

та можно увидеть следующие результаты: средний показатель в контрольной группе  $6,4 \pm 2,01$ , в экспериментальной группе –  $10,5 \pm 1,27$  баллов. Различия между показателями до и после исследования в экспериментальной группе достоверны при  $p < 0,05$ .

2. Мышцы спины. До проведения реабилитационных мероприятий среднее значение функционального состояния мышц спины в контрольной группе составило  $1,0 \pm 0,00$  балл, в экспериментальной –  $2,0 \pm 0,82$  балла. Эти показатели указывают на то, что у всех детей отмечался низкий уровень развития и тренированности этой группы мышц. После курса лечебной гимнастики были получены следующие результаты: средний показатель в контрольной группе составил  $1,7 \pm 0,67$  балла, в экспериментальной –  $5,2 \pm 0,79$  балла. Различия между показателями до и после исследования в группах достоверны при  $p < 0,05$ .

Таким образом, результаты исследования показали, что включение упражнений проприоцептивной тренировки оказывает более выраженный эффект улучшения функционального состояния позвоночника по сравнению с общепринятой методикой. Это позволяет рекомендовать данные упражнения для включения в комплекс лечебной гимнастики при сколиозах и нарушениях осанки у подростков.

1. Потапчук, А. А. Осанка и физическое развитие детей. Программы диагностики и коррекции нарушений / А. А. Потапчук, М. Д. Дидур. – СПб.: Речь, 2001. – 166 с.

2. Дубровский, В. И. Биомеханика: учеб. для сред. и высш. учеб. заведений / В. И. Дубровский. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 672 с.

3. Бернштейн, Н. А. Биомеханика и физиология движений / Н. А. Бернштейн; под ред. В. П. Зинченко. – М.: Ин-т практической психологии, Воронеж: НПО «МОДЭК», 1997. – 608 с.

УДК 796.4

*Гурская О.В.*

Белорусский государственный университет физической культуры  
Республика Беларусь, Минск

**ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ  
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПРИНТЕРОВ,  
СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В БЕГЕ НА 400 М**

*Gurskaya O.V.*

Belarusian State University of Physical Culture  
Republic of Belarus, Minsk

**ASSESSMENT OF THE CURRENT FUNCTIONAL CONDITION  
OF QUALIFIED SPRINTERS SPECIALIZING TO RUN 400 METERS**

ABSTRACT. Assessment of indicators for monitoring the functional status of qualified athletes in the 400 m run will be able to increase the efficiency of the training process. This will allow to identify individual reactions of the athlete to various training loads, as well as to optimize the content of the training process at various stages of the annual period. It is

advisable to use current control methods with highly qualified athletes whose reactions to various training loads are of a pronounced specific character.

**KEYWORDS:** control; functional state; current control; qualified athletes; heartbeat; orthoprobe; adaptation.

**АННОТАЦИЯ.** Оценка показателей текущего контроля за функциональным состоянием квалифицированных легкоатлетов в беге на 400 м сможет повысить эффективность тренировочного процесса. Это позволит выявить индивидуальные реакции спортсмена на различные тренировочные нагрузки, а также оптимизировать содержание тренировочного процесса на различных этапах годичного периода. Методы текущего контроля целесообразно использовать со спортсменами высокой квалификации, у которых реакции на различные тренировочные нагрузки носят выраженный специфический характер.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** управление; функциональное состояние; текущий контроль; квалифицированные спортсмены; сердечный ритм; ортопроба; адаптация.

**Введение.** Для объективного управления процессом тренировки квалифицированных легкоатлетов-спринтеров, специализирующихся в беге на 400 м, необходимо оценивать изменения функционального состояния спортсменов, которые являются результатом длительного периода тренировки, а также те, которые развиваются под влиянием нагрузок отдельных упражнений, занятий, микроциклов. Данное условие позволяет целесообразнее планировать тренировочный процесс, исходя из адаптационных ресурсов и возможностей легкоатлета-спринтера в данный момент, особенностей воздействия на его организм отдельных упражнений и их комплексов [1].

Решение задач управления в подготовке квалифицированных легкоатлетов-спринтеров порождает определенную систему знаний о различных сторонах подготовки спортсменов в соответствии со спецификой вида спорта, квалификации, пола спортсмена. При изучении литературы по данному вопросу мы столкнулись с большим фактическим материалом по различным вопросам управления в подготовке спортсменов [2; 3]. Однако в них слабо представлены взаимосвязи по различным разделам, т. е. они во многом функционируют сами по себе, не образуя определенной системы. В этой связи нам было интересно разработать информативную систему контроля за функциональным состоянием квалифицированных легкоатлетов-спринтеров, специализирующихся в беге на 400 м на основе динамики текущих показателей.

При текущем контроле оценивается реакция организма спортсменов на нагрузки отдельных тренировочных занятий, их серий и микроциклов. В результате разрабатывается такой режим нагрузок и отдыха, который позволяет обеспечить комплекс условий, необходимых для адаптации организма в заданном направлении в течение отдельного дня, микроциклов и мезоциклов.

Исследование состояния механизмов регуляции, определение степени напряжения регуляторных систем имеют важное значение для оценки особенностей адаптации организма к физическим нагрузкам высокой интенсивности. Это позволяет подойти к научному прогнозированию физических возможностей, что играет существенную роль при решении вопросов рационального построения режимов тренировок и отдыха, а также контроля за функциональным состоянием спортсменов.

Показатели, характеризующие функциональное состояние регуляторных механизмов сердца, которые обладают высокой информативностью при оценке работоспособности спортсменов, используются крайне редко. Полученные данные могут использоваться для целенаправленного управления и коррекции тренировочных занятий с учетом индивидуальных возможностей организма спортсменов. Индивидуальная вариативность показателей сердечного ритма велика и наиболее адекватным и информативным является динамическое наблюдение за состоянием регуляторных механизмов у конкретных спортсменов [4]. В этой связи нам представлялось интересным провести анализ показателей сердечного ритма (в процессе активной ортостатической пробы) квалифицированных легкоатлетов-спринтеров, специализирующихся в беге на 400 м, для контроля за текущими адаптационными изменениями, которые происходят в организме спортсмена под действием различной по направленности тренировочной нагрузки в подготовительном периоде.

**Цель.** Проследить за текущим функциональным состоянием квалифицированных легкоатлетов в подготовительном периоде и разработать информативную систему контроля за функциональным состоянием спортсменов на основе анализа параметров сердечного ритма.

Для достижения поставленной цели использовались следующие методы исследования: изучение и анализ отечественной и зарубежной научно-методической литературы, обобщение практического опыта в организации тренировочного процесса легкоатлетов-спринтеров, педагогические наблюдения, анкетный опрос тренеров по спринту, инструментальные методы обработки полученных данных, лабораторное обследование.

**Организация исследования.** Исследование проводилось в подготовительном периоде после каждого ударного микроцикла перед тренировочным занятием. В исследовании приняли участие 8 квалифицированных спортсменок (МС), специализирующихся в беге на 400 м. В нашем исследовании запись ЧСС осуществлялась во время выполнения ортостатической пробы до тренировки в положении лежа и в положении стоя при помощи экспресс-анализатора частоты сердечных сокращений «Олимп» с использованием программного обеспечения системы «Вектор-4» с автоматическим анализом показателей. При выполнении активной ортостатической пробы (АОП) измеряется ЧСС в положении лежа, выдержав 3–5 мин, затем – ЧСС стоя. Для проведения АОП мы подключили экспресс-анализатор к компьютеру и с помощью специального программного обеспечения проводили углубленный анализ работы сердца во время физического теста. Прибор обеспечивает измерение следующих показателей сердечного ритма: частота сердечных сокращений (ЧСС), амплитуда моды (АМО), вариационный размах ( $\Delta R-R$ ) и индекс напряжения (ИН).

**Результаты исследования и их обсуждение.** В подготовке квалифицированных легкоатлетов-спринтеров на общеподготовительном этапе выделяют большие по объему суммарной работы тренировочные занятия, которые в спортивной деятельности называют ударными. Чтобы правильно построить микроцикл нужно знать, какое воздействие оказывают на спринтера различные по направленности и величине нагрузки, как протекает динамика и продолжительность процессов восстановления после этих нагрузок. Важным считается знать сведения о кумулятивном эффекте несколь-

ких по величине и направленности нагрузок, а также о возможностях использования малых и средних нагрузок с целью восстановления после значительных нагрузок.

Как видно из данных таблицы 1, у всех квалифицированных легкоатлетов показатели ЧСС при выполнении активной ортостатической пробы после первого микроцикла с относительно большой нагрузкой колебались от 4 до 21 уд/мин. Результаты ортостатической пробы свидетельствуют о том, что у М.А. и К.А. прослеживалась хорошая ортореакция (нормотонический тип реакции, ЧСС 15 уд/мин), а у В.А. и О.Г. наблюдалась удовлетворительная ортореакция на смену положения тела (симпатикотонический тип реакции, увеличение ЧСС на 17, 21 уд/мин). Отличная ортореакция отмечалась у трех легкоатлетов М.К, А.И., С.С. (парасимпатикотонический тип реакции, ЧСС после смены положения тела с горизонтального в вертикальное повысилась на 4, 8 и 9 уд/мин соответственно).

Из данных таблицы видно, что в микроцикле применяется оптимальное количество занятий с большими и значительными нагрузками при рациональном их чередовании как между собой, так и с занятиями с меньшими нагрузками. Однако, если в микроцикле применяется незначительное количество занятий с нагрузками, способными быть стимулом к росту тренированности, может возникнуть незначительный тренировочный эффект или полное его отсутствие.

Таблица 1 – Показатели активной ортостатической пробы легкоатлетов-спринтеров после первого микроцикла с относительно большой нагрузкой

Ф. И.	В положении лежа				В положении стоя				Разница ЧСС
	АМ <sub>0</sub>	И <sub>н</sub>	ЧСС	ΔR-R	АМ <sub>0</sub>	И <sub>н</sub>	ЧСС	ΔR-R	
М.К.	49	83	85	0,11	55	132	94	0,25	9
В.А.	41,7	23	77	0,79	60	36	98	0,45	21
О.Г.	43,3	69	78	0,17	50	98	95	0,14	17
А.И.	52,1	46	76	0,55	60	57	80	0,65	4
М.А.	29,4	84	82	0,46	35	145	97	0,16	15
М.М.	39,4	23	78	0,56	35,8	35	83	0,63	5
С.С.	31,8	24	68	0,17	33,4	35	76	0,45	8
К.А.	37,4	56	81	0,42	38,7	89	95	0,31	14

Показатели ЧСС при выполнении активной ортостатической пробы после второго ударного микроцикла с относительно большой нагрузкой колебались от –5 до 20 уд/мин (таблица 2). Результаты ортостатической пробы свидетельствуют о том, что у О.Г. и М.М. прослеживалась отличная ортореакция после смены положения тела с горизонтального в вертикальное (парасимпатикотонический тип реакции, ЧСС повысилась на 7 и 9 уд/мин). Хорошая ортореакция на смену положения тела наблюдалась у А.И. и М.А. (нормотонический тип реакции, увеличение ЧСС на 12 и 15 уд/мин). Удовлетворительная ортореакция отмечалась у В.А., С.С. и К.А. (симпатикотонический тип реакции, увеличение ЧСС на 17, 20 и 22 уд/мин). Наличие факторов повышенной напряженности в работе сердечнососудистой системы указывает на понижение ЧСС на 5 уд/мин после смены положения тела с горизонтального в вертикальное у М.К., что свидетельствует о недостаточном восстановлении организма после физической нагрузки.

Таблица 2 – Показатели активной ортостатической пробы легкоатлетов после второго микроцикла с относительно большой нагрузкой

Ф. И.	В положении лежа				В положении стоя				Разница ЧСС
	AM <sub>0</sub>	Ин	ЧСС	ΔR-R	AM <sub>0</sub>	ИН	ЧСС	ΔR-R	
М.К.	55	92	86	0,29	48	86	81	0,24	-5
В.А.	25	16	80	0,18	32,3	22	100	0,46	20
О.Г.	50	76	83	0,11	56,1	83	92	0,13	9
А.И.	30	27	72	0,21	29,3	23	84	0,55	12
М.А.	30,1	34	83	0,52	34,3	58	98	0,73	15
М.М.	45	26	86	0,64	39,5	36	93	0,81	7
С.С.	35	80	71	0,18	38,0	87	88	0,50	17
К.А.	28	19	81	0,24	47,8	72	103	0,78	22

Показатели ЧСС при выполнении активной ортостатической пробы после третьего микроцикла с относительно небольшой нагрузкой колебались от -1 до 30 уд/мин (таблица 3). Результаты ортостатической пробы свидетельствуют о том, что у М.К., В.А. и М.М. прослеживалась отличная ортореакция после смены положения тела с горизонтального в вертикальное (парасимпатикотонический тип реакции, ЧСС повысилась на 3, 6 и 7 уд/мин). Хорошая ортореакция на смену положения тела наблюдалась у С.С. (нормотонический тип реакции, увеличение ЧСС на 13 уд/мин), что свидетельствует о достаточном восстановлении организма после физической нагрузки. Удовлетворительная ортореакция отмечалась у М.А. и К.А. (симпатикотонический тип реакции, увеличение ЧСС на 19 и 20 уд/мин). Неудовлетворительная ортореакция после смены положения тела с горизонтального в вертикальное прослеживалась у О.Г. (симпатикотонический тип реакции, увеличение ЧСС на 30 уд/мин) и А.И. (симпатикотонический тип реакции понижение ЧСС на 1 уд/мин), что указывает на наличие факторов повышенной напряженности в работе сердечно-сосудистой системы.

Таблица 3 – Показатели активной ортостатической пробы легкоатлетов после третьего микроцикла с относительно большой нагрузкой

Ф. И.	В положении лежа				В положении стоя				Разница ЧСС
	AM <sub>0</sub>	Ин	ЧСС	ΔR-R	AM <sub>0</sub>	ИН	ЧСС	ΔR-R	
М.К.	35	75	79	0,29	25,8	48	82	0,62	3
В.А.	24,7	15	60	0,33	32,1	21	66	0,57	6
О.Г.	38,0	33	74	0,76	46,5	101	104	0,70	30
А.И.	38,0	72	69	0,28	29,1	59	68	0,93	-1
М.А.	20,0	32	82	0,42	48,5	181	101	0,69	19
М.М.	41,0	124	69	0,23	34,8	84	76	0,42	7
С.С.	25,3	41	64	0,34	32,2	65	77	0,60	13
К.А.	43,7	64	76	0,37	48,5	74	96	0,67	20

Чередование нагрузок в микроцикле предполагает выполнение последующей нагрузки в фазе суперкомпенсации после предыдущей. В этом случае тренировочный эффект будет наивысшим. При этом, если последующая тренировочная нагрузка будет осуществляться позднее, когда следы от предыдущей сгладятся, эффект может

оказаться меньшим [5]. В данном случае у двух исследуемых спортсменок наблюдается недовосстановление функциональных возможностей организма, что может привести к переутомлению. Однако угнетение функциональных возможностей организма не означает, что спортсмен в ближайшее время не сможет проявить свою работоспособность в работе другой направленности. В практике применяется такое чередование нагрузок и отдыха в микроцикле, где очередное занятие проводится на фоне значительного недовосстановления после предыдущего тренировочного занятия. Злоупотребление таким сочетанием нагрузок приведет к переутомлению, хотя эпизодическое применение таких нагрузок у квалифицированных спортсменов с постоянным контролем за текущим функциональным состоянием организма может способствовать эффективному росту тренированности.

#### **Выводы:**

1. В результате нашего исследования у квалифицированных легкоатлетов-спринтеров на общеподготовительном этапе после первого микроцикла с относительно большой тренировочной нагрузкой преобладает парасимпатикотонический тип реакции организма, что подтверждается динамикой показателей вариационного анализа сердечного ритма и свидетельствует о достаточном восстановлении организма после физической нагрузки. После второго микроцикла с относительно большой нагрузкой у квалифицированных легкоатлетов преобладает симпатикотонический тип реакции организма на ортостатическую пробу, что свидетельствует о недостаточном восстановлении организма после физической нагрузки. После третьего микроцикла с относительно большой нагрузкой у квалифицированных легкоатлетов наблюдается парасимпатикотонический, а также симпатикотонический тип реакции организма на ортостатическую пробу, что подтверждается динамикой показателей вариационного анализа сердечного ритма.

2. Данные исследования позволили обеспечить рациональное соотношение тренировочных занятий с большими, значительными, средними и малыми нагрузками и тем самым предъявлять к организму спортсмена требования, стимулирующие адаптационные процессы, и создавать условия для протекания этих процессов.

3. С помощью текущего контроля мы определили индивидуальные реакции спортсменов на относительно большие тренировочные нагрузки, что особенно важно при подготовке спортсменов высокой квалификации. Данные текущего функционального состояния позволили определить оптимальный вариант подготовки в подготовительном периоде, так чтобы она проходила на уровне высоких нагрузок, а также оптимизировали содержание тренировочного процесса на различных этапах годичного цикла.

1. Запорожанов, В. А. Контроль в спортивной тренировке / В. А. Запорожанов. – Киев: Здоров'я, 1988. – 144 с.

2. Комплексный контроль за состоянием спортсменов разной специализации: сб. науч. трудов / под ред. А. Н. Воробьева, Н. Д. Граевской, В. П. Кубаткина. – М., 1983. – 154 с.

3. Баевский, Р. М. Ритм сердца у спортсменов / Р. М. Баевский, Р. Е. Мотылянский. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 143 с.

4. Граевская, Н. Д. Спортивная медицина / Н. Д. Граевская, Т. И. Долматова. – М.: Советский спорт, 2004. – 195 с.

5. Платонов, В. Н. Современная спортивная тренировка / В. Н. Платонов. – Киев: Здоров'я, 1980. – 336 с.