

пе спортсменов, занимающихся на выносливость этот показатель увеличился в два раза (с  $3,63 \pm 0,28$  до  $7,34 \pm 0,56$  и с  $2,98 \pm 0,47$  до  $6,07 \pm 0,9$  соответственно), а в группе скоростно-силовых видов спорта этот показатель увеличился в три раза (с  $2,75 \pm 0,32$  до  $9,21 \pm 1,11$ ). Это свидетельствует о более высокой централизации управления вегетативным гомеостазом при адаптации организма к высоким скоростно-силовым физическим нагрузкам [12].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценивая в целом результаты исследований, выдвигаем гипотезу о том, что в мобилизации резервных возможностей организма профессиональных спортсменов лежат принципиально различные регуляторные механизмы. У спортсменов, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта, доминирует центральный, а у спортсменов с нагрузкой, направленной на развитие мышечной выносливости, – автономный контуры регуляции кардиоритмом.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Коцарь Ю.А. Оценка динамики показателей функциональных резервов легкоатлетов в спринтерских и стайерских двигательных режимах с помощью автоматизированных программ: Автореф. дис. на соискание ученой степени к.б.н. – Новосибирск, 1997. – 34 с.
2. Агаджанян М.Г. Электрокардиографические проявления хронического физического перенапряжения у спортсменов. // Физиология человека. – 2005. – том 31, № 6. – С. 60-64.
3. Жужгов А.П. Вариабельность сердечного ритма у спортсменов различных видов спорта: Автореф. дис. на соискание ученой степени к.б.н. – Казань, 2003. – 30 с.
4. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма в космической медицине. // Физиология человека. – 2002. – Том 28, № 2. – С. 70.
5. Васенко Ю.Ю., Гепле Н.А., Глазачев О.С. Спектральный анализ вариабельности ритма сердца в оценке состояния вегетативной нервной системы у здоровых детей // Росс. педиатр. журн. – 1999. – № 3. – С. 20.
6. Рябыкина Г.В., Соболев А.В. Вариабельность ритма сердца. М.: Оверлей. – 2001. – 200 с.
7. Удельнов М.Г. Физиология сердца. М. – 1975. – 302 с.
8. Heart rate variability (Standart of measurement, physiological interpretation, and clinical use) // Circulation. – 1996. – V. 93. – № 5. – P. 1043.
9. Бабунц И.В., Мириджанян Э.М., Машаех Ю.А. Азбука анализа вариабельности сердечного ритма. Ставрополь. – 2006. – 111 с.

10. Викулов А.Д., Немиров А.Д., Ларионова Е.Л., Шевченко А.Ю. Вариабельность сердечного ритма у лиц с повышенным режимом двигательной активности и спортсменов. // Физиология человека. – 2005. – Том 31, № 6. – С. 54-59.

11. Флейшман А.Н. Медленные колебания гемодинамики. Новосибирск. – 1999. – 264 с.

12. Шейх-Заде Ю.Р., Сухомлинов В.В., Жукова Е.В. и др. Новый подход к пониманию и оценке вариабельности сердечного ритма // XVIII съезд физиологического общества им И.П. Павлова: Тез. докл. – Казань. – М. – ГЭОТАР-МЕД. – 2001. – С. 458-459.

### РЕЗЮМЕ

На основании спектрального анализа данных вариабельности сердечного ритма полагаем, что в организме профессиональных спортсменов скоростно-силовых видов спорта и видов спорта с развитием мышечной выносливости в спектральной плотности мощности колебаний возрастает роль автономного, а в организме юношей, не занимающихся спортом, доминирует роль центрального контура регуляции.

В мобилизации резервных возможностей организма профессиональных спортсменов лежат принципиально различные регуляторные механизмы, что указывает на различные эффекты адаптации. У спортсменов, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта, доминирует центральный контур регуляции кардиоритмов. У спортсменов с нагрузкой, направленной на развитие мышечной выносливости, возрастает роль рабочих структур автономного контура регуляции деятельности сердца. То есть в организме спортсменов скоростно-силовых видов спорта выявлена большая степень внутрисистемного и межсистемного гомеостаза. При этом в организме спортсменов с нагрузкой на выносливость формирование адаптивной реакции сердечно-сосудистой системы осуществляется с помощью синусового узла и ядер n. vagus.

### ABSTRACT

On the basis of spectral analysis of data of variability of cardiac rhythm suppose that in the organism of professional sportsmen of speed and power types of sport and types of sport with development of muscular endurance in the spectral closeness of power of vibrations a role increases autonomous, and in the organism of youths, not going in for sports, the role of central contour of adjusting prevails.

Different regulator mechanisms lie in mobilization of reserve possibilities of organism of professional sportsmen on principle that specifies on the different effects of adaptation. For sportsmen, engaged in the speed and power types of sport, the central contour of adjusting of heart rate prevails. For sportsmen, with loading of the muscular endurance directed on development, the role of workings structures of autonomous contour of adjusting of operation of heart increases. That the large degree of intersystem homeostasis is exposed in the organism of sportsmen of speed and power types of sport. Thus, in the organism of sportsmen with loading on endurance, forming of adaptive reaction is cardiac vascular system carried out by a sine knot and kernels of n. vagus.

## ТИПЫ РЕАКЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ТОЧЕК НА ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ

СУХОВ С.В.

*Национальный научно-практический центр физической культуры, г. Алматы, Казахстан*

**Ключевые слова:** электропунктурная диагностика, биологически активные точки, физическая нагрузка, спортсмены.

### ВВЕДЕНИЕ

Внедрение в практику спортивной медицины метода, дающего возможность оценить функциональное состояние спортсмена в полевых условиях, своевременно диагностировать переутомление и предпатологические состояния, контролировать эффективность восстановительных мероприятий, несомненно, способствовало бы улучшению управления тренировочным процессом, сокращению сроков реабилитации спортсменов. Перспективной в этом отношении является электропунктурная диагностика. Система биологически активных точек лабильна, и

сдвиги в ее состоянии опережают изменения во внутренних органах [5,3]. Ранее отмечалось соответствие данных, полученных с помощью электропунктурной диагностики функциональному состоянию органов и систем организма спортсменов в ходе учебно-тренировочного процесса [6]. С появлением компьютерных технологий и более совершенных приборов точность измерения возросла и значительно повысились скорость и качество обработки полученных данных [2, 4, 7, 8]. Показано, что электропунктурная диагностика может использоваться в комплексной оценке реакции организма на физическую нагрузку [1]. Однако многие вопросы применения данного метода диагностики в области спортивной медицины и реабилитации остаются неизученными. В настоящее время продолжается поиск методик и

технических решений, которые бы позволили повысить ее точность.

Целью нашей работы было изучение реакции биологически активных точек (БАТ) на физические нагрузки с помощью предложенных нами показателей электропунктурной диагностики.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Электропунктурная диагностика по Р. Фоллю осуществлялась с помощью электропунктурной диагностической системы (ЭДС), которая представляет собой аппаратно-программный комплекс. Прибор работает по принципу измерения электрофизиологических характеристик биологически активных точек (БАТ). Результаты исследования выражаются в условных единицах (у.е.). Норме соответствует 50-60 усл. ед. Последовательно проводились измерения в 20 контрольных БАТ (кБАТ) на всех меридианах с обеих сторон. Кроме того, определялись предложенные нами 6 расчетных показателей, анализ которых дает дополнительную информацию и позволяет более точно оценить функциональное состояние спортсмена. К ним относятся: а) сумма кБАТ всех меридианов; б) сумма кБАТ меридианов рук; в) сумма кБАТ меридианов ног; г) сумма кБАТ меридианов сердца и легких; д) сумма кБАТ меридианов нервной и эндокринной систем; е) коэффициент верх/низ (отношение суммы кБАТ меридианов рук к сумме кБАТ меридианов ног). Программное обеспечение позволяет вести картотеку обследуемых, производить измерения по нескольким алгоритмам. ЭДС выдает результаты в виде графиков, диаграмм и таблиц на экран монитора. Система хранит все результаты обследования на жестком диске компьютера. Исследования могут проводиться одним специалистом как в лабораторных, так и в полевых условиях. После обследования в покое спортсменам давалась трехступенчатая дискретная нагрузка (малой, субмаксимальной и максимальной аэробной мощности) на велоэргометре «Эргорейсер» фирмы Kettler (ФРГ) и проводилось повторное электропунктурное обследование по той же схеме. Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с использованием стандартного пакета статистических программ фирмы Microsoft.

Было обследовано 162 спортсмена различного пола, возраста (12-28 лет) и спортивной квалификации (1 разряд, КМС, МС, МСМК), занимающихся велоспортом, легкой атлетикой, лыжными гонками, биатлоном, конькобежным спортом, футболом, хоккеем с шайбой, фигурным катанием, современным пятиборьем, баскетболом, водным поло, боксом, дзюдо, таэквондо, греблей на байдарках и каноэ.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В результате обработки полученных данных удалось выявить несколько вариантов изменения определявшихся показателей на физическую нагрузку. На основании этих данных нами предлагается следующая классификация:

1 тип – при нормальном или несколько повышенном (в пределах физиологического возбуждения) исходном уровне показателей электропунктурной диагностики (ЭПД) наблюдается их достоверное уве-

личение после физической нагрузки, что является критерием оптимальной адаптации к напряженным физическим упражнениям;

2 тип – при нормальных или незначительно повышенных исходных показателях ЭПД их увеличение после физической нагрузки не достигает необходимого уровня значимости. Эти спортсмены, как правило, находятся в хорошем функциональном состоянии;

3 тип – отсутствие каких-либо заметных изменений показателей ЭПД после физической нагрузки. Эта группа может быть разделена на три подгруппы в зависимости от исходного уровня показателей ЭПД:

а) в первой подгруппе изначально незначительно повышенные показатели ЭПД практически не изменялись после нагрузки;

б) во второй подгруппе показатели ЭПД были в пределах нормы и после нагрузки не менялись. Такой тип реакции нельзя признать вполне адекватным и поэтому тренировочный процесс нуждается в коррекции;

в) в третьей подгруппе пониженный исходный уровень показателей ЭПД оставался таким же после нагрузки, что свидетельствует о нарушении адаптации к физическим упражнениям;

4 тип – отмечается снижение показателей ЭПД после физической нагрузки. Это является плохим прогностическим критерием, и такие спортсмены нуждаются в углубленном медицинском обследовании. Тренировочный процесс нуждается в существенной коррекции.

Реакции первого и второго типа наблюдались у спортсменов высокого класса, находящихся в хорошей спортивной форме и не имеющих в момент обследования отклонений в состоянии здоровья. Реакция третьего типа (подгруппа «а») встречается у спортсменов, находящихся не в лучшей своей спортивной форме. Реакция третьего типа (подгруппа «б») отмечалась у спортсменов, имеющих в момент обследования функциональные нарушения. Реакции третьего (подгруппа «в») и четвертого типа наблюдались у спортсменов с относительно низкими показателями физической работоспособности, выраженными функциональными отклонениями и заболеваниями.

Предложенная классификация облегчает оценку функционального состояния спортсмена, характер его реакции на физическую нагрузку и может быть использована при отборе и контроле на всех этапах подготовки и при реабилитации. Обнаруженные реакции БАТ на физические нагрузки универсальны и зависят только от физического состояния обследуемого и степени адаптации организма к физическим нагрузкам.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, предложенная классификация может быть использована при обследовании лиц любого возраста, пола и физической подготовки. Улучшение типа реакции БАТ на физическую нагрузку в процессе восстановления после заболеваний и травм будет свидетельствовать об эффективности проводимых мероприятий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Банная В.И. Электропунктурная диагностика в комплексной оценке реакции организма на физическую нагрузку // Рефлексотерапия. – 2002. – № 2. – С. 38–40.
2. Загрядский В.А., Косоруков А.Е., Карлухин В.А. Электробезопасность электропунктурной диагностики и некоторые метрологические аспекты // Рефлексотерапия. – 2004. – № 2. – С. 22–25.
3. Лупичев Н.П. Электропунктурная диагностика, гомеотерапия и феномен дальнего действия. – М. Ириус. – 1990. – 124 с.
4. Неборский А.Т., Неборский С.А. Современное состояние проблемы интегральной электрометрической диагностики функционального состояния организма человека // Рефлексотерапия. – 2002. – № 3. – С. 37–43.
5. Портнов Ф.Г. Электропунктурная рефлексотерапия. – Рига. – Зинатне. – 1982. – 311 с.
6. Сарчук В.Н. Руководство по электропунктурной диагностике и энергоинформационной коррекции различных категорий больных. – Алма-Ата. – Коре. – 1992. – 405 с.
7. Юсупов Г.А. Электропунктура по Р. Фоллю и модификации метода // Рефлексотерапия. – 2005. – № 2. – С. 52–58.
8. Яновский О.Г. Современное состояние электропунктурной диагностики по Р. Фоллю // Рефлексотерапия. – 2004. – № 1. – С. 57–60.

## РЕЗЮМЕ

Целью исследования было изучение реакции на физическую нагрузку биологически активных точек у спортсменов на основе предложенных показателей электропунктурной диагностики. В результате обследования 162 спортсменов различного пола, возраста и спортивной квалификации удалось выявить несколько вариантов

изменения электрофизиологических характеристик БАТ на физическую нагрузку. На основании этих данных нами предложена классификация, в которой выделяется четыре типа реакций БАТ на физическую нагрузку. Предложенная классификация облегчает оценку функционального состояния спортсмена, характер его реакции на физическую нагрузку и может быть использована в отборе, спортивной ориентации и контроле на всех этапах подготовки. Можно говорить о том, что обнаруженные реакции БАТ на физические нагрузки универсальны и зависят только от физического состояния обследуемого и особенностей его организма. То есть предложенная классификация может быть использована при обследовании лиц любого возраста, пола и физической подготовки.

## ABSTRACT

Goal of the study was to investigate reactions of biologically active points (BAP) of athletes to the physical load on basis of suggest indicators of electric-puncture diagnostic. As a result of examination of 162 athletes of different gender, ages and athletic qualification, it was possible to identify several variants of change of electric-physiological characteristics of BAP in response to the physical load. Based on our findings, we proposed a classification which specified four types of BAP reactions to the physical load. The proposed classification facilitates assessing the functional condition of a sportsman, type of his/her reaction to the physical load, and can be used for selecting, athletic orientation and checking-up at the every stage of training process. One can say that the revealed BAP reactions to the physical loads are quite universal, and depend only on physical condition of the examined person and his/her body's particular qualities. That is, the proposed classification can be utilized at examining persons of any age, gender and physical training.

Key words: electric-puncture diagnostic, biologically active point, physical load, athletes.