спортсменів ОГ та ГП поліпшився на  $1,9 \pm 0,31$  та  $1,5 \pm 0,31$  с, і становив 2 хв 26 с та 2 хв 23,5 с відповідно. В кінці другого макроциклу середній час проходження дистанції спортсменами ОГ поліпшився на  $5,7 \pm 0,56$  с та становив 2 хв 18 с, а у спортсменів ГП поліпшився на 4 сек. та становив 2 хв 23 с. При цьому спостерігалася статистично достовірна різниця між групами з  $P < 0,01$ .

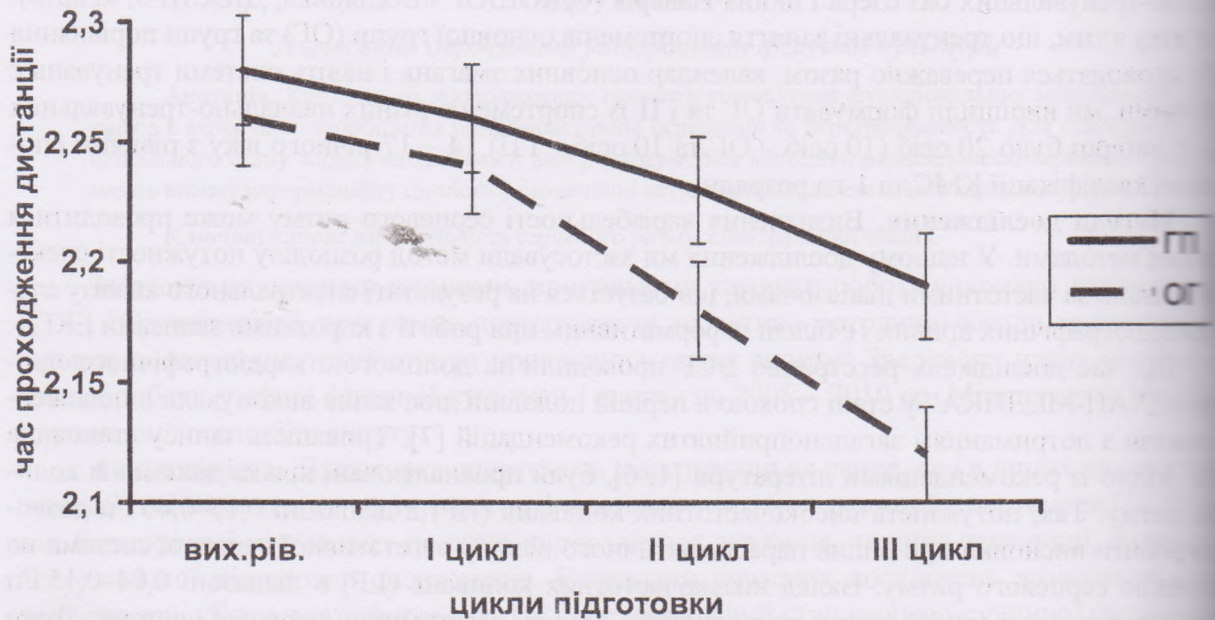


Рис. 1. Зміни часу проходження дистанції 500 м спортсменами ГП та ОГ впродовж сезону підготовки.

По осі ординат відкладено час проходження дистанції, с.  
Достовірність різниці між групами вказана на графіку.

В кінці третього макроциклу середній час проходження дистанції в ОГ поліпшився на  $5,9 \pm 0,38$  с порівняно з другим макроциклом та становив 2 хв 12 с. У спортсменів ГП час поліпшився на 4 с та становив 2 хв 19 с. Відслідковуючи динаміку часу впродовж тренувального сезону, починаючи з другого макроциклу, ми спостерігаємо вираженіше поліпшення часу у спортсменів ОГ ніж у ГП, що своєю чергою пов'язане із корекцією тренувального процесу з боку тренера та залученням додаткових засобів відновлення на основі методики варіаційної пульсографії та спектрального аналізу серцевого ритму.

#### Висновки.

1. Методики аналізу параметрів ВСР (за даними математичного та спектрального аналізів R-R інтервалів ЕКГ) мають високу інформативність в оцінюванні активності зон вегетативної кардіорегуляції і є перспективним при використанні як маркера вегетативної активності симпатичного та парасимпатичного відділів нервової системи в юних веслувальників на всіх етапах підготовки.

2. Метод варіаційної пульсографії та спектрального аналізу можна рекомендувати в практику спорту як інформативний критерій оцінювання ефективності тренувального процесу та фізіологічного контролю за розгортанням адаптаційних можливостей юних веслувальників на каное.

3. Використані параметри ВСР та спектрального аналізу можуть бути успішно застосовані для контролю за функціональним станом веслувальників на каное у процесі тренувального сезону та виступають інформативним показником оцінювання відновних та адаптаційних процесів ЕКГ у спортсменів.

## Список літератури

1. Баевский Р. М. Анализ variability сердечного ритма в клинической практике // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, № 2. – С. 70.
2. Дяченко А. Ю. Специальная подготовка квалифицированных гребцов, направленная на увеличение скорости развертывания реакций аэробного энергообеспечения работы : автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1998. – 22 с.
3. Внутренняя ритмика электрокардиосигнала и эффективность адаптации к выключенной мышечной работе, А. С. Радченко, В. Е. Борилкевич, А. В. Бородин [и др.] // Физиология человека. – 2002. – Том 28, №1. – С. 76-86.
4. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – К. : Олимпийская литература, 2004. – 806 с.
5. De Meersman R. E. Heart rate variability and aerobic fitness // Amer. Heart. J. – 1993. – Vol. 125. – P. 726 – 731.
6. Heart rate variability. Standards of Measurement, Physiological interpretation and clinical use // Circulation. – 1996. – Vol. 93. – P. 1043 – 1065.

## КОРРЕКЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ГРЕБЦОВ НА КАНОЭ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Павел КАЧМАР

*Львовский государственный университет физической культуры*

**Аннотация.** Контроль за прохождением процессов возобновления функциональных возможностей спортсменов, является залогом предупреждения развития состояний переутомления и перетренированности. Для оценки функционального состояния кардиогемодинамики использовались методики variability сердечного ритма, которые несут достаточную информативность о зонах вегетативной кардиорегуляции.

**Ключевые слова:** variability сердечного ритма, спектральный анализ.

## THE CORRECTION OF CANOE ROWERS TRAINING PROCESS OF ON BASIS OF HEART RATE VARIABILITY ANALYSIS

Pavlo KACHMAR

*Lviv State University of Physical Culture*

**Annotation.** Control for passing of proceeding processes in sportsmen' functional possibilities is the warning guarantee development of the overstrain and overstraining states. The functional state of cardiohemodynamics was estimated by the heart rate variability analysis. It gives the sufficient information concerning the zones of vegetative cardiac regulation.

**Key words:** heart rate variability, spectral analysis.