

**Ю. А. Поварещенкова, И. В. Левшин, Ю. М. Макаров, И. А. Осетров**

### **Состояние регуляторных систем спортсменов игровых видов спорта в переходный период подготовки**

В статье представлены данные вариабельности сердечного ритма у спортсменов – представителей игровых видов спорта в подготовительный период подготовки. Установлено, что в данном периоде у спортсменов наблюдается различное состояние регуляторных систем, определяющих состояние сердечно-сосудистой системы.

**Ключевые слова:** спортивные игры, вариабельность сердечного ритма, подготовительный период.

**Ju. A. Povareshchenkova, I. V. Levshin, Ju. M. Makarov, I. A. Osetrov**

### **Condition of Athletes' Regulation Systems in Game Sports in Pre-Season Training**

The article contains indicators of heart rate variability in athletes of game sports during the first period of training before competition. It was established that in this period, a various condition of the athletes' regulatory systems defining a condition of the cardiovascular system is observed.

**Keywords:** sports games, heart rate variability, pre-season training.

#### **Введение**

Специфика соревновательной и тренировочной деятельности предъявляет особые требования к уровню функциональной подготовленности спортсменов (К. Ю. Задворнов, 2006; R. Sinclair, 1999). Эти требования меняются в зависимости от периода подготовки и имеют отличия от требований к представителям баскетбола, волейбола, гандбола, тенниса.

Большинство специалистов утверждают, что в каждом макроцикле можно выделить три периода подготовки: подготовительный, соревновательный и переходный. При многоцикловом построении тренировочного процесса, характерном для спортивных игр, переходные периоды между макроциклами не планируются, а соревновательный период предыдущего макроцикла плавно переходит в подготовительный период последующего.

Содержание базового подготовительного периода направлено на создание прочного фундамента подготовки к основным соревнованиям и участию в них, совершенствование различных сторон подготовленности. Поэтому именно в данный период необходимо применение превентивных мер в отношении формирования и развития различных патологических состояний и исключение перетренированности.

Известно, что ритм сердечных сокращений, регулируемый автономной нервной системой, очень чутко реагирует на любые стрессорные воздействия (Р. М. Баевский, 2002; R. Perini, A. Veicsteinas, 2003). Постулируется, что не только при нагрузке, но и в условиях покоя напряжение регуляторных систем может быть высоким, если человек не имеет достаточных функциональных резервов. Это выражается, в частности, в высокой стабильности сердечного ритма, характерной для повышенного тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы. Основная информация о состоянии систем, регулирующих ритм сердца, заключена в «функции разброса» длительностей кардиоинтервалов. При оптимальном регулировании управление происходит с минимальным участием высших уровней интеграции, с минимальной его централизацией.

В связи с этим мы использовали анализ ритма сердечной деятельности как простой и доступный метод, который позволяет судить о степени напряжения регуляторных систем спортсменов в подготовительный период подготовки.

#### **Организация и методика исследования**

В исследовании участвовали спортсмены НГУ им. П. Ф. Лесгафта в возрасте от 21 до 30 лет специализации гандбол (n=4), 3 мастера спорта и за-

служенный мастер спорта, волейбол (n=3) и мастера спорта по настольному и большому теннису.

Вариабельность сердечного ритма и спектральный анализ сердечного ритма проводили на аппаратно-программном комплексе «Полиспектр-8» фирмы «НейроСофт» (Россия). Оценивались временные и частотные параметры ритма сердца.

### Результаты исследования и их обсуждение

Проведенные обследования показали, что в подготовительном периоде у спортсменов наблюдается напряжение систем, обеспечивающих компенсаторно-приспособительные процессы к напряженным физическим нагрузкам. SDNN является интегральным показателем, характеризующим вариабельность сердечного ритма в целом, и зависит от влияния на синусовый узел симпатического и парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. На момент исследования значения SDNN у обследованных спортсменов составляли от 26,8 до 80,2 мс. У трех спортсменов этот показатель преодолел пределы верхних границ нормы, что указывает

на усиление парасимпатической активности вегетативной нервной системы. Такое разнонаправленное изменение SDNN показателя у игроков свидетельствует о смещении вегетативного баланса в сторону преобладания различных отделов вегетативной системы. При этом значения RMSSD у испытуемых находились в пределах от 12,5 до 30,7 мс. Данный показатель отражает активность автономного контура регуляции. Чем ниже значение RMSSD, тем меньше активность звена парасимпатической регуляции, однако существенный рост SDNN у половины испытуемых свидетельствует о повышенной активности автономного контура регуляции.

Высокочастотные колебания ЧСС при частоте 0,15–0,40 Гц у спортсменов имели значительный разброс – от 13 до 68 % (см. табл.). Мощность в этом диапазоне в основном связана с дыхательными движениями и отражает вагусный контроль сердечного ритма. Величина HF, зарегистрированная у гандболистов и волейболистов, позволяет говорить о резком преобладании симпатической активности, так как это еще сопровождается и уменьшением показателя RMSSD.

Таблица

Частотные параметры ритма сердца у спортсменов в покое

Д.И.	HF, %	LF, %	VLF, %	LF/HF
В.А.	61	22	17	0,36
Б.И.	13	15	71	1,16
А.Т.	27	41	32	1,49
Н.С.	68	11	21	0,16
Р.В.	13	24	63	1,87
Ч.М.	19	39	42	2,1
Н.И.	24	35	42	1,46
Ч.Ю.	46	43	11	0,93

На мощность спектра в диапазоне частот 0,04–0,15 Гц оказывают влияние изменения тонуса как симпатического (преимущественно), так и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Мощность низкочастотной составляющей спектра (LF) характеризует состояние системы регуляции сосудистого тонуса. Процентная доля вазомоторных волн у одной пары спортсменов группируется под нижней границей нормы, а

у другой спортсменов – несколько превышает нормативное значение (табл.). Подобные различия в показателях у спортсменов могут быть обусловлены как периодическими вспышками симпатической вазомоторной активности, так и колебаниями ритма артериального давления, реализуемого через барорецепторы.

Амплитуда VLF тесно связана с психоэмоциональным напряжением. Сверхнизкочастот-

ные колебания характеризуют влияние высших вегетативных центров на сердечно-сосудистый подкорковый центр. Некоторая депрессия LF на фоне преобладающей (у двух спортсменов – подавляющей) доли VLF в общем спектре указывает на высокую активность симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Значение LF/HF также подтверждает смещение баланса симпатических и парасимпатических влияний в сторону симпатического звена регуляции. Можем предположить, что описанные изменения являются следствием психоэмоционального напряжения, вызванного многочасовыми тренировочными занятиями.

Все вышесказанное свидетельствует о том, что реакция нейрогуморальной регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы на предлагаемую тренировочную нагрузку у испытуемых не была однотипной. У трех спортсменов величина индекса напряжения регуляторных систем указывает на усиление тонуса симпатической нервной системы, тогда как у других – этот показатель существенно ниже нормы, что может свидетельствовать о снижении функциональных резервов сердца.

### Заключение

Проведенное исследование позволило сделать вывод, что адаптивные реакции организма спортсменов на тренировочную нагрузку в подготовительном периоде протекают с различным напряжением систем регуляции. У некоторых спортсменов достижение пика спортивной фор-

мы сопровождается значительным напряжением адаптивных механизмов сердечно-сосудистой системы с нарушением регуляторной функции вегетативной нервной системы. У других – наблюдается незначительное повышение активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы в покое, которое сочетается с высокой способностью к мобилизации симпатической активности. Это может свидетельствовать о некотором функциональном дисбалансе сердечно-сосудистой системы спортсменов.

Установленные изменения являются своеобразным ответом на специфическую тренировочную деятельность спортсменов в различных видах игровой деятельности в подготовительный период. Важен тот факт, что у представителей одного и того же вида спортивных игр наблюдаются разные типы реакции на предлагаемую нагрузку. А у некоторых представителей гандбола и волейбола имеют место очень близкие по функциональной направленности особенности регуляторной деятельности ритма сердца. Вероятно, такие тенденции могут быть связаны не только со спецификой тренировочной деятельности представителей различных игровых специализаций, но и с другими не столь жестко регламентируемыми воздействиями. Мы предполагаем, что анализ сердечного ритма предоставляет достаточно информативные данные о функциональном состоянии спортсменов и позволяет своевременно вносить коррективы в собственно тренировочный и восстановительный процесс подготовки.

### Библиографический список

1. Баевский, Р. М. Анализ variability сердечного ритма в космической медицине [Текст] / Р. М. Баевский // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, № 2. – С. 70–82.
2. Задворнов, К. Ю. Содержание соревновательной деятельности в керлинге [Текст] // Основы спортивной игры в керлинг : учеб.-метод. пособие. – СПб. : Гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта, 2006. – С. 8–14.
3. Михайлов, В. М. Variability ритма сердца : опыт практического применения [Текст] / В. М. Михайлов. – Иваново : Иван. гос. мед. академия, 2002. – 290 с.
4. Sinclair, R. Curling Basics / R. Sinclair. – Glasgow, Scotland : WS Publishers The Studio Old Balliknrain Balforn by, 1999. – 328 p
5. Eckberg D. L. Sympathovagal balance. A critical appraisal // Circulation. – 1997. – V. 96. – P. 3224–3230.
6. Goldberger J. Sympathovagal balance: how should we measure it? // Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol. – 1999. – V. 276. – H 1273–1278.
7. Perini R., Veicsteinas A. Heart rate variability and autonomic activity at rest and during exercise in various physiological conditions // Eur. J. Appl. Physiol. – 2003. – V. 90. – P. 317–325.