

### **Выводы**

В практике спортивной медицины для оценки функционального состояния целесообразно использовать ПАК «Омега», который позволил осуществить контроль функционального и физического состояния организма студентов-спортсменов в режиме реального времени. Технология обследования базируется на данных регистрации электрокардиограммы (ЭКГ) в любом из стандартных отведений. Показатели функционального состояния студентов-спортсменов соответствуют оценке «хорошо». Показатель энергетического обеспечения организма соответствует «норме».

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Алгоритм диагностического применения программно-аппаратного комплекса «Омега-С» в спортивной медицине: монография / Ю. Э. Питкевич [и др.]. — Гомель: ГомГМУ, 2010. — 160 с.
2. *Баевский, Р. М.* Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М.: Медицина, 1997. — 265 с.

**УДК 612.82281:797.21**

## **ИЗУЧЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СПОРТСМЕНОВ-ПЛОВЦОВ В УСЛОВИЯХ ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА**

*Жукова А. А., Будько Л. А.*

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»,**

**Учреждение здравоохранения**

**«Гомельский областной диспансер спортивной медицины»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

### **Введение**

Для спорта высших достижений очень важным является выявление индивидуальных и специфических адаптационных механизмов спортсмена, дающих возможность проявлять высокую физическую работоспособность и спортивную результативность. В связи с этим, приобретает особую актуальность введение новых методик с учетом типологических особенностей организма, для повышения специальной физической работоспособности. Объективная количественная и качественная оценка состояния физической работоспособности является необходимым условием контроля эффективности тренировочного процесса и прогноза спортивных достижений [1, 2, 3].

Для каждого спортсмена — соревновательный период, это нахождение в условиях постоянных стрессирующих факторов: как физического, так и эмоционального перенапряжения. Известно, что функциональные возможности организма спортсменов индивидуальны и генетически детерминированы типом вегетативной регуляции [2].

Динамические обследования в различные периоды подготовки пловцов дают информацию тренерам об особенностях физической подготовки каждого спортсмена, что открывает новые возможности для управления функциональными резервами организма [3].

### **Цель**

Выявление индивидуальных функциональных особенностей вегетативной регуляции организма пловцов высшей квалификации, в условиях соревновательного стресса.

### **Материал и методы исследования**

Обследование пловцов высшей категории с помощью программно-аппаратного комплекса «Омега-С» проводилось на базе научно-практического центра «Спортивная медицина» в течение двух предсоревновательных дней, с 8.00 утра до 18.30 вечера, в общей сложности было проведено 69 обследований. ЭКГ регистрировалась в 1-м стандартном отведении, записывалось 300 кардиоциклов, в течение 5–7 минут. Для оценки функционального состояния спортсменов учитывались показатели вегетативной регуляции, выраженные с помощью

статистического и спектрального анализа ритмов сердца. Данные исследования заносились с помощью функции экспорта в таблицы «Excel», где и строились графики. Статистическая обработка результатов проводилась программой «Statistica» 6.0. Для корреляционного анализа использовался непараметрический коэффициент корреляции Спирмена. Сильными связями считались связи с коэффициентом корреляции  $r > 0,7$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

При построении графиков, в которых отражались спектральные характеристики вегетативной регуляции, выраженные в процентах от общего спектра частот, у каждого из спортсменов были выявлены индивидуальные особенности. В ходе исследования было установлено, что четверо пловцов из пяти, проявляющие спринтерские способности, имеют симпатикотонический тип регуляции. Однако, изучение процентных составляющих показателей спектрального анализа в динамике, выявило у этих спортсменов отличительные особенности в регуляции физиологических функций. Спортсмен № 1, как это видно из графика (рисунок 1), имеет преобладающим — симпатический контур регуляции (LF), обратно коррелирующий с VLF ( $r = -0,98$ ).

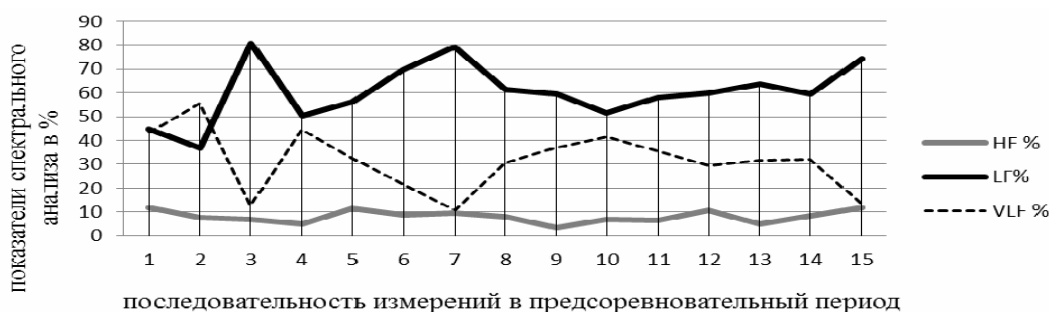


Рисунок 1 — График изменений частотных составляющих вегетативной регуляции пловца № 1 в течение двух дней предсоревновательного периода

Таким образом, две эти спектральные составляющие (симпатические влияния и центральные эрготропные) играют основную роль в адаптации, а парасимпатическая регуляция - HF, так как имеет минимальные значения, не оказывает заметного эффекта. Это свидетельствует о подавлении автономной регуляции и увеличении доли центральных механизмов управления ритмом сердца и, соответственно, о снижении резерва адаптации. Общий спектр частот составил —  $2900 \text{ мс}^2$  при максимальной величине, а интегральный показатель спортивной формы не превысил 76 %.

Спортсмен № 2, так же, имеет две основные составляющие спектрального анализа, которые заметным образом участвуют в регуляции и выступают антагонистами между собой - LF и HF. Но, в данном случае, сильная отрицательная корреляция ( $r = -0,97$ ) наблюдается между симпатическими и парасимпатическими уровнями регуляции, а центральные эрготропные механизмы (VLF) не оказывают ощутимого влияния. Эта зависимость представлена на рисунке 2.

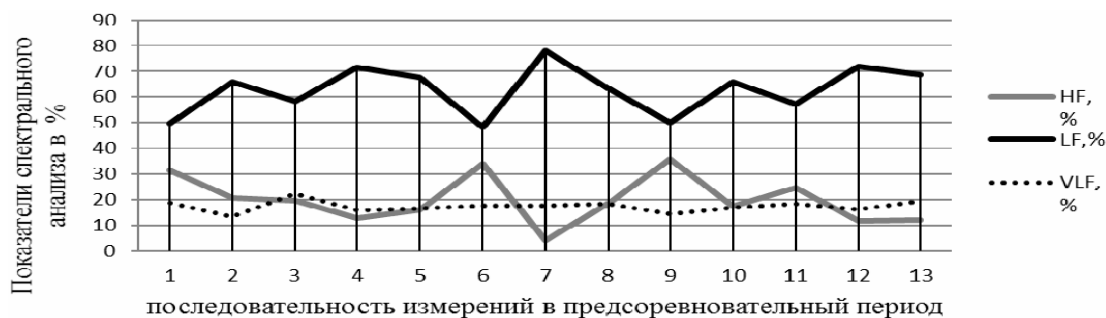


Рисунок 2 — График изменений частотных составляющих вегетативной регуляции пловца № 2 в течение двух дней предсоревновательного периода

Второй обследуемый, также как и первый пловец имеет преобладающим симпатический контур регуляции, но вторым по значимости у него выступает автономный парасимпатиче-

ский контур, в то время как, центральный и (или) гуморальный контур регуляции — VLF, практически не изменялся или изменялся в очень небольших пределах. Из литературных данных следует, что степень участия парасимпатической составляющей в регуляции сердечного ритма, отражает адаптационные возможности пловцов к соревновательным нагрузкам [2]. В результате у этого спортсмена автономные механизмы регуляции работают более эффективно, об этом свидетельствуют более высокие показатели общего спектра частот TP —  $500 \text{ мс}^2$  и интегральный показатель спортивной формы, достигающий 94 %.

У спортсмена под номером 3, нет такой четкой зависимости изменений LF от одного из двух других спектров, как у предыдущих спортсменов. Однако, на графике (рисунок 3) заметно, что преобладающим над парасимпатическим спектром регуляции выступает контур VLF, который может достигать 50 % от общего спектра частот. При этом общий спектр частот не превышает  $1500 \text{ мс}^2$ , у спортсменов высокого класса это свидетельствует о недостаточности автономной регуляции.

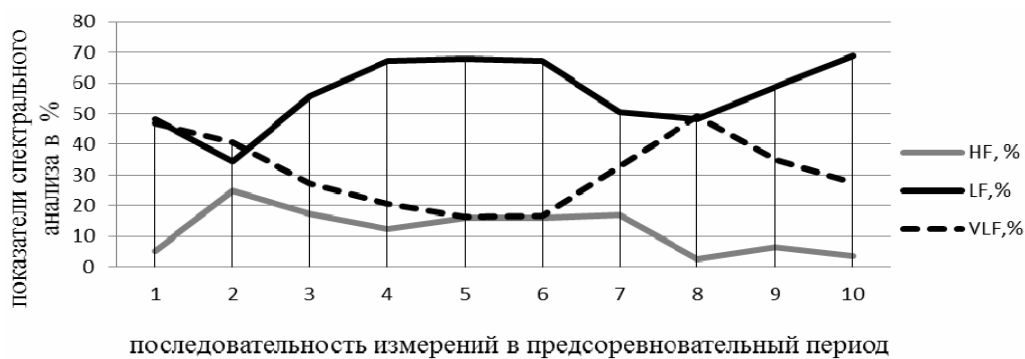


Рисунок 3 — График изменений частотных составляющих вегетативной регуляции пловца № 3 в течение двух дней предсоревновательного периода

Интегральный показатель спортивной формы в данном случае не превышает в соревновательном периоде 55 %. Корреляции между спектральными показателями ритма у этого спортсмена прослеживается в двух случаях: между LF и HF — отрицательная ( $r = -0,78$ ), а между LF и VLF — прямая ( $r = 0,706$ ).

Состояние вегетативной регуляции спортсмена № 4 схоже с пловцом № 1, но отличие состоит в том, что, парасимпатические влияния могут оказывать более активное действие, и этим объясняется более широкий диапазон общего спектра частот, который может достигать до  $3300 \text{ мс}^2$ , и соответственно, у него более высокий интегральный показатель спортивной формы — 79 %.



Рисунок 4 — График изменений частотных составляющих вегетативной регуляции пловца № 4 в течение двух дней предсоревновательного периода

Корреляционной зависимости между кривыми, характеризующими показатели LF и HF — не выявлено ( $r = 0,43$ ), а между LF и VLF имеется обратная зависимость ( $r = -0,68$ ).

Только один, из группы обследованных пловцов — спортсмен № 5, обладает выраженными способностями стайера и имеет нормотонию. Динамика изменений показателей спектрального анализа этого спортсмена представлена на рисунке 5.

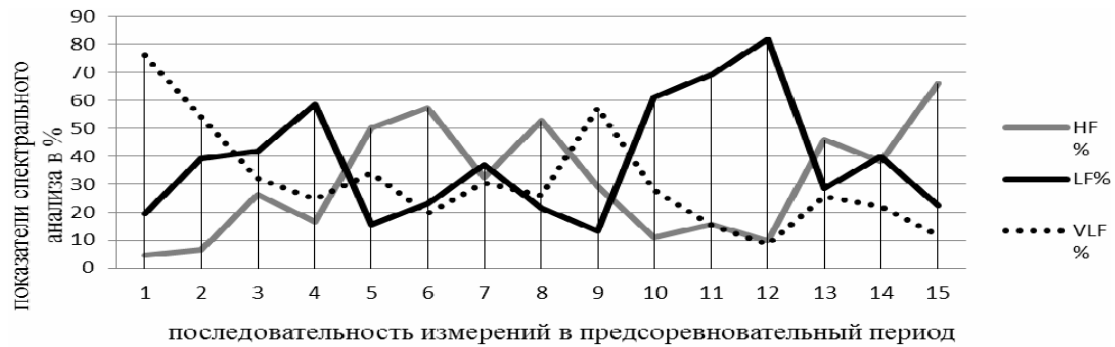


Рисунок 5 — График изменений частотных составляющих вегетативной регуляции пловца № 5 в течение двух дней предсоревновательного периода

Его механизм регуляции значительно отличается от остальных обследованных: в условиях соревновательных нагрузок все составляющие спектрального анализа активно включаются в регуляцию сердечного ритма. Поэтому полный спектр частот у этого спортсмена имеет самые высокие показатели до  $10000 \text{ мс}^2$ , а показатель спортивной формы — 92 %. Однако, слишком высокий показатель общего спектра частот может характеризоваться как срыв механизмов адаптации [4, 5].

### Выводы

Пловцы-спринтеры, с преобладающим симпатическим влиянием, могут иметь различные механизмы вегетативной регуляции: 1) более активную VLF-составляющую спектра, при относительно пассивной HF; 2) более выраженную парасимпатическую составляющую HF, при сниженной активности VLF; 3) смешанную активность двух составляющих спектра — VLF и HF.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. — М.: Медицина, 1997. — 265 с.
2. Штаненко, Н. И. Индивидуально-типологические особенности механизмов адаптации и variability сердечного ритма у гребцов в зависимости от направленности соревновательной деятельности / Н. И. Штаненко // Проблемы здоровья и экологии (научно-практический журнал). — 2016. — № 4 (50). — С. 58–64.
3. Верхошанский, Ю. В. Принципы организации тренировки спортсменов высокого класса в годичном цикле / Теория и практика физической культуры. — 1991. — № 2. — С. 24–31.
4. Управление тренировочным процессом в видах спорта, требующих выносливости с учетом данных молекулярной генетики: практ. пособие / А. А. Михеев [и др.]. — Минск: БГУФК, 2014. — 71 с.
5. Гаврилова, Е. А. Спорт, стресс, variability монография / Е. А. Гаврилова. — М.: Спорт, 2015. — 168 с.

УДК 612.017.2:612.766.1

## ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОК-СПОРТСМЕНОК С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Золотухина Т. В., Гаврилович Н. Н.

Учреждение образования

«Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации»,

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

### Введение

Изучению влияния мышечной деятельности на организм человека в настоящее время уделяется большое внимание. Механизмы адаптации организма и использование резервных возможностей в экстремальных условиях представляют интерес как с точки зрения чисто научных, так и прикладных задач, для определения мобилизационной готовности спортсменов. Спортсмены и люди, занимающиеся физической культурой, — наиболее яркие представители, использующие максимально свои резервные возможности в экстремальных ситуациях.