

Секция «Психология»

Мониторинг и дистанционная диагностика функционального состояния спортсменов на основе информационных технологий и телеметрии в условиях естественной деятельности

Бажина Анастасия Владимировна

Студент

ННГУ им.Н.И.Лобачевского, факультет социальных наук, Нижний Новгород, Россия

E-mail: nastya18-90@mail.ru

Достижение успеха в спорте высоких достижений часто связано с чрезмерной нагрузкой на физиологическую систему и является источником рисков развития заболеваний и профессиональных травм у высококвалифицированных спортсменов. Актуально развитие инструментальных методов для оценки и прогноза функционального состояния спортсмена в контексте тренировочной и соревновательной деятельности. В нашей работе представлены информационные и телекоммуникационные технологии, обеспечивающие оперативное обнаружение психофизиологических маркеров оптимальных и экстремальных состояний и позволяющие принимать прогностические решения об индивидуальных режимах профессиональной нагрузки спортсмена.

Материалы и методы

Беспроводная кардиография. Анализ регуляции сердечного ритма дает возможность получения прогностической информации о функциональном состоянии (ФС) и особенностях адаптивных реакций всего организма и активно используется в спортивной медицине. Запись сигнала производилась с помощью телеметрической системы BioHarness, которая представляет собой устройство регистрации кардиосигналов, вмонтированное в пояс. Сигнал передаётся от датчика на смартфон и со смартфона на компьютер по беспроводной сети Bluetooth. Измерение производилось в процессе тренировочной нагрузки в зале, а также до и после тренировки в покое – испытуемый сидел в кресле 5 мин. Для обработки данных использовались спектральные методы анализа variability сердечного ритма: периодограммный метод, которым анализировали параметры: суммарную мощность спектра variability сердечного ритма – TP (мс²), мощность спектра ритмограмм в области очень низких частот – VLF (мс²), мощность спектра ритмограмм в области низких частот – LF (мс²), мощность спектра ритмограмм в области низких частот – HF (мс²), соотношение мощностей спектра ритмограмм в области низких и высоких частот (коэффициент вегетативного баланса) – LF/HF; и метод непрерывного вейвлет-преобразования (анализировались вейвлет-спектрограммы). В исследовании приняли участие 57 спортсменов, из которых 29 профессиональных спортсменов академической гребли, возраст 14-18 лет, 14 девушек и 15 юношей - воспитанники училища Олимпийского резерва, квалификация 1 разряд – мастер спорта, и 28 не профессиональных спортсменов, разных направленностей (баскетбол, волейбол, тяжёлая атлетика), возраст 17-24 лет, 6 девушек и 22 юноши.

Результаты и обсуждение

Мониторинг функционального состояния спортсменов в процессе тренировочной нагрузки позволил получить данные о динамике сердечного ритма и режимах вегетативной регуляции в соответствии с динамикой тренировочной нагрузки.

Показатели спектрального анализа variability сердечного ритма достоверно снижаются после тренировочной нагрузки ($p < 0,05$) (Рис.1), что свидетельствует о напряжении вегетативных систем организма. [2].

При классификации выборки по динамике показателей активности регуляторных систем выделено 2 группы спортсменов (Рис.2.):

Группа I – спортсмены, устойчивые к тренировочным нагрузкам;

Группа II - спортсмены, у которых тренировочная нагрузка привела к истощению ресурсов вегетативной регуляции.

Различие между спортсменами разных групп проявляется ещё на этапе разминки. Полученные данные позволили определить оптимальные диапазоны исходных (на этапе разминки) параметров variability сердечного ритма, при которых минимизирован индивидуальный риск истощения регуляторных ресурсов в процессе тренировки.

Оптимальные параметры вегетативной регуляции спортсменов.

ЧСС, уд./мин. $78,40 \pm 4,53$;

Total, мс² $3653,82 \pm 211,81$;

VLf, мс² $1182,70 \pm 100,80$;

LF, мс² $1604,49 \pm 87,59$;

HF, мс² $573,29 \pm 61,01$;

LF/HF $3,09 \pm 0,86$;

Показано, что наиболее информативным индикатором функционального состояния спортсмена является общая мощность спектра variability сердечного ритма. Такие показатели, как мгновенное значение ЧСС и индекс симпатической активации, не позволяют оперативно обнаружить срыв вегетативной регуляции. Данные клинического обследования спортсменов экспериментальной группы указывают на то, что непрерывный мониторинг сердечного ритма в процессе тренировки является эффективным способом скрининга нарушений сердечно-сосудистой системы.

Литература

1. Антонец В.А., Полевая С.А., Казаков В.В. Handtracking: исследование первичных когнитивных функций человека по их моторным проявлениям // Коллективная монография «Современная экспериментальная психология» / под ред. Барабанщикова В.А. 2011, гл.33,
2. Рунова Е.В. Вейвлет-анализ variability сердечного ритма в оценке функционального состояния регуляторных систем организма человека. // Автореферат к.б.н., Нижний Новгород, 2008, С.11-30.

Слова благодарности

Благодарю за помощь в планировании и организации исследования Полевою С.А., Рунову Е.В., Некрасову М.М.

Иллюстрации

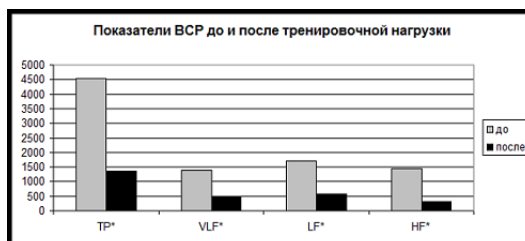


Рис. 1: Средние показатели спектрального анализа variability сердечного ритма до и после нагрузки

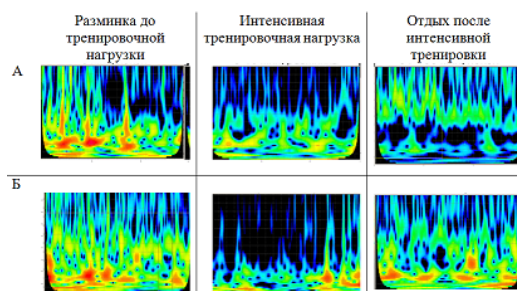


Рис. 2: Динамика вегетативной регуляции на разных этапах тренировки. А, Б – данные вейвлет-анализа ритмограмм спортсменов из I и II группы