

УДК 796.92.015:/376.6:378.14/+612

ЭФФЕКТИВНАЯ МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Тимофеев А. А., Куликов В. М.

УО «Белорусский государственный технологический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Управление учебно-тренировочным процессом физического воспитания студентов подразумевает оценку тренирующих воздействий на организм занимающихся путем динамического контроля над функциональным состоянием сердечно-сосудистой системы (ССС). И это вполне понятно. Роль системы кровообращения в самых разнообразных реакциях сложно организованных биологических систем очень велика. Система кровообращения обеспечивает снабжение органов и тканей кислородом и питательными веществами, выводит продукты их обмена. Широкий диапазон приспособительных реакций этой системы к изменяющимся условиям внешней среды обеспечивается совершенной и гибкой регуляцией со стороны центральной и вегетативной нервной систем, гуморальными механизмами. Тесная связь кровообращения с другими функциями организма обуславливает возможность исследования реакций сердца и сосудов не как локальных, а как существенного компонента общих ответов организма. Нарушение общих или локальных механизмов гемодинамики наблюдается при переутомлении и физическом перенапряжении, а также при неадекватности используемых нагрузок возможностям организма. Самым информативным показателем ССС является частота сердечных сокращений (ЧСС). Контроль над ее изменением может использоваться не только для классификации нагрузок, но и для оценки качества приспособления к ним. Информативность этого показателя возрастает при удлинении времени наблюдения и последующего математического анализа экспериментальных данных. В данном случае исследовалась возможность использования статистического анализа сердечного ритма методами вариационной пульсометрии (ВП) и корреляционной ритмографии (КРГ) для педагогического контроля и оценки функционального состояния студентов. Основоплагающим моментом явилось создание «биологической платы» (не имеющей до этого аналогов в практике), совместимой с любым компьютером и разработанное программное обеспечение, позволившее полностью автоматизировать процесс тестирования. Анализ результатов исследований показал, что ВП позволяет удовлетворительно разделить разные уровни функционального состояния ССС, определить угрожающие состояния и нарушения ритма. Ошибка в оценке угрожающих состояний со-

ставляет не более 8%, что допустимо в физиологических экспериментах. Следовательно, заключение о функциональном состоянии, основанное на статистическом анализе 100 интервалов R-R ЭКГ, может считаться достаточно надежным. Было установлено, что наиболее информативным параметром является разброс сердечного ритма ($\Delta R-R$), определяемый по разнице продолжительности наибольшего и наименьшего значений R-R. Затем по степени значимости расположились: величина наиболее часто встречающихся интервалов R-R ($R-R_{mo}$), ее амплитуда ($A_{mo}\%$), вегетативный показатель ритма (ВПП), расположении и форма ВП. Среднее значение $\Delta R-R$ у здоровых студентов 18-25 лет, не занимающихся спортом составило – 0,28с, у спортсменов массовых разрядов – 0,32с. Как видно, здоровым студентам 18-25 лет в условиях физиологического покоя свойственна нестабильность сердечного ритма, т.е. синусовая аритмия, которая увеличивается с ростом тренированности к физическим нагрузкам. При этом индивидуальные величины разброса сердечного ритма у спортсменов во многом определяются направленностью тренировочного процесса: он значительно больше у спортсменов циклических видов. При ухудшении функционального состояния CCC у студентов 18-25 лет этот показатель становится либо меньше 0,18с, либо больше 0,45с. По совокупности статистических характеристик выделены критерии нормального функционального состояния и сниженного сопряженного с чрезмерной ваготонией или симпатикотонией. Так, при нормальном функциональном состоянии CCC и ее регуляторных механизмов у здоровых молодых людей 18-25 лет отмечаются следующие параметры сердечного ритма: $\Delta R-R$ -0,18-0,45с; $R-R_{mo}$ -0,66-1,2с; $A_{mo}\%$ -15-40; ВПП - 51-400; ВП в зоне 0,66-1,2с с основанием в пределах 0,18-0,45с. Перечисленные статистические характеристики сердечного ритма могут рассматриваться в качестве модельных для студентов специального учебного отделения. В случае правильно организованного учебного процесса именно эти значения ритма должны появляться у студентов с отклонениями в состоянии здоровья в конце учебного года.

О ваготонии свидетельствуют: $\Delta R-R > 0,45с$; $R-R_{mo} < 1,2с$; $A_{mo}\% < 15$; ВП смещенная вправо от зоны 0,66-1,2с с основанием $> 0,45с$. Эти показатели могут являться модельными для студентов спортивного учебного отделения, специализирующихся в циклических видах спорта. По мере роста тренированности, по мере улучшения функционального состояния у здоровых студентов нарастает ваготония. Резко выраженная симпатикотония: $\Delta R-R < 0,18с$; $R-R_{mo} < 0,66с$; $A_{mo}\% > 40$; ВПП > 400 , ВП острровершинная или в виде линии, в условиях покоя, должна рассматриваться как свидетельство чрезмерно-напряженного функционирования CCC и ее регуляторных механизмов. В этом случае необходимо уточнить

причину, вызвавшую указанное состояние. Ею может быть большая умственная нагрузка, острое заболевание, психоэмоциональный срыв или неадекватность применяемых мышечных напряжений. Метод ВП наилучшим образом характеризует состояние ССС. И это понятно, поскольку с одной стороны, нормальное функционирование этой системы зависит от качества регулирующих влияний, а с другой – нормальное состояние механизмов регуляции возможно лишь при полноценной функции сердца и сосудов. В противном случае неполноценность одного из звеньев ССС вызвала бы компенсаторное напряжение других ее отделов для обеспечения нормального функционирования системы в целом. С этой точки зрения нарастание ваготонии под влиянием физических нагрузок свидетельствует о целесообразности применяемых мышечных напряжений, об улучшении экстракардиальных влияний на сердце, о расширении функциональных возможностей ССС.

Анализ сердечного ритма методом ВП непосредственно во время мышечной работы выявляет симпатикотонию, которая выражена тем больше, чем больше интенсивность нагрузки и чем меньше адаптация к ней. Справедливость сказанного подтверждена динамическими наблюдениями за одними и теми же лицами в процессе систематических занятий физическими упражнениями. По мере роста адаптации к мышечному напряжению, т.е. по мере роста тренированности здорового человека в однозначных нагрузках выраженная симпатикотония сменяется умеренной, а умеренная – нормотонией. Это дает основание считать, что анализ сердечного ритма в нагрузках методом ВП может использоваться, во-первых, для контроля над уровнем тренированности, т.е. за качеством влияния учебно-тренировочных нагрузок на организм студентов, и, во-вторых, для классификации физических нагрузок по степени вызываемого ими возмущения в динамической системе «синусовый узел – вегетативная нервная система».

Анализ сердечного ритма с помощью попарного распределения интервалов R-R ЭКГ или методе корреляционной ритмографии (КРГ) проводится, как правило, одновременно с ВП. Анализ сердечного ритма методом КРГ способствует эффективному выявлению экстрасистол и выраженной синусовой аритмии и тем самым позволяет на основании минимального объема информации получать представление о функциональном состоянии ССС. При физиологической синусовой аритмии ($\Delta R-R = 0,28 \pm 0,10c$) площадь попарного распределения точек имеет вид эллипса, расположенного вдоль биссектрисы координатного угла в зоне нормальных частот.

При психоэмоциональном напряжении, утомлении и в период инфекционных заболеваний увеличивается ЧСС, уменьшается дисперсия интер-

валов R-R, зона максимальной плотности расположения точек смещается к нулевой точке системы координат и уменьшается по площади. По мере адаптации ССС и организма в целом к физическим напряжениям нарастает нестабильность сердечного ритма, следовательно, увеличивается степень синусовой аритмии. Площадь точек попарного распределения принимает форму шара, смещается вправо. Надо полагать, что усиление тонуса парасимпатической нервной системы не может быть беспредельным, ибо чрезмерное его повышение, угнетая и даже подавляя деятельность синусового узла, способствует возникновению серьезных нарушений ритма. Так, при резко выраженной брадикардии с $\Delta R-R > 0,48c$ метод попарного распределения выявляет множественные суправентрикулярные экстрасистолы в виде дополнительных зон плотности точек. При клиническом анализе электрокардиограммы такие экстрасистолы обнаружить практически невозможно. Между тем это имеет принципиальное значение, поскольку при таком нарушении ритма спортивная работоспособность невелика.

Положительное влияние занятий физической культурой и спортом на организм студентов во многом зависит от правильной дозировки физической нагрузки, что подразумевает соблюдение принципа постепенности и последовательности увеличения однократной дозы воздействия, от систематичности этого воздействия и индивидуального подхода к выбору нагрузок. С нашей точки зрения, в наилучшей степени обеспечению правильной дозировки тренировочных воздействий способствует изложенная выше методика контроля над влиянием этих нагрузок на организм занимающихся. В этом случае представляется возможным диагностировать функциональное состояние и индивидуальную приспособляемость конкретно каждого студента к различного рода мышечной деятельности, а также выбрать наиболее разумную величину для последующего тренировочного воздействия. Известно, что одним из важнейших структурных элементов управления учебно-тренировочным процессом является контроль. Осуществляя функцию обратной связи, он позволяет вносить коррективы в учебно-тренировочные планы, индивидуализировать физические нагрузки и тем самым способствовать повышению эффективности занятий. Как правило, контроль над состоянием занимающихся является комплексным. Это подразумевает оценку деятельности спортсменов методами педагогики, а реакцию организма на эту работу определяют медико-биологическими методами. Это позволяет наиболее точно определить реакцию организма на физические нагрузки, а значит, дозировать адекватные физические воздействия, не оказывая вред здоровью и способствуя успешному росту спортивного мастерства.

Использование статистического анализа сердечного ритма в целях диагностики функционального состояния дало возможность вместо одного традиционного показателя – ЧСС получать большое число параметров, характеризующих состояние системы кровообращения и ее регуляторных механизмов. Это позволило с высокой степенью достоверности осуществлять контроль над функциональным состоянием студентов в процессе учебно-тренировочных занятий. Специалисты в области спортивной педагогики основные трудности применения результатов текущего контроля видят в сложности его получения. В данном случае, указанные затруднения были решены путем создания эффективной методики с использованием компьютерных технологий.

УДК 378.663.147.091.3:796(476.6)

**ДИНАМИКА УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ
СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА ФАКУЛЬТЕТА ЗАЩИТЫ
РАСТЕНИЙ ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Томашев Г. К.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Стремительное развитие науки, технический прогресс и возрастающее количество новой информации, необходимой современному специалисту, делают учебный труд студентов всё более интенсивным и напряженным. Соответственно возрастает роль и значение физической культуры как средства оптимизации режима жизни, активного отдыха, сохранения и повышения работоспособности студентов на протяжении всего периода обучения в вузе [3].

В то же время у выпускников средних общеобразовательных школ отмечается ухудшение состояния здоровья, снижение показателей физического развития и низкий уровень развития физических качеств, несоответствие их физической подготовленности требованиям, предъявляемым программным материалам по предмету «Физическая культура» [6].

В связи с этим мониторинг физической подготовленности студентов первых курсов факультета защиты растений ГГАУ, занимающихся физической культурой (в основном и подготовительном отделении), представляется актуальным.

Подобные исследования, которые не проводились в аграрном университете уже 10 лет, позволяют, на наш взгляд, получить достоверную информацию о степени физической подготовленности студентов первых