

УДК 004.9:796:612.8

ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ СТЕПЕНИ УТОМЛЕНИЯ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ¹Афоншин В.Е., ²Роженцов В.В., ³Полевщиков М.М.¹ООО «ЛЭМА», Йошкар-Ола, Россия, e-mail: lod@mari-el.ru;²ГОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, e-mail: rozhentsov43@gmail.com;³ГОУ ВПО «Марийский государственный университет», Йошкар-Ола, e-mail: mmpol@yandex.ru

Тренировка проводится на спортивной площадке с управляемой программно-аппаратным комплексом светодинамической подсветкой. Из библиотеки программ выбирается программа индивидуального тренировочного, игрового или тестирующего режима. Процесс тренировки снимается видеокамерой, видеоизображение с камеры передается в программно-аппаратный комплекс, содержащий микрофон для фиксации голосовых сообщения спортсмена. Тренирующемуся в процессе тренировки периодически предъявляют ряд световых стимулов, представляющие собой последовательности парных световых импульсов. Одновременно рядом с световыми стимулами спортсмену предъявляют проекцию их порядковых номеров. Спортсмен определяет световой стимул с наибольшим номером, для которого субъективно ощущается слияние двух световых импульсов в паре в один, и, не прерывая своего тренировочного задания, голосом сообщает порядковый номер светового стимула. Голосовой сигнал фиксируется и передается в программно-аппаратный комплекс, который анализирует динамику порогового межимпульсного интервала, определяет степень утомления и корректирует при необходимости интенсивность физической нагрузки.

Ключевые слова: спорт, физическая культура, утомление, контроль, парные световые импульсы

THE TECHNOLOGY TO CONTROL FATIGUE IN THE COURSE OF THE SPORT TRAINING SESSION¹Afonshin V.E., ²Rozhentsov V.V., ³Polevshchikov M.M.¹ООО «LEMA», Yoshkar-Ola, Russia, e-mail: lod@mari-el.ru;²Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, e-mail: rozhentsov43@gmail.com;³Mary State University, Yoshkar-Ola, e-mail: mmpol@yandex.ru

The training session takes place on the playground equipped with a dynamic light illumination controlled with the software and hardware system. The individual training, playing or testing mode is selected in the program library. The course of the training is recorded with the video camera, the video picture from the camera being transmitted to the software and hardware system equipped with a microphone for the athlete's voice messages recording. The athletes is periodically exposed to a series of light stimuli being the sequences of paired light pulses. Simultaneously, close to the light stimulus the athlete is exposed to the projection of their ordinal numbers. The athlete is to identify the light stimulus with the largest number, which subjectively the fusion of two light pulses in a pair into one is being felt for, and not interrupting his/her training task, he/she in a loud voice is to say the ordinal number of the light stimulus. The voice signal is recorded with the microphone and transmitted to the hardware and software system for analyzing the dynamics of the threshold pulse interval, detecting the degree of fatigue and adjusting, if necessary, the intensity of the physical activity.

Keywords: sports, physical education, fatigue, control, paired light pulses light

Функциональная подготовленность при занятиях физической культурой и спортом развивается единственным средством – физическими упражнениями. В связи с этим проблема построения тренировочного процесса занимает центральное место в системе подготовки спортсменов, так как при малых нагрузках тренировочный эффект минимальный, а чрезмерная нагрузка может стать причиной срыва индивидуальной адаптации спортсменов, снижения эффективности тренировочного процесса, ухудшения спортивных результатов и возникновения травм, заболеваний и патологических изменений в различных функциональных системах организма [4].

Оптимальная динамика функциональной подготовленности может быть обеспечена

только при наличии эффективной системы контроля, являющегося неотъемлемой частью процесса управления тренировочным процессом. Суть управления в общем смысле состоит в изменении управляемого объекта согласно заданным критериям его эффективного функционирования. Для практической реализации идеи управления необходимо конкретное представление о состоянии управляемого объекта и закономерностях его перехода из одного состояния в другое. При этом состояние спортсмена, как текущая характеристика его моторного потенциала, является объектом управления в системе спортивной тренировки. В качестве управляющего начала – входа системы, ведущего к ее развитию, выступает программа тренировки [6].

В ходе тренировочного процесса тренеру необходимо принимать решения по его организации и коррекции. С этой целью для объективной оценки функциональной подготовленности необходимы информативные, надежные и практически реализуемые средства и методы диагностики функционального состояния спортсмена.

Наибольшую информативность о состоянии подготовленности спортсмена дают инструментальные методики, которые раскрывают сущность изменения организма спортсмена под действием физической нагрузки, приводящей к состоянию утомления спортсмена.

Вопросы определения наступления утомления рассмотрены авторами в работах [1–2, 7–8]. Показано, что при регулировании тренировочных нагрузок традиционно широко используются данные регистрации и анализа частоты сердечных сокращений (ЧСС). Это связано с тем, что ЧСС является одним из интегральных и доступных показателей, которая напрямую зависит от интенсивности той или иной физической или эмоциональной нагрузки. Однако широкое применение показателей ЧСС еще не означает единого понимания наблюдаемых в процессе деятельности ее изменений. В ряде работ урежение пульса расценивается как симптом утомления, в других достоверным показателем утомления считается учащение. Более чувствительным индикатором величины нагрузки является динамика скорости нервных процессов. Поэтому предпочтительнее наступление утомления определять путем анализа динамики значений порогового межпульсного интервала [8].

Недостатком методики, разработанной авторами для контроля утомления [1], является необходимость фиксации межпульсного интервала между двумя световыми импульсами в паре путем касания соответствующего источника световых импульсов рукой или другой частью тела, что отвлекает спортсмена от тренировочного процесса.

Цель работы – разработка технологии контроля степени утомления при занятиях физической культурой и спортом, при которой спортсмен не отвлекается от заданного режима тренировки.

Технология контроля степени утомления

Тренировка проводится на спортивной площадке с управляемой программно-аппаратным комплексом светодинамической подсветкой. Из библиотеки программ выбирается программа индивидуального тренировочного, игрового или тестирую-

щего режима. Процесс тренировки снимается видеокамерой, видеоизображение с камеры передается в программно-аппаратный комплекс, содержащий микрофон для фиксации голосовых сообщений спортсмена.

Тренирующемуся в процессе тренировки по методике, описанной в [1], периодически предъявляют ряд световых стимулов, представляющие собой последовательности парных световых импульсов. Одновременно рядом с световыми стимулами спортсмену предъявляют проекцию их порядковых номеров. Спортсмен определяет световой стимул с наибольшим номером, для которого субъективно ощущается слияние двух световых импульсов в паре в один, и, не прерывая своего тренировочного задания, голосом сообщает порядковый номер светового стимула. Голосовой сигнал фиксируется и передается в программно-аппаратный комплекс, который в ходе тренировки анализирует динамику порогового межпульсного интервала, определяет степень утомления и корректирует при необходимости интенсивность физической нагрузки [3].

Обсуждение

Условно тренировочный процесс можно разделить на четыре основных составных части: применение тренировочных нагрузок, контроль изменений структуры и уровня подготовленности, коррекция тренировочных воздействий, система восстановительных мероприятий. При этом контроль подготовленности спортсменов должен происходить в условиях, наиболее приближенных к специальной структуре двигательной деятельности спортсменов. В качестве регистрируемых параметров должны быть использованы наиболее информативные, надежные и воспроизводимые параметры, адекватно отражающие характер функционирования лимитирующих звеньев достижения высокого спортивного результата.

Важнейшими функциональными показателями, которые дают информацию о состоянии спортивной формы, являются показатели сердечнососудистой и вегетативной систем, системы энергообеспечения. Данные показатели определяются в аппаратно-программном комплексе «Омега-Спорт – 2», который дает возможность постоянно контролировать функциональное состояние, индивидуализировать тренировочный процесс и обеспечивать физическую и психическую работоспособность спортсменов на различных этапах тренировочного цикла [9].

Одним из информативных параметров является варибельность ритма сердца, являющаяся простым, неинвазивным и информативным методом исследования воздействия вегетативной нервной системы на функцию сердечной деятельности. По мнению многих авторов, варибельность ритма сердца является интегральным показателем функционального состояния сердечно-сосудистой системы и организма в целом. Ухудшение показателей варибельности ритма сердца предшествует гематологическим, метаболическим и энергетическим нарушениям и является наиболее ранним прогностическим признаком неблагоприятного состояния обследуемого. Анализ варибельности ритма сердца позволяет [6]:

- оценивать функциональное состояние и адаптационные возможности организма;
- определять диапазон приспособительных реакций;
- отслеживать явление перетренированности;
- корректировать тренировочный процесс;
- оценивать эффективность восстановительных мероприятий;
- проводить отбор юных спортсменов в видах спорта, связанных с преобладанием выносливости;
- заменять такие инвазивные и дорогостоящие методы, как биохимические анализы крови.

Для оценки физической подготовленности юных футболистов используется беговое интервальное тестирование с пульсометрией, сопровождаемое видеозаписью [5]. Оно проводится по кругу на футбольном поле. Размер круга не имеет принципиального значения, так как пройденное расстояние автоматически сохраняется в памяти спортивного GPS навигатора Forerunner 310XT HR, который имеет функцию регистрации ЧСС для осуществления пульсометрии. Ее использование при интервальном тестировании и в последующие 2 минуты после него позволяет определить «пульсовую стоимость» выполняемой физической нагрузки и эффективность восстановительных процессов. Видеосъемка позволяет выполнить анализ техники бега и влияние не нее утомления.

Для коррекции тренировочной нагрузки у пауэрлифтеров используется индекс функционального состояния, определяемый на основе пяти показателей: ортостатическая проба, клиностатическая проба, проба Ашнера, праксимальная проба, определение систолического артериального давления. Индекс функционального состояния определяется до и после учебно-тренировочных

занятий, что позволяет целенаправленно управлять объемом и интенсивностью нагрузки [10].

Разработанная технология контроля степени утомления при занятиях физической культурой и спортом, в отличие от известных, не требует присутствия на спортсмене каких-либо датчиков или приборов, позволяет контролировать утомление непосредственно в ходе тренировки.

Заключение

Применение разработанной технологии позволит получить спортсмену и его тренеру информацию об адекватности тренировочного задания подготовленности спортсмена в соответствующий период подготовки.

Соответствие тренировочной нагрузки функциональному состоянию спортсмена позволяет уменьшить риск срывов организма от нагрузок, связанных с высокой интенсивностью и продолжительностью.

Список литературы

1. Афоншин В.Е., Роженцов В.В. Способ интерактивной тренировки // Патент России № 2492897. 2013. Бюл. № 26.
2. Афоншин В.Е., Роженцов В.В. Методика лечебной физкультуры с использованием биологической обратной связи // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10-4. – С. 627–629.
3. Афоншин В.Е., Полевщиков М.М., Роженцов В.В. Способ интерактивной тренировки и контроля нагрузки // Патент России № 2555672. 2015. Бюл. № 19.
4. Галимов Г.Я., Струганов С.М. Совершенствование организационно-методического подхода к подготовке высококвалифицированных спортсменов // Вестник Бурятского государственного университета. – 2012. – № 13. – С. 57–60.
5. Захарова А.В., Бердникова А.Н., Тарбеева А.Н. и др. Интервальное тестирование для контроля физической подготовленности юных футболистов // Ученые записки университета Лесгафта. – 2015. – № 6 (124). – С. 70–75.
6. Марков К.К., Сивохов В.Л., Иванова О.А. и др. Управление тренировочным процессом спортсменов в спорте высших достижений на основе анализа характеристик варибельности ритма сердца // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12-1. – С. 179–182.
7. Полевщиков М.М., Афоншин В.Е., Роженцов В.В. Технология интерактивной тренировки // Вестник Майковского государственного технологического университета. – 2014. – Вып. 1. – С. 70–74.
8. Полевщиков М.М., Шрага А.М., Афоншин В.Е. и др. Оценка утомления при занятиях физической культурой и спортом // Теория и практика физической культуры. – 2014. – № 7. – С. 75–78.
9. Струганов С.М. Управление учебно-тренировочным процессом спортсменов в циклических видах спорта с использованием инновационных технологий // Ученые записки университета Лесгафта. – 2015. – № 6 (124). – С. 185–190.
10. Сурков А.Н., Цаллагова Р.Б., Афанасьева И.А. и др. Способы коррекции тренировочной нагрузки на основе интегрального показателя в формировании кондиционных способностей // Ученые записки университета Лесгафта. – 2014. – № 2 (108). – С. 162–166.