

каментозная терапия раны: промывание антисептическими растворами, применение повязок с мазями на водорастворимой основе, использование физических методов лечения послеоперационных ран. Существующее многообразие схем антибиотикопрофилактики говорит о нерешенности данной проблемы и косвенно свидетельствует об актуальности исследований, направленных на разработку новых способов профилактики послеоперационных осложнений у больных, перенесших вмешательства на дистальном отделе прямой кишки, анальном канале и промежности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Малов, В. А. Микробиоценоз ЖКТ: современное состояние проблемы / В. А. Малов, Н. М. Галузян // Лечащий врач. — 2007. — С. 32–35.
2. Антибиотикоассоциированная диарея: современное состояние проблемы / Д. В. Пилиев [и др.] // РЖГТК. — 2014. — Т. 24, № 5. — С. 54–62.

3. Бактериологическая диагностика дисбактериоза кишечника. Инструкция по применению №086-0310 / Л. Д. Газиумарова [и др.]. — Минск, 2010. — С. 28.

4. Зазерская, И. Е. Антибиотикопрофилактика послеоперационных осложнений в акушерской практике / И. Е. Зазерская // Материалы научно-практической конференции «Антибиотикопрофилактика в хирургии» — СПб., 1997. — С. 31–33.

5. Антибиотикорезистентность нозокомиальных штаммов *Enterobacteriaceae* в стационарах России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования МАРАФОН в 2011–2012 гг. / М. В. Эйдельштейн [и др.] // Клиническая микробиология антимикробная химиотерапия. — 2014. — № 4. — С. 254–265.

6. Теория и практика местного лечения гнойных ран (Проблемы лекарственной терапии) / Б. М. Даценко [и др.]; под общ. ред. Б. М. Даценко. — Киев: Здоровье, 1995. — 384 с.

7. Нараленков, В. А. Микробиологическая диагностика заболеваний, вызываемых энтеробактериями. Инструкция по применению №026-0309 / В. А. Нараленков, Л. П. Титов, П. В. Шитикова. — Минск, 2009. — 18 с.

8. Марейко, А. М. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Инструкция по применению № 226-1200 / А. М. Марейко, Т. И. Серокая, Л. П. Титов. — Минск, 2009. — 14 с.

Поступила 04.04.2016

УДК 612.172.2-07:797.122.2 ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЗМОВ АДАПТАЦИИ И ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ГРЕБЦОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАПРАВЛЕННОСТИ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Н. И. Штаненко¹, Г. Н. Галицкий², Л. А. Будько²

¹Гомельский государственный медицинский университет

²Гомельский областной диспансер спортивной медицины

Цель: изучить индивидуальные особенности механизмов адаптации к направленности тренировочного и соревновательного процесса на этапах годичной подготовки у гребцов-байдарочников.

Материал и методы. Типологические особенности вегетативной регуляции изучали у гребцов, входящих в состав национальной сборной по гребле на байдарках и каноэ, с использованием метода кардиоинтервалоритмографии с помощью ПАК «Омега-С». Особенности восстановления адаптационных резервов оценивались по показателям спектрального анализа вариабельности ритма сердца (ВРС) в подготовительном и предсоревновательном периодах на протяжении двух лет, в начале недельных микроциклов после дня отдыха.

Результаты. У гребцов были выделены три метаболических типа мышечной деятельности: аэробный «стайер», анаэробный «спринтер» и аэробно-анаэробный, что соответствовало характеру соревновательной деятельности спортсменов. У исследуемых были установлены индивидуальные типологические особенности вегетативного обеспечения ВРС, которые реализуются включением разных регуляторных систем.

Заключение. Степень выраженности снижения показателей спектрального анализа ВРС у спортсменов отражает физиологическую цену адаптации к направленности соревновательной деятельности.

Ключевые слова: энергетическое обеспечение, аэробные и анаэробные условия мышечной деятельности, адаптация, вариабельность сердечного ритма, тренированность.

INDIVIDUAL TYPOLOGICAL FEATURES OF ADAPTATION MECHANISMS AND HEART RATE VARIABILITY IN ROWERS DEPENDING ON THE DIRECTION OF COMPETITIVE ACTIVITY

N. I. Shtanenko¹, G. N. Galitsky², L. A. Bud'ko²

¹Gomel State Medical University

²Gomel Regional Clinic of Sport Medicine

Objective: to study the individual features of adaptation mechanisms for the direction of the training and competitive process at stages of a year-long training of rowers-canoeists.

Material and methods. We have studied the typological features of vegetative regulation in rowers, members of the national kayak-paddling and canoeing rowing team by the method of cardiointervalography with ПАК «Омега-С». The features of restoration of adaptation reserves were evaluated with parameters of the spectral analysis of HRV in the preparatory and precompetitive periods during two years of the training at the beginning of the week-long microcycle after a day of rest.

Results. We have identified three types of muscular metabolic activity in the rowers: aerobic «stayer», anaerobic «sprinter» and aerobic-anaerobic, which corresponded to the character of the competitive activities of the sportsmen. The studied rowers revealed individual typological features of autonomic providing of HRV which are implemented by inclusion of different regulatory systems.

Conclusion. The level of manifestation of decrease of the parameters of HRV spectral analysis in the sportsmen reflects the physiological price of adaptation to the direction of the competitive activity.

Key words: energy providing, aerobic and anaerobic conditions of muscular activity, adaptation, heart rate variability, physical training.

Введение

Высокий уровень спортивных достижений, обострение конкуренции на международной арене, повышение политической и социальной значимости спорта требуют повышения эффективности управления тренировочным процессом. Физиологическая сущность тренированности — это такой уровень функционального состояния организма, который характеризуется совершенствованием механизмов регуляции, увеличением физиологических резервов и готовностью к их мобилизации, что выражается в его повышенной устойчивости к длительным и интенсивным физическим нагрузкам и высокой работоспособностью [1, 10, 11].

В основе достижения спортивного мастерства и его роста лежат адаптационные процессы, происходящие в организме спортсмена, которые во многом связаны с функциональными возможностями кардиореспираторной системы, механизмами энергообеспечения и их регуляции [3, 7].

Подготовительный период является наиболее продолжительным в макроцикле тренировочного процесса, где закладывается функциональная база, необходимая для выполнения больших объемов специальной работы, направленной на непосредственную подготовку двигательной и вегетативной систем организма к успешной соревновательной деятельности. Хорошо сбалансированная вегетативная регуляция мышечной деятельности позволяет спортсмену при наличии должного уровня мотивации максимально использовать свои функциональные возможности, обеспечивает необходимую экономизацию функций и определяет быстроту восстановительных процессов.

В циклических видах спорта вся система спортивной тренировки заключается в совершенствовании общей и специальной выносливости. Специальная выносливость зависит от длины дистанции, которая определяет соотношение аэробного и анаэробного энергообеспечения. Для «стайеров»-гребцов, специализирующихся на длинные дистанции, аэробная (окислительная) составляющая является наиболее важной, поскольку она может поддерживать физическую работу с субмаксимальной мощностью в течение длительного времени, без накопления молочной кислоты. Для «спринтеров»

анаэробная система является приоритетной, так как мобилизует максимальное количество энергии для выполнения «взрывной» нагрузки за счет креатинфосфатного (алактатного) и гликолитического (лактатного) механизмов [7, 8, 12]. Организм «спринтера» мало приспособлен к выполнению длительных и менее интенсивных нагрузок, высокий уровень надежности физиологических реакций может поддерживаться лишь относительно короткий срок.

Под воздействием длительных физических нагрузок происходят адаптационные изменения в организме спортсменов, которые обеспечивают оптимальные гемодинамические, метаболические и энергетические реакции при мышечной деятельности. Дефицит энергетического обеспечения клеток и тканей является пусковым сигналом, запускающим всю цепь регуляторных приспособлений [3]. Как правило, управление затратами энергообеспечения мышечной деятельности осуществляется через центральные и автономные нервные и гуморальные механизмы. Известно, что когда автономные механизмы перестают оптимально осуществлять регуляцию, происходит их «централизация» [1]. Система кровообращения может рассматриваться как чувствительный индикатор адаптационных реакций целостного организма, а вариабельность сердечного ритма хорошо отражает степень напряжения регуляторных систем [2, 4, 5, 7].

В связи с вышесказанным становится логичным применение анализа ВСР для оценки функционального состояния и адаптивных возможностей организма спортсменов с учетом индивидуальной направленности соревновательной деятельности и особенностей ее метаболического обеспечения.

Цель исследования

Изучить индивидуально-типологические особенности регуляторных систем по показателям вариабельности сердечного ритма у гребцов в зависимости от направленности соревновательной деятельности.

Материал и методы

Обследование проведено на базе научно-практического центра спортивной медицины учреждения здравоохранения «Гомельский областной диспансер спортивной медицины». НИР

была выполнена в рамках государственной нефинансируемой программы НИОК(Т)Р по теме: «Изучение механизмов адаптации спортсменов к тренировочным нагрузкам с применением многофакторной экспресс-диагностики», зарегистрированной в ГУ «БелИСА», номер госрегистрации: 20161607 от 18.05.2016 г. В исследовании принимали участие 8 спортсменов (мастера спорта международного класса), входящих в состав национальной сборной по гребле на байдарках и каноэ, средний возраст которых составил 22 года. Динамика механизмов регуляции сердечной деятельности оценивалась методом кардиоинтервалоритмографии в подготовительном (1-е, 2-е исследование) и предсоревновательном (3-е исследование) периодах на протяжении двухлетней подготовки (2014–2015 гг.). Показатели первого подготовительного периода служили контролем. Для оценки вариабельности ритма сердца (ВРС) и скорости протекания восстановительных процессов в начале недельных микроциклов, после дня отдыха в утренние часы, в положении сидя, регистрировалась ЭКГ с помощью ПАК «Омега-С». При анализе ритма сердца использовали короткие (5-минутные) записи в соответствии с международным стандартом [6]. Анализировались спектральные показатели анализа ВРС.

Для определения метаболического типа мышечной деятельности спортсменов при выполнении интенсивной нагрузки в различных зонах энергообеспечения определяли ЧСС на пике физической нагрузки и исследовали содержание лактата в капиллярной крови, а также эргометрические показатели АПК «Д-Тест-3». Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью программного обеспечения «Statistica», 7.0. Гипотеза о нормальном распределении величин проверена с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Полученные результаты представлены в виде средних арифметических величин (M) и стандартного отклонения (SD), а при сравнении двух независимых групп использовался критерий Стьюдента (t -test). Результаты анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В результате длительных и целенаправленных тренировок у спортсмена формируется новый уровень адаптационных возможностей. Эффективность спортивной подготовки и успешность спортсмена определяются способностью к выраженной экономизации функций организма в покое, максимальной мобилизацией физиологических резервов при нагрузке и полноценным восстановлением после нее [7].

Проведение эксперимента по определению уровня аэробных и анаэробных возможностей

организма при интенсивной мышечной деятельности (изучались ЧСС на пике физической нагрузки, уровень лактата и эргометрические показатели АПК «Д-Тест») позволили выявить типологические различия у квалифицированных гребцов-лидеров на соревновательных дистанциях различной продолжительности (200 м, 500 м и 5000 м). Выделено три типа направленности метаболизма углеводного обмена у спортсменов: аэробный — «стайерский» (лактат до 4,0 ммоль/л), анаэробный — «спринтерский» (лактат в крови свыше 8,0 ммоль/л) и аэробно-анаэробный — «смешанный» (лактат от 4,1 до 8,0 ммоль/л) [12].

Известно, что функциональные возможности организма индивидуальны и генетически детерминированы типом вегетативной регуляции. Можно предположить, что у спортсменов имеются не только различные типы метаболизма, определяющие их соревновательную деятельность, но и специфические особенности вегетативного обеспечения мышечной деятельности, указывающие на наличие характерных «индивидуальных вегетативных портретов». При изучении индивидуально-типологических особенностей ВРС мы учитывали не только особенности метаболического типа, но и направленность соревновательной деятельности трех гребцов-байдарочников, результаты исследований представлены в таблице 1.

Анализ волновой структуры сердечного ритма в различных диапазонах спектра вариабельности носит название спектрального и несет очень ценную информацию для практики спорта. Возможности спектрального анализа ВРС позволяют изучить включение в процесс адаптации различных регуляторных звеньев. Среди показателей спектрального (частотного) анализа, оценивались общая мощность спектра (Total Power, TP), мощность высокочастотного (High Frequency, HF), низкочастотного (Low Frequency, LF) и очень низкочастотного (Very Low Frequency, VLF) компонентов, вклад указанных компонентов в общую мощность спектра в процентах, а также мощность HF и LF волн в нормализованных единицах и соотношение LF/HF.

Суммарная мощность спектра сердечного ритма (TP) является одним из наиболее информативных показателей при анализе функциональной адаптации сердечно-сосудистой системы в ответ на физическую нагрузку. Согласно литературным данным, прогностически благоприятным признаком для достижения высоких результатов являются высокие значения общей мощности спектра (TP), HF-компоненты и более низкие значения LF и VLF, соотношения LF/HF в структуре общей мощности спектра сердечного ритма.

Таблица 1 — Динамика показателей спектрального анализа ВРС в подготовительные и соревновательный периоды в зависимости от индивидуального метаболического типа мышечной деятельности

Показатели M ± SD	Метаболические типы								
	аэробный-«стайер» (лакт. — 3,2 ± 1,7 ммоль, ЧСС — 171 ± 4 уд/мин)			«смешанный» (лактат — 6,4 ± 1,8 ммоль, ЧСС — 180,5 ± 5 уд/мин)			анаэробный-«спринтер» (лактат — 8,0 ± 4,3 ммоль, ЧСС — 190 ± 7 уд/мин)		
n = 16	1-е	2-е	3-е	1-е	2-е	3-е	1-е	2-е	3-е
Частотный метод анализа (спектральный анализ)									
	1-е	2-е	3-е	1-е	2-е	3-е	1-е	2-е	3-е
TP, мс ²	2112±178	3085±197	3280±236	3215±241	2380±184	1330±74,5	3965±287	2291±189	3946±268
HF, мс ²	762±76,4	1070±81,2	1467±151	910±130	757±93,7	253±37	443±53,7	269±45,6	754±77,3
HF, %	36±2	35±2	45±3	28±3	32±2	19±1	11±1	12±1	19±3
LF, мс ²	450±42,1	476±55,8	711±77,3	1285±138	1035±134	802±86,4	1370±156	1045±137	1347±149
LF, %	21±2	15±1	22±2	40±3	43±4	60±5	35±3	46±4	34±3
VLF, мс ²	900±81,6	1539±176	1102±100	1020±113	589±49,8	276±36	2152±186	977±93,7	1845±151
VLF, %	43±4	50±3	33±2	32±3	25±2	21±2	54±4	42±3	47±4
LF/HF	0,6±0,1	0,4±0	0,5±0,1	1,4±0,2	1,4±0,2	3,2±0,4	3,7±0,4	3,9±0,5	1,8±0,3
IC	1,7	1,9	1,2	1,8	2,18	4,2	7,9	7,5	4,2

Примечание. 1-е, 2-е и 3-е исследования; IC (индекс централизации) рассчитывался по формуле $(VLF + LF) / HF$ [7].

Нами оценивался вклад указанных компонентов в общую мощность спектра (TP) в процентах, а также мощность LF- и HF-волн в нормализованных единицах и соотношение LF/HF (таблица 1). На протяжении двухгодичной подготовки — от первого подготовительного к соревновательному периоду у исследуемых нами гребцов-байдарочников с аэробной и анаэробной направленностью соревновательной деятельности были выявлены достоверные отличия. Так, высокоинтенсивная тренировочная нагрузка в подготовительный период у спортсменки с аэробной направленностью приводит к росту общей мощности спектра с 2112 ± 178 до 3280 ± 236 усл. ед. к соревновательному периоду преимущественно за счет увеличения мощности дыхательных волн (HF-компонента), с 36 до 45 % ($p < 0,05$). Наряду с этим у спортсменки отмечался дефицит LF — низкочастотной составляющей спектра (15–21 %), что компенсировалось увеличением процента очень низкочастотного компонента VLF в общей мощности спектра. Соотношения компонентов спектра LF/HF были ниже единицы, что подтверждает доминирование парасимпатического отдела ВНС над симпатическим и свидетельствует о высоком восстановительном потенциале «стайера». В подготовительный период характеристика соотношения (вклада) вегетативных влияний (HF и LF) и доля центрального VLF-компонента в модуляции ритма сердца выглядит следующим образом: $VLF > HF > LF$, что может свидетельствовать о преобладании гуморально-метаболических влияний.

После тренировок в подготовительном периоде, в состоянии покоя уровень VLF волн достоверно повышался с 43 до 50 % от общей мощности спектра. Очень медленные волны VLF отражают работу самого медленного уровня системы регуляции — надсегментарного (гипоталамического центра вегетативной регуляции) или энергометаболического. В литературных источниках повышение волн VLF у стайера трактуется как «гиперадаптивное» состояние, доля которого увеличивается при физическом перенапряжении и характеризуется включением дополнительных ресурсов организма за счет гуморальной регуляции. Это приводит к увеличению не только аэробных способностей, но и стимулирует развитие механизмов длительной адаптации. При приближении к соревновательному периоду процентное содержание волн VLF в общей мощности спектра снижается и волновая структура ВРС изменяется — $HF > VLF > LF$, что свидетельствует о преобладании автономности в регуляции. Преобладание HF-компонента в структуре ВРС «стайера» согласуется с представлениями об адапционно-трофическом защитном действии блуждающих нервов на сердце и является показателем индивидуальной устойчивости организма к физическим нагрузкам, а также прогностическим благоприятным признаком для демонстрации высоких результатов и успешности соревновательной деятельности.

Данные спектрального анализа у спортсменки, проявляющей «спринтерские» способности, продемонстрировали изначально более

высокие значения ТР (3965 ± 287 усл. ед), но при этом — низкие абсолютные значения волновой структуры спектра HF ($443 \pm 53,7$ усл. ед. в подготовительном и $269 \pm 45,6$ усл. ед. в предсоревновательном периодах) и достоверный прирост абсолютных и процентных значений LF-компонента с 35 до 46 % ($p < 0,05$) в подготовительных периодах, а также достаточно высокие значения центрального (VLF) контура регуляции (54 %; 42 %; 47 %). Низкочастотную (LF) компоненту сердечного ритма можно охарактеризовать как стресс-реализующую, которая имеет большое значение в мобилизации энергетических ресурсов в соревновательный период или в спринте для выполнения «взрывной» нагрузки. Однако опережающий рост LF-компонента в состоянии покоя, в подготовительных периодах может свидетельствовать о напряжении адаптационных механизмов [7, 9]. На протяжении 2 годичных циклов спортивных тренировок у «спринтера» отмечается дефицит высокочастотных волн (11–12 % — в подготовительных и 19 % — в предсоревновательном периодах), что может свидетельствовать о низком уровне восстановительного потенциала, который компенсируется высоким уровнем гормональной модуляции регуляторных механизмов (VLF > LF > HF). Подтверждением этого влияния является высокий процент очень низкочастотных волн VLF в общей мощности спектра как в подготовительном (54 %), так и в предсоревновательном периодах (47 %) в отличие от «стайера».

Вопрос о природе VLF-волн на протяжении многих лет вызывает многочисленные дискуссии. Доказано, что эти волны являются хорошим индикатором управления метаболическими процессами (активация симпатoadrenalовой системы и системы гипофиз – надпочечники). По данным А. Н. Флейшман (1999), повышение мощности исходно низких VLF-волн сопровождается повышением анаэробного порога организма и физической работоспособности.

Существует мнение, что у спортсменов, имеющих анаэробную направленность соревновательной деятельности, наблюдается иная модель регуляции кардиоритма ВРС. На фоне повышения церебральных эрготропных влияний выражена тенденция к увеличению централизации управления ритмом сердца не только на гипоталамо-гипофизарном, но и корковом уровне, что обусловлено более высоким психоэмоциональным напряжением во время преодоления спринтерских дистанций соревнования [7].

Приспособительные изменения, возникающие в организме «спринтера» при систематических тренировках, достигаются ценой определенного напряжения регуляторных механизмов.

Сравнительный анализ спектральных показателей спортсменки, имеющей «смешанный» тип метаболизма, показал достоверное уменьшение суммарной мощности спектра (ТР) от первого подготовительного (3215 ± 241 усл. ед.) к предсоревновательному ($1330 \pm 74,5$ усл. ед.), следует отметить, что значения ТР были значительно ниже показателей «стайера» и «спринтера». Согласно литературным данным, снижение показателя ТР ниже 2000 свидетельствует об истощении адаптационных ресурсов спортсмена. Кроме того, сравнивая абсолютные значения HF-компоненты спектра, следует отметить, что от второго подготовительного к соревновательному периоду происходит их достоверное снижение от $757 \pm 93,7$ до 253 ± 37 мс² ($p < 0,05$), процентная доля значений волновой структуры спектра HF также снижается от 32 до 19 %, что приводит к дефициту парасимпатических влияний, а следовательно, к снижению восстановительного потенциала спортсменки. Характеристика вклада вегетативных влияний (LF и HF) и доли VLF-компонента в модуляции ритма сердца распределена следующим образом: LF > HF > VLF — низкий уровень гуморально-метаболических влияний и парасимпатических влияний в модуляции сердечного ритма при относительном преобладании симпатических. Мощность низкочастотного компонента (LF-диапазон) отражает активность рефлекторных систем регуляции, при длительной активности которых происходит истощение энергетических ресурсов органов и систем организма. Так, у спортсменки, имеющей «смешанный» тип метаболизма, к предсоревновательному периоду, в состоянии покоя отмечается рост низкочастотных колебаний спектра (LF) до 60 %, что характеризуется как «гиперсимпатикотония». На усиление симпатических влияний (LF > HF) указывает отношение LF/HF, значения которого увеличиваются от $1,4 \pm 0,1$ в подготовительном до $3,2 \pm 0,4$ в предсоревновательном периодах ($p < 0,05$), что также подтверждает преобладание процесса истощения энергетического потенциала. Как правило, у «симпатикотоников» срочная адаптация к тренировочным нагрузкам обеспечивается за счет избыточного увеличения активности адренергических механизмов и высших надсегментарных структур, что в тренировочном цикле может свидетельствовать о напряжении адаптационных механизмов (гиперадаптоз) или перетренированности.

Наряду с этим у спортсменки отмечался сниженный уровень очень медленных волн VLF ($589 \pm 49,8$ усл. ед. во втором подготовительном и 276 ± 36 усл. ед. в предсоревновательном периодах), что может свидетельствовать не только об энергодефицитном состоянии, но и низким

уровне гормональной модуляции регуляторных механизмов. В этот же период у спортсменки отмечались высокие значения индекса напряжения (ИН), что можно трактовать как исходную фоновую активность симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС).

Преобладание фоновой активности симпатического отдела ВНС обеспечивает высокий уровень работоспособности в субмаксимальном режиме у спортсменов в детском и подростковом возрасте, у взрослых спортсменов фоновая активность симпатического отдела становится лимитирующим фактором при выполнении физических нагрузок. В целом при увеличении симпатической регуляции при эмоциональных и физических перегрузках и уменьшении влияния парасимпатической регуляции наблюдается снижение адаптивных возможностей ритма сердца (А. О. Качаев, 2007; С. С. Гречишкина и др., 2011).

Подобные изменения показателей ВСП непосредственно перед соревнованиями указывают на выраженное перенапряжение в состоянии регуляторных систем, существенное угнетение деятельности сердечно-сосудистой системы и энергометаболических процессов, что является прогностическим неблагоприятным признаком для демонстрации высоких результатов. На соревнованиях эта спортсменка не смогла достичь поставленной цели и реализовать свои возможности.

Заключение

Под влиянием целенаправленного многолетнего тренировочного процесса, сопряженного с развитием выносливости и работы скоростно-силового характера, в зависимости от характера соревновательной деятельности у исследуемых нами гребцов выявлены индивидуальные типологические особенности вегетативного обеспечения ритма сердечной деятельности, которые реализуются разным включением регуляторных систем.

Степень выраженности снижения показателей спектрального анализа ВСП у спортсменов отражает физиологическую цену адаптации к направленности соревновательной деятельности. Высокая активность парасимпатических и гуморально-метаболических влияний способствует реализации силовой и общей выносливости «стайера» и является прогностически благоприятным признаком для демонстрации высоких результатов. Усиление активности симпатического отдела и снижение парасимпатического контроля в регуляции сердечной деятельности, который компенсируется высоким уровнем гормональной модуляции регуляторных механизмов, способствует проявлению скоростно-силовых качеств и успешности соревновательной деятельности «сприн-

тера». Преобладание фоновой активности симпатического отдела ВНС и низкий уровень гормональной модуляции регуляторных механизмов у спортсменки с аэробно-анаэробной направленностью метаболизма может свидетельствовать об энергодефицитном состоянии и напряжении адаптационных механизмов.

Регулярный анализ variability сердечного ритма у спортсмена в состоянии покоя, перед каждой тренировкой позволяет оценить уровень восстановления адаптационных резервов и индивидуальную устойчивость организма к физическим нагрузкам. Показатели спектрального анализа ВРС позволяют осуществлять раннюю диагностику утомления и переутомления спортсмена, а также помогают тренеру управлять тренировочным процессом и своевременно его корректировать.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агаджанян, Н. А. Соревновательный стресс у представителей различных видов спорта по показателям variability сердечного ритма / Н. А. Агаджанян, Т. Е. Батоцыренова, Ю. Н. Семенов // Теория и практика физической культуры. — 2006. — № 1. — С. 2–5.
2. Берснев, Е. Ю. Спортивная специализация и особенности вегетативной регуляции сердечного ритма // Variability сердечного ритма: теор. аспекты и практ. применение: Тезисы докладов IV Всероссийского симпозиума с международным участием. — Ижевск, 19–21 ноября 2008. — С. 42–45.
3. Брель, Ю. И. Взаимодействие и адаптация систем энергообеспечения скелетных мышц при физических нагрузках / Ю. И. Брель // Проблемы здоровья и экологии. — 2014. — № 3. — С. 47–53.
4. Гаврилова, Е. А. Ритмокардиография в спорте: монография. — СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2014. — 164 с.
5. Variability сердечного ритма: теоретические аспекты и практическое применение // Тез. докл. IV всерос. симп. / отв. ред. Н. И. Шлык, Р. М. Баевский. — Ижевск: УдГУ, 2008. — 344 с.
6. Variability сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования. Рабочая группа Европейского кардиологического общества и Северо-Американского общества стимуляции и электрофизиологии // Вестник аритмологии. — 1999. — № 11. — С. 53–78.
7. Гаврилова, Е. А. Спорт, стресс, variability: монография / Е. А. Гаврилова. — М.: Спорт, 2015. — 168 с.
8. Душанин, С. А. Биоэнергетический мониторинг в спорте: новые принципы экспресс-контроля аэробного и анаэробного порога / С. А. Душанин // Основы управления тренировочным процессом спортсменов: сб. науч. трудов / отв. ред. В. Н. Платонов. — Киев: КГИФК, 1982. — С. 80–88.
9. Питкевич, Ю. Э. Variability сердечного ритма у спортсменов / Ю. Э. Питкевич // Проблемы здоровья и экологии. — 2010. — № 4(26). — С. 101–106.
10. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. — Киев: Олимпийская литература, 2004. — 808 с.
11. Шлык, Н. И. Экспресс-оценка функциональной готовности организма спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности (по данным анализа variability сердечного ритма) / Н. И. Шлык // Наука и спорт: современные тенденции — Ижевск: УдГУ, 2015. — Т. 9, № 4. — С. 5–15.
12. Штаненко, Н. И. Оценка вклада механизмов энергообеспечения мышечной деятельности членов национальной сборной по гребле на байдарках и каноэ в предсоревновательный период / Н. И. Штаненко, Л. А. Будько, П. А. Севостьянов // Актуальные проблемы медицины: сб. науч. ст. респ. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию образования ГомГМУ, Гомель, 5 нояб. 2015 г.: в 4 т. / Гомел. гос. мед. ун-т; редкол.: А. Н. Лыжиков [и др.]. — Гомель: ГомГМУ, 2015. — Т. 4. — С. 1086–1089.

Поступила 21.11.2016