

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАЦИОННОЙ ПУЛЬСОМЕТРИИ И КОРРЕЛЯЦИОННОЙ РИТМОГРАФИИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ-ПЛОВЦОВ

Пасичниченко В. А., канд. пед. наук, доцент
Курмашев В. И., доктор тех. наук, профессор
Белорусская государственная академия связи

Аннотация. Представлены экспериментальные данные о возможности использования математических методов анализа сердечного ритма при подготовке студентов-пловцов.

Ключевые слова: сердечный ритм, тренированность, студенты, функциональное состояние, оценка физической подготовленности.

Актуальность исследования. Большинство ученых при оценке эффективности тренировочного процесса отдают предпочтение комплексному подходу. Так, практически невозможно оценить с высокой точностью состояние спортсменов, используя только педагогические методы. Крайне важно с помощью простых и быстрых приемов получать информацию о функциональных возможностях тех систем организма, от которых зависит работоспособность и переносимость физических нагрузок.

В спортивном плавании в качестве индикатора адаптационных реакций организма используются показатели, характеризующие состояние сердечно-сосудистой системы. В деятельности системы кровообращения спортсмена проявляются функциональные и морфологические сдвиги, возникающие под влиянием регулярных занятий спортом, обусловленные уровнем его тренированности. В связи с этим состояние сердечно-сосудистой системы является одним из важнейших факторов оценки функциональных возможностей организма спортсмена.

В настоящее время в связи с применением в студенческом плавании больших по объему и интенсивности тренировочных нагрузок, сочетающихся с большим умственным напряжением, особую актуальность приобретает разработка и применение оперативных методов контроля за состоянием спортсменов и их готовностью к соревнованиям. В качестве методов, отвечающих вышеуказанным требованиям, могут быть использованы вариационная пульсометрия и корреляционная ритмография. Эти методы нашли широкое применение в космической медицине, возрастной физиологии, физиологии труда и, реже, – в спортивной медицине. Вместе с тем, в исследованиях спортивного плавания имеются лишь отдельные сообщения [1,2,3]. В связи с этим **целью настоящей работы** явилось исследование возможности использования вариационной пульсометрии и корреляционной ритмографии для оценки функционального состояния и управления учебно-тренировочным процессом студентов-пловцов.

Методы исследования. Математический анализ сердечного ритма проведен у 222 студентов-пловцов разной квалификации, специализирующихся в плавании вольным стилем на спринтерских дистанциях. Возраст обследованных – от 18 до 23 лет.

Вариационные пульсограммы (ВП) рассчитывались по Р. М. Баевскому [4], корреляционные ритмограммы (КРГ) – по Г. И. Сидоренко с соавт.[5]. Анализ

динамического ряда кардиоинтервалов ЭКГ позволяет получить значительное число показателей, характеризующих состояние регуляторных механизмов (симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы), что важно для диагностики функционального состояния. Для построения ВП и КРГ осуществлялась регистрация 100 интервалов R-R электрокардиограммы (ЭКГ) с помощью одноканального электрокардиографа в отведении ДГ-5 за 30 мин. до начала тренировочного занятия в положении лежа и стоя, а также после 60 подскоков в 1 мин. и проплывания 50-метрового отрезка с максимальной скоростью.

Результаты исследования. Вариационные кривые анализировались с точки зрения их положения на оси абсцисс, ширины и формы. По положению, кривые могут находиться в зоне нормальных частот, а смещаясь влево или вправо, соответственно переходят в зону высоких и низких частот. Они могут быть с одной или несколькими вершинами, узкими и широкими, в виде ломаной или прямой линии, заостренного треугольника т. д.

Сущность метода корреляционной ритмографии состоит в последовательном нанесении на оси прямоугольных координат предыдущего и последовательного интервалов R-R.

На основании статистического анализа кардиоритма у пловцов выявлены четыре вида ВП и КР, отличающихся между собой формой, расположением и величинами средней продолжительности сердечного цикла (M), моды (M_0), амплитуды моды (AM_0), вариационного размаха ($\Delta R-R$) и вегетативного показателя ритма (ВПР), характеризующими определенный тип регуляции: нормотонический (M_0 0,66-1,0 с; $\Delta R-R$ 0,18-0,38 с; AM_0 15-25%; ВПР 50-250 усл. ед.), симпатикотонический ($M_0 < 0,66$ с; $\Delta R-R < 0,18$ с; $AM_0 > 25\%$; ВПР > 250 усл. ед), умеренно ваготонический (M_0 0,90-1,20 с; $\Delta R-R$ 0,38-0,50 с; AM_0 14-20%; ВПР 20-50 усл. ед.), резко ваготонический ($M_0 > 1,20$ с; $\Delta R-R > 0,50$ с; $AM_0 < 14\%$; ВПР < 20 усл. ед.).

Для нормотонического типа распределения кардиоинтервалов свойственны одно- и двухвершинные ВП, КРГ в виде эллипса, расположенного в зоне нормальных частот, свидетельствующие об оптимальном функционировании сердечно-сосудистой системы в условиях покоя [6,7].

Симпатикотонический тип характеризуется островершинными, равносторонними, с узким основанием или в виде прямой или ломаной линии гистограммами, точками попарного распределения типа маленького шара, находящегося в высокочастотной зоне. Такая форма и расположение графиков указывают на высокое напряжение регуляторных механизмов и на снижение адаптационных возможностей организма [8]. У пловцов с этим типом регуляции в сравнении с нормотоническим и умеренно ваготоническим наблюдается меньший на 3,70 и 4,53% соответственно уровень выносливости при работе аэробного характера. Симпатикотонический тип в 76% случаев соответствовал неудачному выступлению в соревнованиях, наблюдался у менее тренированных спортсменов, после учебных занятий и в период экзаменационной сессии, а также при плохом самочувствии. Повторная регистрация СР у этих лиц по мере улучшения состояния и снижения учебной нагрузки выявила тенденцию к переходу ВП и КРГ симпатикотонического типа в нормотонический.

К умеренно ваготоническому типу относятся двух- и трехвершинные ВП, КРГ в виде круга, сдвинутого в зону низких частот. Он встречался у мастеров спорта международного класса, мастеров спорта и никогда не наблюдался у студентов II и III разрядов. Следовательно, снижение напряжения регуляторных механизмов в условиях покоя может рассматриваться как благоприятный признак, указывающий на повышение спортивного мастерства и уровня тренированности. Для спортсменов с нормотонией и умеренной ваготонией характерно высокое и гармоничное развитие скоростных возможностей, уровня выносливости при работе аэробного и анаэробного характера, а также успешное (82% случаев) выступление в ближайших соревнованиях.

Резко ваготонический тип распределения кардиоинтервалов определяют широкие многовершинные, смещенные максимально вправо ВП, рассеянные по всему координатному полю КРГ. Он наблюдался у высококвалифицированных пловцов в процессе неудачного выступления в соревнованиях, недостаточном развитии скоростных и анаэробных возможностей. Нередко пловцы с резко ваготоническим типом регуляции жаловались на плохое самочувствие и быструю утомляемость на тренировках. У этой категории лиц выявлялись также признаки перетренированности, что требует изменения тренировочного режима и диспансерного обследования. У представителей этой группы график КРГ значительно меняет свою форму: уменьшается корреляция между сердечными сокращениями, появляются новые, добавочные зоны точек, обусловленные наличием экстрасистолических интервалов и компенсаторных пауз. Такие КРГ обнаружены у 7 пловцов.

С повышением спортивного мастерства и адаптационных возможностей у пловцов нарастают числовые значения M , M_0 , $\Delta R-R$ и соответственно снижаются AM_0 и ВПР, что свидетельствует о повышении адаптационных возможностей студентов.

Анализ СР методом корреляционной ритмографии показал, что после физических нагрузок у более подготовленных пловцов обнаруживалось уменьшение сцепления точек попарного распределения, увеличение их площади и смещение вправо.

Выводы. Результаты проведенного исследования показали, что динамический контроль за изменением формы, расположения ВП, КРГ и показателей СР позволяет с достаточной точностью определять физическое состояние студентов-пловцов и эффективность учебно-тренировочного процесса. Приближение показателей СР к параметрам мастеров спорта международного класса и мастеров спорта и, наоборот, изменение их в сторону низких разрядов в первом случае указывает на повышение уровня тренированности, а во втором – на ухудшение состояния организма студентов.

О хороших функциональных возможностях организма свидетельствуют нормотонический и умеренно ваготонический типы регуляции, указывающие на экономное функционирование системы кровообращения и оптимальное реагирование на физические нагрузки. При наличии этих типов распределения кардиоинтервалов пловцам рекомендуется поддерживающий и развивающий режимы тренировки.

Ухудшение текущего состояния наблюдается у пловцов с симпатикотоническим и резко ваготоническим типами регуляции, с ВП и КРГ, смещенными в зону 0,50-0,70 и 1,20-1,80 с. По форме гистограммы острровершинные, узкие, в виде

линии или многовершинные, уплощенные, с очень большим основанием ($\Delta R-R$ до 0,86 с), а точки попарного распределения типа маленького шара или бесформенно рассеяны по всему координатному полю. У этой категории лиц нередко выявляются признаки перетренированности, что требует изменения тренировочного режима, снижения физических нагрузок и диспансерного обследования.

Об адекватности тренировочных нагрузок функциональным возможностям пловцов свидетельствует наличие нормотонического и умеренно ваготонического типов распределения кардиоинтервалов в условиях покоя, а также стабилизация или нарастание величин M , M_0 , $\Delta R-R$ и уменьшение AM_0 , ВПР после выполнения дозированных физических нагрузок.

Список цитированных источников

1. Бань, А.С. Вегетативный показатель для оценки variability сердца спортсменов / А.С. Бань, Г.М. Загородный // Медицинский журнал. – 2010. – № 4. – С. 21-25.
2. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н.И. Шлык. – Ижевск: Изд-во «Удмурдский университет», 2009. – 255 с.
3. Яценко, С.В. Реакция сердечно-сосудистой системы пловцов на неспецифическую и специфическую нагрузку субмаксимальной мощности / Т.В. Яценко, С.В. Стрельникова, Н.И. Пантелеева // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2011. – № 2 (19). – С. 129-135.
4. Баевский, Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский. – М.: Медицина, 1979. – 245 с.
6. Земцовский, Э.В. Спортивная кардиология / Э.В. Земцовский. – СПб: Гиппократ, 1995. – 448 с.
7. Пасичниченко, В.А. Показатели специальной подготовленности в оценке студентов-пловцов к соревнованиям / В.А. Пасичниченко // Вестник БрГТУ. – Брест, 2007. – № 6(48): Гуманитарные науки. – С. 86-88.
8. Пасичниченко, В.А. Методические особенности контроля за функциональным состоянием студентов-пловцов с помощью показателей сердечного ритма / В.А. Пасичниченко, В.И. Курмашев, В.Н. Кудрицкий // Современные средства связи: матер. XXIII Междунар. науч.-техн. конф. – Минск: БГАС, 2018. – С. 289-291.

ФИЗИЧЕСКИ ЗДОРОВЫЙ И ДУХОВНЫЙ, УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

*Савко Э. И. канд. пед. наук, доцент,
Белорусский государственный университет*

Аннотация. В статье рассматривается взаимосвязь физического и духовного воспитания и его оздоровительная направленность на гармоническое развитие личности.

Ключевые слова: физическое воспитание, гармоничность, здоровье, духовность, молодежь.

Актуальность исследования. Мы живем в XXI веке – веке высоких технологий и достижений, высоких информационных технологий: везде компьютеризация и автоматизация. Ученые делают сенсационные открытия в области геномной инженерии, исследуют просторы Вселенной в попытках найти разумных существ или, хотя бы, планеты, похожие на нашу планету Земля. Эти исследования, бесспорно, не проходят даром. Биоинженеры смогли приобрести навык лечения наследственных болезней человека. NASA объявила, что найде-