

ОЦЕНКА ВАРИАБИЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У ДЕТЕЙ 8-9 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНЫМ ОРИЕНТИРОВАНИЕМ

Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма

Ю.С. Воронов, Д.С. Якушев

Вариабельность ритма сердца (ВРС) – одно из фундаментальных физиологических свойств организма человека. Динамические характеристики сердечного ритма позволяют оценить выраженность сдвигов симпатической и парасимпатической активности вегетативной нервной системы при изменении физического состояния человека [1, 2]. Изучение вариабельности сердечного ритма у спортсменов различных специализаций, в том числе и у спортсменов-ориентировщиков, позволяет получить прогностическую информацию о динамике физического состояния обследуемых в результате воздействия тренировочных нагрузок.

Общезвестно, что контроль функционального состояния спортсменов-ориентировщиков различного возраста и уровня подготовленности является важным фактором управления учебно-тренировочным процессом. Это обуславливается тем, что высокие по объёму и интенсивности тренировочные нагрузки в циклических видах спорта с преимущественным проявлением выносливости при неадекватном их планировании могут привести не только к спаду соревновательных результатов, но и способствовать возникновению патологических изменений в организме [2].

В процессе преодоления соревновательной дистанции спортсмены-ориентировщики различного возраста испытывают значительные нагрузки, которые требуют высокого уровня функционирования сердечнососудистой системы. В связи с этим, для повышения эффективности подготовки спортивного резерва, целесообразно рассмотреть вопрос о функциональном состоянии юных спортсменов-ориентировщиков. С этой целью мы изучили ВРС у мальчиков 8-9 лет, специализирующихся в спортивном ориентировании в СДЮСШОР №6 города Смоленска.

Оценка показателей электрокардиограммы ВРС осуществлялась с помощью электрокардиографа Поли-Спектр-8/Е компании «Нейрософт» (г. Иваново, Российская Федерация) (рис. 1). Исследование ВРС у спортсменов-ориентировщиков проводилось в состоянии покоя, после выполнения ими физической нагрузки и в период восстановления после нагрузки.



Фактические результаты исследования вариабельность ритма сердца у юных спортсменов-ориентировщиков были получены в виде «Протокола тестирования», который выдавался тренеру сразу после обследования (рис. 2).



Анализ полученных результатов свидетельствует, что в состоянии покоя у мальчиков 8 лет показатели частоты сердечных сокращений, как и у 9-летних, находятся в норме и достоверно не отличаются друг от друга – $63,6 \pm 1,4$ и

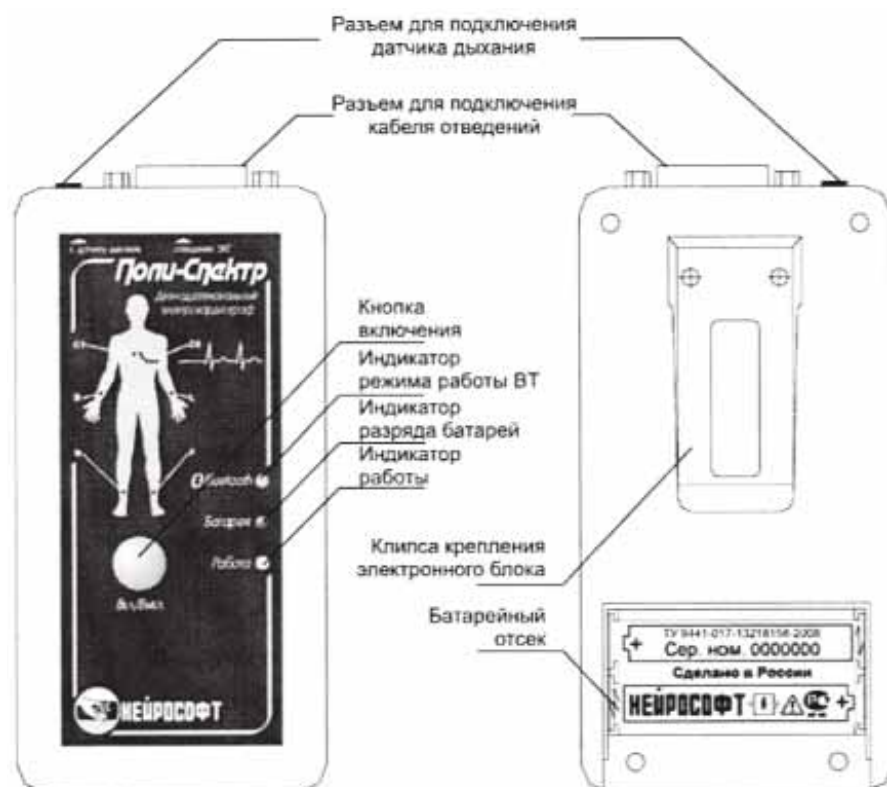


Рис. 1. Общий вид электрокардиографа Поли-Спектр-8/ЕХ

66,6±1,2 уд/мин (p>0,05).

Уровень минимального значения длительности сердечного цикла (RRmin) в покое у начинающих ориентировщиков восьми лет достоверно выше 683,4±4,6 мс, чем у 9-летних спортсменов 574,5±3,9 мс (p<0,05). Данный показатель свидетельствует о том, у мальчиков 9 лет уже наблюдается опре-

делённая адаптация к тренировочной деятельности (табл. 1).

При этом следует отметить, что у 8 и 9-летних мальчиков, занимающихся спортивным ориентированием, в состоянии покоя отмечаются заметные границы между максимальными (RRmax) и минимальными (Rrmin) значениями длительности сердечного ритма. Это говорит

о том, что функциональные характеристики данных спортсменов в состоянии покоя находится в норме.

В результате выполнения тренировочной нагрузки в виде максимального количества приседаний за 30 секунд было установлено, что показатели ЧСС у юных спортсменов восьми лет достоверно выше, чем у 9-летних 120,6±3,2 и

ПРОТОКОЛ ТЕСТИРОВАНИЯ

Пациент: Дольников

Дата обследования: 25.12.2012

Прибор: Поли-Спектр-8/EX (программа анализа 'Поли-Спектр')

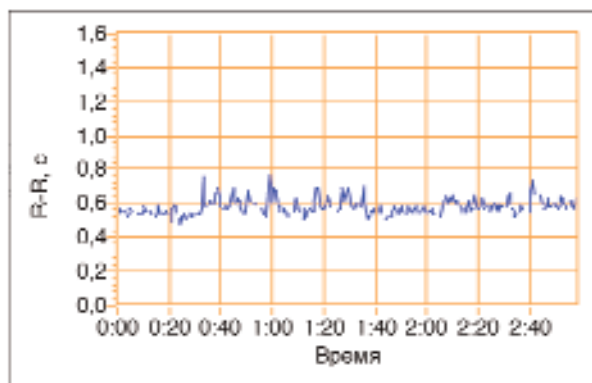
Фоновая запись №1 ДО ТРЕНИРОВКИ

Положение пациента при записи: лежа. Продолжительность записи сердечного ритма 3 мин (180 с).

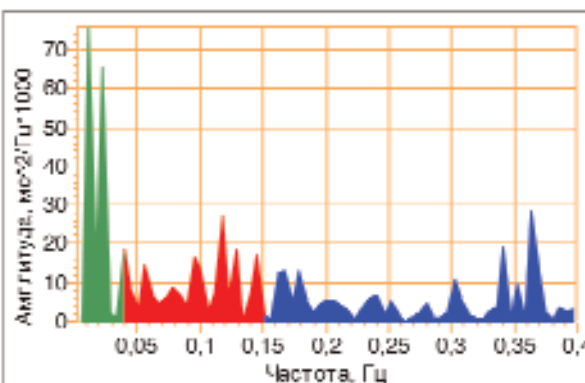
Зарегистрировано комплексов QRS: 312.

Ритм. Средняя ЧСС: 104 уд/мин - учащение сердечного ритма (тахикардия).

Ритмограмма



Спектрограмма

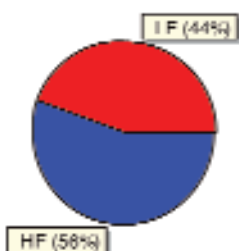


Показатели временного анализа

Показатели спектрального анализа

Параметр	Значение	Параметр	Значение
R-R min, мс	470	TP, мс ²	3242
R-R max, мс	775	VLF, мс ²	1002
RRNN, мс	575	LF, мс ²	997
SDNN, мс	46	HF, мс ²	1244
RMSSD, мс	37	LF norm, п.у.	44,5
pNN50, %	14,1	HF norm, п.у.	55,5
CV, %	7,98	LF/HF	0,801
		Структура спектра	
		%VLF	30,9
		%LF	30,7
		%HF	38,4

Диаграмма



Медико-физиологическая интерпретация показателей ВРС

Оценка ритмограммы и типа регуляции синусового ритма:

Требуется врачебное заключение.

Оценка спектрограммы и показателей спектрального анализа:

Общая мощность спектра нейрогуморальной модуляции – умеренная.

Состояние нейро-гуморальной регуляции – развитая, при умеренном уровне вагальных, симпатических и гуморально-метаболических (церебральных эрготропных) влияний в модуляции сердечного ритма.

Баланс отделов вегетативной нервной системы характеризуется смешанным (сбалансированным) типом вегетативной модуляции сердечного ритма.

Текущее функциональное состояние удовлетворительное (б).

Рис. 2. Протокол тестирования ВРС

Сводная таблица параметров												
Проба	TP	VLF	LF	HF	LF/HF	%VLF	%LF	%HF	RRmin	RRmax	RRNN	SDNN
Исходная	3242	1002	997	1244	0,8	31	31	38	470	775	575	46

108,4±2,3 уд/мин, соответственно (p<0,05; табл. 2).

Выявлено, что у юных ориентировщиков 8 лет показатели минимального значения длительности сердечного ритма после физической нагрузки достоверно выше, чем у 9-летних 693,4±5,3 и 566,3±4,7 мс, соответственно (p<0,05). Это говорит о том, что 9-летние ориентировщики более адаптированы к специфической физической нагрузке.

Весьма примечательным является тот факт, что как у 8, так и у 9-летних ориентировщиков отмечаются небольшие границы показателей между максимальным и минимальным значением длительности сердечного ритма. Данная особенность свидетельствует о некоторых нарушениях в деятельности сердечно-сосудистой системы, которая во многом определяет состояние выносливости. В связи с этим, для оптимизации

учебно-тренировочного процесса уже на этапе начальной подготовки, данному показателю необходимо уделять существенное внимание, особенно после выполнения значительной физической нагрузки.

Установлено, что мощность колебания дыхательных волн (HF, в %) у 8-летних равнялась 26,3±1,3%, и была достоверно снижена по сравнению с 9-летними (33,7±1,1%), что говорит о более слаженных механизмах переноса физических нагрузок сердечно-сосудистой системой спортсменов в возрасте 9-ти лет (p<0,05).

Исследования позволили также установить, что в течение первой минуты восстановления у 9-летних ориентировщиков показатели ЧСС быстрее приходят в норму по сравнению с 8-летними мальчиками – 84,6±2,0 и 98,3±2,6 уд/мин, соответственно (p<0,05; табл. 3).

В связи с тем, что в спортивном ориентировании участие в соревнованиях начинается уже на этапе начальной подготовки, весьма значимым является более раннее развитие функциональных возможностей организма для достижения высокого спортивного результата.

Анализ технико-тактических ситуаций в процессе преодоления соревновательной дистанции в спортивном ориентировании во многом обусловлен переработкой значительного количества оперативной информации. В связи с этим, нами было также проведено сравнение психофизиологических показателей у начинающих ориентировщиков 8-9 лет.

Исследованиями установлено, что среднее значение времени реакции у 9-летних ориентировщиков достоверно выше, чем у 8-летних спортсменов 298,4±6,0 и 346,9±6,5 мс, соответственно (p<0,05; табл. 4).

Уровень функциональных возможностей у 9-летних (3,3±0,2 усл. ед.) спортсменов не значительно превышает показатели 8-летних – 2,9±0,1 усл. ед., что свидетельствует о ещё незначительной адаптации зрительно-моторной системы к восприятию большого объема информации.

В тоже время необходимо отметить, что у 9-летних спортсменов-ориентировщиков уровень развития эмоционально-волевой сферы по показателям суммарного отклонения от аутогенной нормы достоверно лучше, чем у 8-летних 10,4±0,8 и 15,6±1,1 усл. ед., соответственно (p<0,05; рис. 3).

Заключение. Направленность и вы-

Таблица 1. Показатели временного и спектрального анализа вариабельности ритма сердца в покое у ориентировщиков 8-9 лет

Показатели	8 лет (M±m)	9 лет (M±m)	t	p
ЧСС, уд/мин	63,6±1,4	66,6±1,2	1,366	>0,05
RRmax, мс	1124,0±7,8	1026,4±7,3	1,956	>0,05
RRmin, мс	683,4±4,6	574,5±3,9	2,185	<0,05
SDNN, мс	84,5±1,8	86,8±1,8	0,843	>0,05
LF/HF	1,03±0,1	0,86±0,1	0,386	>0,05
VLF, %	39,7±1,2	37,5±1,7	1,052	>0,05
LF, %	30,5±1,0	27,3±1,2	1,836	>0,05
HF, %	31,0±0,9	36,2±1,5	2,094	<0,05

Таблица 2. Показатели временного и спектрального анализа вариабельности ритма сердца после нагрузки у ориентировщиков 8-9 лет

Показатели	8 лет (M±m)	9 лет (M±m)	t	p
ЧСС, уд/мин	120,6±3,2	108,4±2,3	2,111	<0,05
RRmax, мс	907,5±6,5	998,6±6,8	1,962	>0,05
RRmin, мс	693,4±5,3	566,3±4,7	2,132	<0,05
SDNN, мс	43,2±2,0	66,9±2,3	2,278	<0,01
LF/HF	1,36±0,2	1,06±0,1	0,936	>0,05
VLF, %	33,5±1,7	36,9±1,5	1,362	>0,05
LF, %	33,8±1,3	30,5±1,6	1,286	>0,05
HF, %	26,3±1,3	33,7±1,1	2,243	<0,05

Таблица 3. Показатели временного и спектрального анализа вариабельности ритма сердца в период восстановления у ориентировщиков 8-9 лет

Показатели	8 лет (M±m)	9 лет (M±m)	t	p
ЧСС, уд/мин	98,3±2,6	84,6±2,0	2,179	<0,05
RRmax, мс	1011,4±7,0	1245,9±7,7	2,255	<0,05
RRmin, мс	782,1±5,7	682,7±5,3	2,100	<0,05
SDNN, мс	51,7±2,4	76,2±2,6	2,264	<0,01
LF/HF	1,15±0,2	1,03±0,1	1,057	>0,05
VLF, %	34,7±0,7	37,4±0,9	1,893	>0,05
LF, %	32,6±0,6	30,2±0,9	1,222	>0,05
HF, %	28,5±1,0	35,5±1,3	2,384	<0,01

Таблица 4. Суммарные значения зрительно-моторных реакций у ориентировщиков 8-9 лет

Значения	8 лет (M±m)	9 лет (M±m)	t	p
Среднее значение времени реакции, мс	346,9±6,5	298,4±6,0	2,135	<0,05
Уровень функциональных возможностей, усл. единиц	2,9±0,1	3,3±0,2	0,956	>0,05

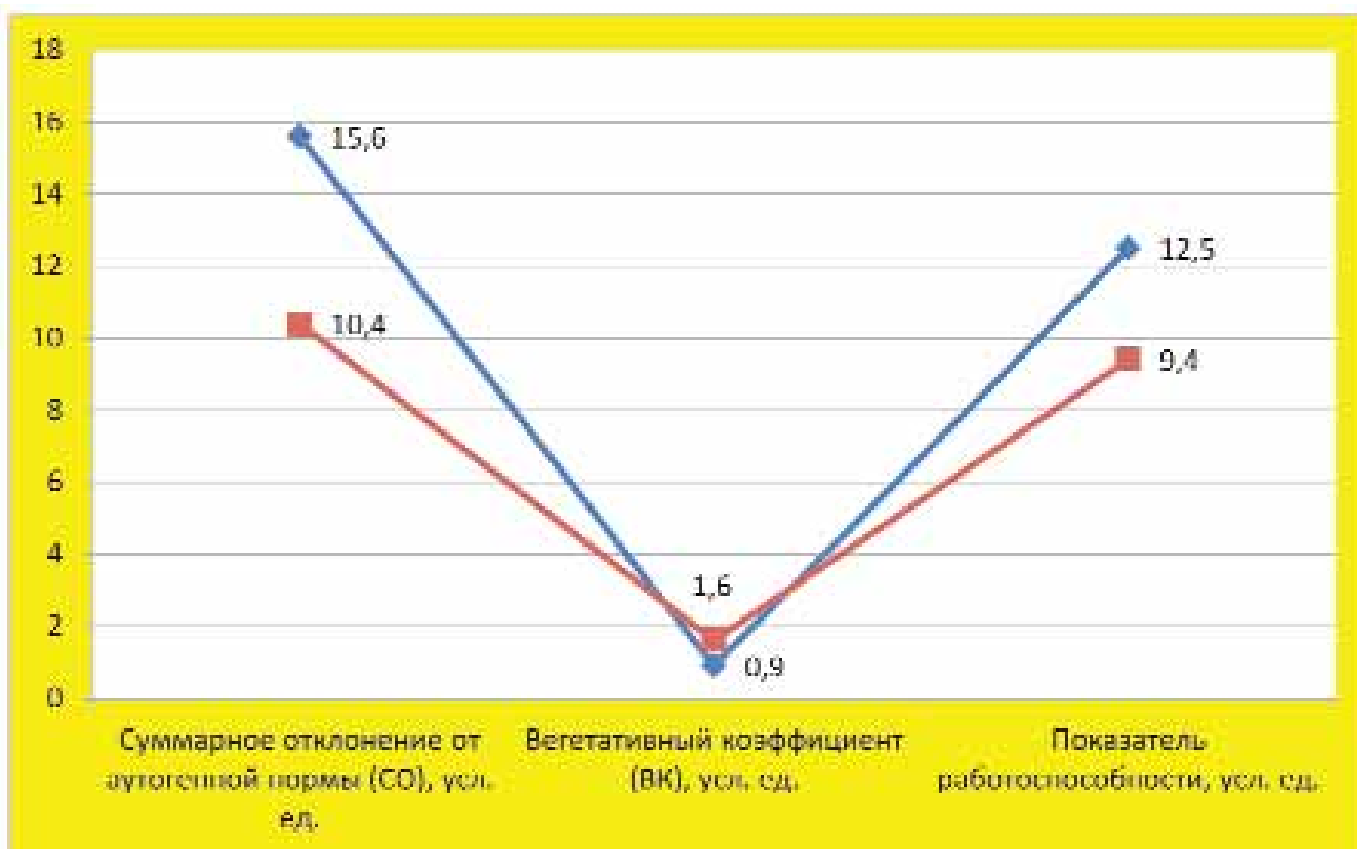


Рис. 3. Состояние эмоционально-волевой сферы у ориентировщиков 8-9 лет

раженность динамики показателей ВРС в состоянии покоя и во время соревнований (нагрузки) зависят от возраста спортсменов, их квалификации и вида спорта. Суммарная мощность спектра и его отдельных составляющих (VLF, HF) после выполнения нагрузки существенно снижается, как у 8-летних, так и у 9-летних спортсменов-ориентировщиков. Наиболее информативными показателями ВРС при исследовании функционального состояния юных ориентировщиков являются VLF, HF и мощность колебания дыхательных волн (LF/HF). Полученные результаты свидетельствуют о том, что результаты оценки ВРС могут использоваться в управлении учебно-тренировочным процессом, а также при организации первичного отбора детей для занятий спортивным ориентированием на этапе начальной подготовки.

Таким образом, можно утверждать, что тренеру необходимо обращать пристальное внимание на показатели функционального состояния спортсменов-ориентировщиков уже на этапе начальной подготовки, так как данные показателя являются надежными критериями

оценки уровня их специальной подготовки. Дальнейшее изучение ВРС у спортсменов-ориентировщиков различного возраста и уровня подготовленности является перспективным направлением научных исследований.



ЛИТЕРАТУРА

Михайлов В.М. *Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода* / В.М. Михайлов. – 2-е изд. перераб. и доп. – Иваново: ИГ-МА, 2002. – 290 с.

Жужгов, А.П. *Вариабельность сердечного ритма у спортсменов различных видов спорта: автореф. дис. канд. биол. наук.* – Ижевск, 2002. – 26 с.