

РАЗДЕЛ 2

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕГЕТАТИВНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

Бань А.С., Загородный Г.М., Петрова О.В.

Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск

Одним из наиболее важных принципов построения тренировочного процесса является соответствие нагрузок текущему функциональному состоянию [4]. По мнению многих авторов, интегральным показателем функционального состояния сердечно-сосудистой системы и организма в целом может служить вариабельность ритма сердца (ВРС) [2, 5]. ВРС отражает функционирование вегетативной нервной системы [2]. Хорошо сбалансированная вегетативная регуляция позволяет спортсмену при наличии должного уровня мотивации максимально использовать свои функциональные возможности, обеспечивает необходимую экономизацию функций при работе на выносливость и определяет быстроту восстановительных процессов.

Нарушение вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы служит ранним признаком срыва адаптации организма к нагрузкам и ведет к снижению работоспособности. При превалировании симпатического звена регуляции организм работает в условиях внутреннего стрессорного напряжения. Длительное и непрерывное функционирование организма спортсмена в условиях стресса может через какое-то время привести к формированию органических нарушений, вначале обратимых, а затем малообратимых [6].

Анализ ВРС позволяет получить ценную информацию о функциональном состоянии спортсменов и в зависимости от его уровня своевременно корректировать тренировочный процесс, что весьма важно при современных высокоинтенсивных спортивных нагрузках [4, 6]. Следовательно, внедрение методов

анализа ВРС в практику подготовки высококвалифицированных спортсменов, несомненно, является целесообразным и перспективным.

При анализе ВРС различают длинные (холтеровское мониторирование) и короткие записи. Для оценки функционального состояния спортсменов чаще используют короткие записи. В соответствии с международным стандартом [1] их продолжительность должна составлять 5 минут.

В настоящее время существует большое количество методов анализа ВРС. Среди них выделяют методы временного (time domain) анализа (статистические, графические (геометрические), вариационная пульсометрия по Р.М. Баевскому); методы частотного (frequency domain) анализа (спектральный анализ, визуально-логический анализ ритмограммы); методы анализа нелинейных хаотических колебаний кардиоритма. Наиболее полную картину можно получить при использовании комплекса показателей. При этом врач анализирует полученную информацию и выносит решение о функциональном состоянии обследуемого. Между тем, для экспресс-оценки и динамического наблюдения за состоянием спортсменов удобно было бы использовать 1-2 показателя, адекватно отражающих состояние спортсмена. Использование 1-2 показателей также позволило бы легко сравнивать состояние спортсмена при динамическом наблюдении.

Между тем, выбрать конкретный показатель для оценки ВРС не так просто. Эксперты рабочей группы Европейского кардиологического общества и Северо-Американской Ассоциации электрофизиологии и кардиостимуляции также не пришли к консенсусу о том, какой показатель ВРС является лучшим для клинического использования в различных ситуациях [1].

Для экспресс-оценки и динамического наблюдения за состоянием спортсменов удобно было бы использовать показатели, которые: 1) адекватно отражают текущее функциональное состояние спортсмена, 2) можно легко рассчитать с помощью простых и широко распространенных методов анализа ВРС, 3) учитывают различные составляющие ВРС, 4) мало чувствительны к частоте дыхания, наличию экстрасистол и

артефактов в записи ЭКГ, нередко имеющим место при обследовании.

Для оценки variability ритма спортсменов нами предложен [3] «вегетативный показатель», который рассчитывается по следующей формуле:

$$ВП = pNN50/10 + (100 - AMo)/10$$

где ВП (у.е.) – вегетативный показатель;

$pNN50$ (%) – процент пар последовательных интервалов NN, которые различаются более чем на 50 мс. Чем выше значение $pNN50$, тем больше активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы;

AMo (%) – количество кардиоинтервалов (в %), соответствующих диапазону моды при ширине столбца диаграммы 50 мс; чем выше значение AMo , тем больше влияние центральных механизмов регуляции сердечного ритма; чем больше разность $(100 - AMo)$, тем больше общая ВРС.

При разработке «вегетативного показателя» прежде всего учитывались результаты исследований [3, 7], согласно которым наименее чувствительными к наличию экстрасистол, артефактов в записи ЭКГ и частоте дыхания были показатели $pNN50$ и AMo ; кроме того, они имели одни из наиболее высоких коэффициентов корреляции со скоростью восстановления ЧСС при тестировании физической работоспособности и скоростью бега при ЧСС 170 уд/мин. Показатель $pNN50$ характеризует активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, его значение увеличивается при увеличении ВРС. AMo характеризует степень централизации ритма сердца, его значение увеличивается при уменьшении ВРС, поэтому в формуле имеет место разность $(100 - AMo)$. Оба показателя измеряются в одинаковых единицах, их значения могут варьировать от 0 до 100%. При расчете ВП значения показателя $pNN50$ и разности $(100 - AMo)$ делятся на 10 для получения наиболее удобного значения для динамического наблюдения за состоянием спортсменов (значение ВП может колебаться в пределах от 0 до 20 ед.). ВП имел достаточно высокие коэффициенты корреляции со скоростью восстановления ЧСС при тестировании физической работоспособности и скоростью бега при ЧСС 170 уд/мин (до $r = 0,61$ и $r = 0,55$, соответственно), что

подтверждает целесообразность его использования при оценке функционального состояния спортсменов.

Говоря о нормальных значениях *ВП*, как, впрочем, и других показателей ВРС, следует иметь в виду, что индивидуальный оптимум организма не всегда совпадает со среднестатистической нормой [2], поэтому всегда лучше ориентироваться на оценку *ВП* в динамике. Тем не менее, на основании определения характерных (медиана, интерквартильный размах) и нетипичных (с частотой встречаемости менее 5%) значений *ВП* на основании 320 наблюдений была разработана интерпретация его значений у спортсменов игровых видов спорта. При разработке учитывалось наличие статистически значимых различий по значениям *ВП* между мужчинами и женщинами, а также между группами мужчин 17–27 лет и 28–35 лет.

Согласно полученным данным, характерными значениями *ВП*, свидетельствующими о хорошей ВРС, для спортсменов игровых видов спорта являлись: для мужчин 17–27 лет – 9–13 у.е., для мужчин 28–35 лет – 5,8–10,4 у.е., для женщин – 9,7–13,8 у.е. (табл.).

Таблица – Интерпретация значений вегетативного показателя у спортсменов игровых видов спорта

ВП, у.е.			Интерпретация
Мужчины		Женщины 17–35 лет	
17–27 лет	28–35 лет		
4,0 и менее	3,9 и менее	5,6 и менее	Вариабельность ритма сердца значительно снижена
4,1–8,9	4,0–5,7	5,7–9,6	Вариабельность ритма сердца умеренно снижена
9–13	5,8–10,4	9,7–13,8	Хорошая вариабельность ритма сердца
13,1–15,8	10,5–12,9	13,9–15,7	Вариабельность ритма сердца умеренно повышена
15,9 и более	13 и более	15,8 и более	Вариабельность ритма сердца значительно повышена

Уменьшение или увеличение значения *ВП* будет свидетельствовать о повышении или снижении ВРС и, соответственно, повышенном риске развития состояния перетренированности, заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Список литературы:

1. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate

variability. Standards of Measurement. Physiological interpretation and clinical use // Circulation. – 1996. V.93. – P. 1043–1065.

2. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: метод. рекомендации / Р.М. Баевский [и др.]. – М., 2002. – 53 с.

3. Бань, А.С. Вегетативный показатель для оценки вариабельности ритма сердца спортсменов / А.С. Бань, Г.М. Загородный // Мед. журн. – 2010. – № 4. – С.127–130.

4. Граевская, Н.Д. Спортивная медицина: Курс лекций и практические занятия. Учебное пособие / Н.Д. Граевская, Т.И. Долматова – М.: Советский спорт, 2004. – 304 с.

5. Михайлов, В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В.М. Михайлов. – Иваново, 2002. – 290 с.

6. Оржоникидзе, З.Г. Физиология футбола / З.Г. Оржоникидзе, В. И. Павлов. – М.: Человек, 2008. – 240 с.

7. Связь показателей вариабельности ритма сердца со скоростью восстановления частоты сердечных сокращений после физической нагрузки, скоростью бега на уровне PWC_{170} и порогом анаэробного обмена у высококвалифицированных гандболистов / Н.А. Парамонова [и др.] // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь : сб. науч. тр. / редкол. : Н.Г. Кручинский (гл. ред.) [и др.] ; Науч.-исслед. ин-т физ. культуры и спорта Республики Беларусь. – Минск, 2011. – Вып. 10. – С. 372–377.

НАРУШЕНИЯ РИТМА СЕРДЦА У СПОРТСМЕНОВ С СИНДРОМОМ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННОЙ ДИСПЛАЗИИ

Варнель Е.С., Лашковская Т.А., Кемежук В.Н., Сытько Л.П.

*ГУ «Областной диспансер спортивной медицины», Гродно,
УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно*

Введение: в настоящее время доказано, что одной из причин, приводящих к развитию сердечных аритмий, является дисплазия соединительной ткани (ДСТ) сердца [1, 3, 4, 5]. Частота «диспластического» сердца составляет 86% среди лиц с первичной недифференцированной дисплазией соединительной ткани [2].