

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

УДК 796.012.1/517.41

УТКИНА А. Г.

Харьковская государственная академия физической культуры

**Особенности методики физического оперативного контроля состояния спортсмена при помощи «Информационно-диагностического комплекса восстановления функционального состояния организма спортсмена»**

**Аннотация. Цель:** исследование направлено на определение возможности использования в учебно-тренировочном процессе спортсменов некоторых параметров variability сердечного ритма, отражающих физическое состояние спортсменов до и после различных по величине нагрузок, а также восстановительный процесс в лыжном спорте. **Материал и методы:** контроль в реальном масштабе времени реакций организма спортсмена и оперативный выбор средств восстановления с использованием «Информационного диагностического комплекса восстановления функционального состояния организма спортсмена». **Результаты:** изучено формирование основных составляющих процесса восстановления организма спортсмена в лыжном спорте на различных этапах спортивного совершенствования. **Выводы:** экспериментально определено оптимальное соотношение средств и методов восстановления организма спортсмена на этапах многолетней подготовки, а также выявлены особенности процесса восстановления в отдельных структурных образованиях и их сопряжения.

**Ключевые слова:** контроль, variability сердечного ритма, частота сердечного сокращения, пульс, психоэлектропунктура, лыжники-гонщики, спортсмены.

**Введение.** При всем многообразии средств и методов подготовки спортсменов тренировочные и соревновательные нагрузки в современном спорте достигли таких величин, что дальнейшее их увеличение может стать причиной срыва индивидуальной адаптации спортсменов, снижения эффективности тренировочного процесса, ухудшения спортивных результатов и возникновения патологических изменений в различных функциональных системах организма. Улучшение результатов в большинстве видов спорта в ближайшие десятилетия будет обусловлено применением более эффективных средств и методов диагностики процессов восстановления. Повышение результативности спортсменов тесно связано с объемом и характером тренировочных нагрузок. Учет срочных реакций организма человека на ту или иную тренировочную нагрузку и, в особенности, в период восстановления позволяет повысить эффективность занятия путем оптимизации норм нагрузки в зависимости от его индивидуальных особенностей.

Тренировочный процесс часто связан с большими физическими нагрузками и даже перегрузками, после которых спортсмены не всегда успевают полностью восстановиться, что приводит к физическим и зачастую к психологическим травмам (из-за постоянной усталости психологической настрой спортсмена на тренировку, на соревнование ослабевает, пропадает желание тренироваться и появляется целый комплекс других неблагоприятных факторов).

В последнее время широкое применение получила психоэлектропунктура. «Психоэлектропунктура» (от греч. *Psyche* – душа, электро- и лат. *punctura* – укол, сокращенно ПЭП) – диагностический и терапевтический метод, который представляет собой совместное применение техник психокоррекции и электропунктуры. Психоэлектропунктура является методом психофизиологической коррекции психофизиологического развития, которое по принятой системе критериев не соответствует «оптимальной» модели поддержания

гомеостаза организма человека, обладает синергическим эффектом при одновременном действии слов-стимулов на подсознание и импульсов слабого электрического тока на биологически активные точки (БАТ). Метод ПЭП реализован в приборе «Гармония-1» и программе «ЕВРАЗИЯ» («EURASIA»)[8].

В работе было предложено использование ПЭП «Гармония-1» и программы «ЕВРАЗИЯ» для определения степени дисбаланса функционирования систем организма спортсмена и установления требующей активации деятельности организма спортсмена. Для этого нами был использован авторский портативный прибор СГ-3, который можно применять в полевых условиях [8].

Известно, что частота сердечных сокращений (ЧСС) является наиболее доступным для регистрации физиологическим параметром, отражающим процессы вегетативной регуляции в сердечно-сосудистой системе. Динамические характеристики сердечного ритма (СР) позволяют оценить выраженность сдвигов симпатической и парасимпатической активности вегетативной нервной системы (ВНС) при изменениях физического состояния человека.

Данные variability сердечного ритма (ВСР) могут быть полезными для понимания хронологических аспектов тренировок спортсменов и моментов времени оптимизации физического состояния, поскольку они отражают вегетативные влияния на сердечную систему. ВСР также может давать важную информацию об ухудшении физического состояния спортсменов в результате воздействия различных факторов [6–8].

**Связь исследования с научными программами, планами, темами.** Работа выполнена в соответствии с Тематическим планом научно-исследовательских работ на 2013–2015 гг. по теме «Научно-методические основы использования информационных технологий при подготовке специалистов отрасли физической культуры и спорта» (номер государственной регистрации 0111U003130).

**Цель исследования:** определение возможности использования в учебно-тренировочном процессе

спортсменов некоторых параметров вариабельности сердечного ритма, отражающих физическое состояние спортсменов до и после различных по величине нагрузок, а также восстановительный процесс в лыжном спорте.

**Материал и методы исследования.** В ходе проведенного исследования нами решалась задача определения границ параметров ВСП спортсменов в покое и после физической нагрузки по корреляционной ритмографии (скатерограммы) и гистограммы соотношения количества RR-интервалов в различных интервалах их длительности.

В работе использовался портативный переносной скатерограф СГ-3, разработанный на базе Харьковской государственной академии физической культуры, который позволяет определять показатели ВСП путем анализа ряда кардиоциклов (NN-интервалов) методом скользящей выборки, а также анализа стандартной по длительности (3 минуты) выборки [1; 2].

В исследованиях приняли участие 13 лыжников-гонщиков разной квалификации. Из них: 4 – мастеров спорта (МС), 6 – кандидатов в мастера спорта (КМС), 3 – спортсменов I спортивного разряда (I р.).

Измерение фоновых параметров ВСП в покое у спортсменов проводилось до физической нагрузки в положении сидя за 2–3 часа до выступления или перед тренировкой. Второе измерение проводилось после выступления на соревнованиях или после тренировочной нагрузки. Перед вторым измерением спортсмен не менее 5 минут выполнял массаж с использованием разнометаллических игл аппликаторов Ляпо, которые являются новой методикой для расслабления мышц и восстановления дыхания. Затем спортсмен отдыхал сидя в течение 5 минут до стабилизации ритмограммы (без медленного тренда ЧСС).

Уровень интенсивности физической нагрузки во время выполнения упражнений лыжного спорта нами принимался за максимальный, если во время выполнения упражнения у мастеров высокой квалификации ЧСС удерживалась на уровне 190–210 уд.·мин<sup>-1</sup> в течение более 7 минут. Для лыжников низкой квалификации диапазон возрастания ЧСС был определен 175–190 уд.·мин<sup>-1</sup> в течение не менее 5 минут.

Сущность корреляционной ритмографии состоит в построении графического расположения точек, каждая из которых соответствует продолжительности двух соседних R-R интервалов, при этом ордината точки соответствует текущему, а абсцисса – последующему R-R интервалу [2]. В норме двумерная скатерограмма имеет форму эллипса, вытянутого вдоль продольной оси.

Такая форма эллипса означает, что к дыхательной аритмии прибавлена некоторая величина неучтенной природы аритмии [3]. При синусовой аритмии середину эллипса скатерограммы можно определить по значению показателя статистического анализа сердечного ритма – моде. Мо – мода, наиболее часто встречаемое значение длительности среди N-N интервалов, эквивалентных продолжительности пауз между сокращениями сердца, указывающие на доминирующий уровень функционирования синусового узла. При синпатикотонии значение Мо уменьшается (корреляционное поле сдвигается к началу координат), при ваготонии – увеличивается (облако skate-

программы сдвигается вправо по биссектрисе от начала координат) [3].

Для анализа ВСП используются также геометрические методы, позволяющие получить закон распределения кардиоинтервалов как случайных величин. При этом распределение продолжительности кардиоинтервалов отображают на гистограмме.

В стрессовых ситуациях, а также при патологических состояниях диаграмма будет с узким основанием и острой вершиной (эксцессивная). Ассиметричная диаграмма наблюдается при переходных процессах, нарушении стационарного процесса. Многовершинная диаграмма свидетельствует о негармоническом ритме (экстрасистолии, мерцательной аритмии).

Геометрические методы позволяют оценить вариабельность сердечного ритма с помощью следующих параметров: моды, амплитуды моды и вариационного размаха. Поскольку соответствует количеству RR-интервалов, которые встречаются наиболее часто, то это позволяет оценить реальное состояние систем регуляции пациента.

Для того чтобы оценить степень адаптации сердечно-сосудистой системы к различным факторам и определить степень регуляции данных процессов используются дополнительные расчетные параметры.

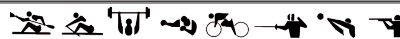
#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

Результаты проведенных исследований показателей ВСП лыжников-гонщиков показали, что площадь эллипса скатерограммы в покое и его место расположения зависит от квалификации спортсмена. Середина скатерограммы могла находиться правее от точки пересечения координат (1,0 с; 1,0 с) у спортсменов высокой квалификации (Мо=1,1 с) или левее от точки пересечения координат (0,75 с; 0,75 с) у спортсменов-лыжников I р. и КМС (Мо=0,7). После физической нагрузки размеры эллипса уменьшались, и он сдвигается по биссектрисе к началу координатных осей. Исследование выявило, что после физической нагрузки максимальной интенсивности у спортсменов-лыжников высокой квалификации Мо составляет 500 мс, а у спортсменов I р. и КМС Мо – 550 мс. Площадь эллипса скатерограммы значительно уменьшалась в размерах и по форме могла превратиться в точку при Мо<500 мс.

Известно, что выброс крови из сердца и пульсация сосудов зависят от глубины дыхания. На вдохе снижается систолический объем выброса из левого желудочка и увеличивается приток крови к сердцу. Это сопровождается увеличением присасывающей волны крови из периферии. Таким образом, в пульсовом движении крови возникает дополнительная волна – дыхательная, когда в такт дыханию (с частотой меньшей, чем частота пульса) меняется высота пульсовой волны крови. Так парасимпатическая система оказывает модулирующее влияние на активность симпатической системы [5]. На современном этапе практическое использование методов анализа ВСП в спорте помогает эффективно решать многие задачи диагностического и прогностического профиля, оценки функциональных состояний, контроля эффективности восстановительных воздействий и т. п. Однако возможности этой методологии далеко не исчерпаны и ее развитие продолжается.

#### **Выводы:**

1. Результаты исследования показали, что ком-



плексное использование скатерографа «СГ-3» и ПЭП «Гармонии-1» и программы «Евразия» позволяет в реальном масштабе времени определить состояние морфофункциональных систем организма, которые наиболее подвержены процессу утомления. Это полностью подтверждается в лыжном спорте, где от координации рационального дыхания и двигательных действий зависит результат в соревнованиях.

2. Полученные предварительные результаты позволяют говорить о возможности оптимизации режима физической нагрузки как в организации тренировочного процесса, так и оптимизации режима про-

хождения дистанции в условиях соревнований.

**Перспективы дальнейших исследований** связаны с расширением практического использования метода анализа ВСР при помощи портативного устройства СГ-3 в различных видах спорта для оперативного решения задачи оценивания функционального состояния организма спортсмена, а также контроля адаптационных процессов. Дальнейшее внедрение направлено на автоматизацию процесса измерения ВСР и компьютеризацию статистической обработки экспериментальной скатерограммы.

#### Список использованной литературы:

1. Дембо А. Г. Спортивная кардиология : Руководство для врачей / А. Г. Дембо, Э. В. Земцовский. – Л. : Медицина, 1989. – 464 с. : ил.
2. Баевский Р. М. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (часть 1) [Электронный ресурс] / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов, Л. В. Чирейкин, А. П. Гаврилушкин. – 2002. – Режим доступа : [www.incart.ru/article\\_print.jsp?id=1267](http://www.incart.ru/article_print.jsp?id=1267).
3. Маркосян А. А. Основы морфологии и физиологии организма детей и подростков / А. А. Маркосян. – М. : Просвещение, 2007. – 316 с.
4. Михайлов В. М. Variability ритма сердца: опыт практического применения метода / В. М. Михайлов, – изд. 2-е, перераб. и доп. – Иваново : Иван. гос. мед. академия, 2002. – 290 с. : ил.
5. Практикум по спортивной психологии / Под ред. Волкова И. П. – СПб. : Питер, 2010. – 288 с.
6. Ровный А. С. Текущий контроль функционального состояния спортсменов с учетом дневной периодичности функций / А. С. Ровный, В. А. Ровный // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2011. – № 3. – С. 106–110.
7. Хохлова О. Г. Індивідуалізація відновлення працездатності юних спортсменів засобами аплікаторів Ляпко з використанням інформаційних технологій / О. Г. Хохлова, В. С. Ашанін, Л. В. Філенко // Вісник чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. – Чернігів : ЧНПУ, 2012. – Т. IV. Вип. 98. – С. 33–36.
8. А.с. 55551 Україна. Твір наукового характеру «СГ-3» / В. С. Ашанін, К. Є. Сенченко, О. Г. Хохлова. – № 55952 ; заявка від 12.05.2014.

Стаття надійшла до редакції: 20.03.2015 р.  
Опубліковано: 30.04.2015 р.

**Анотація.** Уткіна О. Г. Особливості методики фізичного оперативного контролю стану спортсмена за допомогою «Інформаційно-діагностичного комплексу відновлення функціонального стану організму спортсмена». **Мета:** дослідження спрямоване на визначення можливості використання в навчально-тренувальному процесі спортсменів деяких параметрів variability серцевого ритму, що відображають фізичний стан спортсменів до і після різних за величиною навантажень, а так само відновлювальний процес у лижному спорті. **Матеріал і методи:** контроль у реальному масштабі часу реакцій організму спортсмена та оперативний вибір засобів відновлення з використанням «Інформаційного діагностичного комплексу відновлення функціонального стану організму спортсмена». **Результат:** вивчено формування основних складових процесу відновлення організму спортсмена в лижному спорті на різних етапах спортивного вдосконалення. **Висновки:** експериментально визначено оптимальне співвідношення засобів і методів відновлення організму спортсмена на етапах багаторічної підготовки, а також виявлено особливості процесу відновлення в окремих структурних утвореннях і їх сполучення.

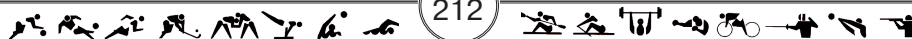
**Ключові слова:** контроль, variability серцевого ритму, частота серцевого скорочення, пульс, психоелектропунктура, лижники-гонщики, спортсмени.

**Abstract.** Utkina O. G. Features of methods of physical and operational control of athlete using the «Information and diagnostic complex restoration of the functional state of an athlete». **Purpose:** the study aims to determine the possibility of using the training process athletes some parameters of heart rate variability, reflecting the physical condition of athletes before and after different size loads, as well as the recovery process in skiing. **Material and Methods:** control of real-time reactions of the body of an athlete and an operational range of recovery tools using the «informational diagnostic complex restoration of the functional state of an athlete». **Result:** to study the formation of the main components of the recovery of an athlete in skiing at different stages of sports perfection. **Conclusions:** the experimentally determined the optimal ratio of means and methods of recovery of an athlete at the stages of long-term preparation, as well as the peculiarities of the recovery process in some structural formations and their conjugation.

**Keywords:** control, heart rate variability, heart rate, pulse, psioelectropuncture, skiers, athletes.

#### References:

1. Dembo A. G., Zemtovskiy E. V. Sportivnaya kardiologiya : Rukovodstvo dlya vrachey [Sports Cardiology: A Guide for Physicians], Lviv, 1989, 464 p. (rus)
2. Bayevskiy R. M., Ivanov G. G., Chireykin L. V., Gavrilushkin A. P. Analiz variablnosti serdechnogo ritma pri ispolzovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem (chast 1) [Analysis of heart rate variability using different electrocardiographic systems], 2002, Access mode : [www.incart.ru/article\\_print.jsp?id=1267](http://www.incart.ru/article_print.jsp?id=1267). (rus)
3. Markosyan A. A. Osnovy morfologii i fiziologii organizma detey i podrostkov [Fundamentals of morphology and physiology in children and adolescents], Moscow, 2007, 316 p. (rus)
4. Mikhaylov V. M. Variablnost ritma serdtsa: opyt prakticheskogo primeneniya metoda [Heart rate variability: the experience of the practical application of the method], Ivanovo, 2002, 290 p. (rus)
5. Volkov I. P. Praktikum po sportivnoy psikhologii [Workshop on sports psychology], Saint Petersburg, 2010, 288 p. (rus)
6. Rovnyy A. S., Rovnyy V. A. Slobozhans'kij nauk.-sport. visn. [Slobozhanskyi science and sport bulletin], Kharkiv, 2011, vol. 3, pp. 106–110. (rus)
7. Khokhlova O. G., Ashanin V. S., Filenko L. V. Visnik chernigivskogo natsionalnogo pedagogichnogo universitetu imeni T. G. Shevchenka [Journal of Taras Shevchenko Chernihiv National Pedagogical University], Chernigiv, 2012, T. IV. Vol. 98, pp. 33–36. (ukr)



8. Ashanin V. S., Senchenko K. E., Khokhlova O. G. A.s. 55551 Ukraina. *Tvir naukovogo kharakteru «SG-3» [Certificate of Authorship. The work of a scientific nature "SG-3"]*, № 55952 ; *zayavka vid 12.05.2014. (ukr)*

Received: 20.03.2015.  
Published: 30.04.2015.

**Уткіна Олександра Геннадіївна:** Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, м. Харків, 61058, України.

**Уткина Александра Геннадьевна:** Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харькова, 61058, Украины.

**Oleksandra Utkina:** Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska st. 99, Kharkov, 61058, Ukraine.

**ORCID.ORG/0000-0001-9343-4120**

**E-mail: oleksandra.khokhlova@gmail.com**

**Бібліографічний опис статті:**

Уткина А. Г. Особенности методики физического оперативного контроля состояния спортсмена при помощи «Информационно-диагностического комплекса восстановления функционального состояния организма спортсмена» / А. Г. Уткина // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2015. – № 2(46). – С. 210–213. – dx.doi.org/10.15391/sns.v.2015-2.040

