

Новые возможности мониторинга состояния здоровья спортсменов, занимающихся в спортивных секциях, на основе анализа вариабельности сердечного ритма

Пронин С.В.¹, Филлипова Ю.С.², Чухрова М.Г.²

¹ АНО НБ «Витар»,

² ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», Новосибирск, Россия

Аннотация

Необходимость учета взаимодействия физических и психических, общих и специальных свойств личности, а также соматического состояния спортсмена обусловила необходимость создания неинвазивного диагностического алгоритма, позволяющего прогнозировать соревновательную успешность спортсменов по показателям анализа вариабельности сердечного ритма, как интегральной характеристики психосоматического состояния.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, система внутреннего вознаграждения, психосоматическое состояние спортсмена

New possibilities of helth monitoring of athlets involvd in sports, based on hrv analysis

Pronin S.V.i, Filippova Y.S., Chukhrova M.G.i

¹ АНО «Vitar»,

² Novosibirsk State Pedagogical University
Novosibirsk, Russia

Summary

We need to address the interaction between the physical and the mental, general and specific properties of the person, as well as the physical condition of the athlete. This necessitated the creation of non-invasive diagnostic algorithm allows to predict the successful competitive athletes in terms of heart rate variability analysis as an integral characteristic of psychosomatic condition.

Key Words: heart rate variability analysis, reward system, psychosomatic condition of the athlete.

Введение

Показатели деятельности сердечно-сосудистой системы традиционно используются в целях оценки адаптационных возможностей организма. Регуляция сердечного ритма в физиологических условиях является результатом ритмической активности пейсмекеров синусового узла, модулирующего влияния вегетативной и центральной нервной системы, ряда гуморальных и рефлекторных воздействий. Инструментально оцениваемая вариабельность сердечного ритма - это не инвазивный метод объективной оценки качества регуляции.

Целью исследования была разработка не инвазивного способа мониторинга состояния здоровья детей, занимающихся в спортивных секциях, на основе анализа вариабельности сердечного ритма.

В исследовании приняли участие 28 спортсменов в возрасте $10 \pm 1,1$ лет, занимающихся спортивной аэробикой (квалификация от 2 юношеского до 2 взрослого разряда - занимающиеся), и сборная команда Новосибирской области по спортивной аэробике 15 человек в возрасте $24 \pm 1,8$ лет (от КМС до МС России - сборная).

Для изучения вегетативного баланса на основе оценки общей вариабельности сердечного ритма использован фотоплетизмографический пульс-детектор (М.Б. Штарк) и программа "BFB - тест" (НИИ МБиБ СО РАМН). Оценивался индекс напряжения (ИН) - Баевского (d спокойном состоянии он обычно меньше 100 у.е.). Корреляционный анализ показателей стандартизованной средней оценки результатов тестирования общей физической подготовки обследуемых (ОФП) был проведен с показателями пульса во время занятий и после 5-ти минутного отдыха. Способность следовать установкам тренера соотносили с индексом Баевского (чем ниже, тем лучше). Обработка данных проведена с помощью автоматической системы линейного моделирования (SPSS 22). Использован $T_{0.05}$ критерий, предложенный Хиротугу Акаике в 1971 году (AIC - Akaike information criterion). После статистической обработки были получены уравнения линейной регрессии для расчета психофизиологических шкал на основе индексов ВСР [1]. Эти алгоритмы мы в дальнейшем использовали для расчета таких шкал как: «Активность ревард-системы»; «Самоконтроль»; «Аутоагрессивность» [2].

Результаты исследования.

По разработанной нами модели проведена оценка взаимосвязи состояния ревард- системы (reward system - системы «внутреннего вознаграждения») с показателями

по отдельным тестам ОФП. При этом вводилась коррективка на возраст и пол занимающихся. Применялся метод Бутстреп - выборка статистически увеличена до 100 наблюдений. Данные приведены в табл. 1. Показано, что чем выше индекс ревард-системы - тем более выражен дефицит ее компонентов.

Таблица 1.

Корреляционные взаимосвязи между состоянием

Показатели	Сборная аэробика	
	занимаются	сборная
Ревард среднее значение	1	1
Чувство вины	-0,949**	-0,913**
Гармония (расчетные значения)	-0,850**	-0,889**
Психическая стабильность (расчетные значения)	0,088	-0,272**
Болезненность - сумма баллов расчет	0,145	0,590*
Сгибание, разгибание рук в упоре лёжа	0,023	-0,343**
Прыжок в длину с места	-0,107	-0,163
Наклон- складка	-0,654**	0,110
Упор углом ноги врозь	-0,591**	-0,274**
Шпагат	-0,771**	0,244*
Упражнение на пресс (складка за 1 мин)	-0,234*	-0,219*
Бег 1000м	0,467**	0,246*

ревард - системы и показателями общефизической подготовки (ОФП)

** Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

* Корреляция значима на уровне 0,05 (двухсторонняя).

Потребность в стимулировании ревард-системы среди членов сборной команды на момент тестирования можно объяснить состоянием внутренней неудовлетворенности и стремлением к достижению более высоких результатов (положительные числа - означали её дефицит). Шкала аутоагрессивности (название условное) - характеризует проговаривание внутренней установки, желание пренебречь усталостью и напряжением для достижения цели, спортивного результата, установка на выполнение задания тренера. Аутоагрессивность в соревновательной мотивации отражает состояние внутренних побудительных сил, способствующих полной отдаче спортсмена на соревновании. Данный показатель снижает дефицит компонентов ревард-системы (табл. 2), что также может рассматриваться как прогностический признак.

Таблица 2.

Корреляционные взаимосвязи между аутоагрессив-

Показатели	Сборная аэробика	
	занимаются	сборная
Чувство вины	1	1
Ревард среднее значение	-0,949**	-0,913**
Гармония (расчетные значения)	0,819**	0,928**
Психическая стабильность (расчетные значения)	-0,115	-0,019
Болезненность - сумма баллов расчет	0,030	-0,371**
Сгибание, разгибание рук в упоре лёжа	-0,211*	0,350**
Прыжок в длину с места	-0,096	0,043
Наклон- складка	0,554**	-0,147

SECTION 6

Упор углом ноги врозь	0,526**	0,260*
Шпагат	0,750**	-0,270**
Упражнение на пресс (складка за 1 мин)	0,044	0,394**
Бег 1000м	-0,259*	-0,273**

ностью (чувство вины), состоянием ревард - системы и показателями ОФП

В рассматриваемом нами виде спорта (спортивная аэробика) очень важным качеством признается психическая стабильность. Стабильность-помехоустойчивость характеризует устойчивость функционального состояния и двигательных компонентов в соревновательной ситуации, а также степень воздействия на спортсмена различных помех, как во внутренней сфере, так и во внешних условиях. Основной составляющей этого свойства является степень сформированности той системы действия, которую необходимо реализовать в экстремальной ситуации. Чем выше психическая стабильность, тем более высокие результаты по отдельным тестам (табл. 3).

Таблица 3.

Показатели	Сборная аэробика	
	занимаются	сборная
Психическая стабильность (расчетные значения)	1	1
Ревард среднее значение	0,088	-0,272**
Чувство вины	-0,115	-0,019
Гармония (расчетные значения)	-0,188	-0,099
Болезненность - сумма баллов	0,382**	-0,034
Сгибание, разгибание рук в упоре	0,680**	0,482**
Прыжок в длину с места	0,459**	0,718**
Наклон-складка	0,364**	0,098
Упор углом ноги врозь	0,320**	0,235*
Шпагат	0,240*	-0,218*
Упражнение на пресс (складка за 1 мин)	0,183	-0,040
Бег 1000м	-0,045	-0,294**

Корреляционные взаимосвязи между психической стабильностью, состоянием ревард - системы и показателями ОФП

Заключение. В качестве маркеров успешности были выбраны: активность системы внутреннего подкрепления (ревард-системы), психическая устойчивость и аутоагрессивность, которые позволяют использовать предлагаемую систему в спортивной практике с целью достижения выдающихся спортивных результатов.

Литература

1. «Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем //Вестник ритмологии.- 2001.- N 24.- С. 65-87.
2. Heart rate variability. Standarts of measurement, physiological interpretation, and clinical use.... Europ Heart J, 1996; 17: P.354-381