
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ, ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У СПОРТСМЕНОВ-СПРИНТЕРОВ

Н.К. Ботоева, О.Г. Лунева,
В.А. Беляева, А.Ф. Краснобаев

Отдел новых технологий и восстановительной медицины
УРАН Институт биомедицинских исследований
ВНЦ РАН и Правительства РСО-Алания
ул. Пушкинская, 40, Владикавказ, Russia, 362019
тел. +79114636467, эл. почта: somvoz@live.ru

Проведено исследование пространственно-временной организации физиологических и психофизиологических функций организма и вариабельности сердечного ритма у 35 легкоатлетов. Выявлено, что чрезмерная форсированная тренировка в предсоревновательном периоде может привести к переутомлению, дизадаптации и снижению спортивной результативности, что требует своевременной коррекции выявленных нарушений с целью нормализации адаптационных возможностей организма.

Ключевые слова: легкоатлеты, адаптация, десинхроноз, хронотоп, вариабельность сердечного ритма, биоэлектрография.

Под влиянием длительных физических нагрузок в организме спортсмена происходит адаптивная перестройка различных органов и систем, в том числе и пространственно-временной организации физиологических и психофизиологических функций, обеспечивающих лучшее приспособление его к интенсивной работе в тренировочный период [1, 6, 8, 9, 10]. По мнению ряда авторов у спортсменов разных видов спорта, с различными адаптационными резервами наблюдаются своеобразные отличия в восприятии времени и пространства [3, 4].

Наиболее ранними прогностическими признаками неблагополучия в сердечно-сосудистой, нервной и других физиологических системах организма являются отклонения, возникающие в регулирующих системах, интегральным индикатором которых является ритм сердца. Изучая вариабельность сердечного ритма (ВСР), можно оценить уровень здоровья и адаптационные возможности организма к физическим и психическим нагрузкам, в частности, у спортсменов [5].

В последние годы в спорте широко используется метод ГРВ-диагностики для оценки соревновательной готовности, контроля уровня функциональных резервов и качества здоровья спортсмена, определения психофизического потенциала с целью своевременной коррекции тренировочного процесса [2].

Цель исследования: изучение пространственно-временной организации физиологических и психофизиологических функций и вегетативной регуляции у легкоатлетов-спринтеров.

Материал и методы исследования. В предсоревновательном периоде обследовано 35 практически здоровых легкоатлетов спортивной квалификации от 1-го разряда до мастера спорта. Всем волонтерам была проведена стандартная велоэргометрическая проба (PWC-170) с субмаксимальными нагрузками. Для изучения биоритмологической структуры основных параметров сердечно-сосудистой

системы использовали ауторитмометрию показателей АД и ЧСС в течение 3 суток через 4-часовых интервала времени. Пространственно-временное восприятие хронотопа оценивали определением длительности индивидуальной минуты (ИМ) и величиной индивидуального дециметра (ИД), а также взаимосвязанным измерением ИД в течение определения ИМ (ИМ и ИД хронотопа). Хронотип спортсменов определяли по анкете Эстберга; психофизиологический статус оценивали тестом САН (самочувствие, активность, настроение), уровень личностной и ситуационной тревожности — по анкете Спилберга; качество жизни (КЖ) — неспецифическим опросником SF-36. Для изучения variability сердечного ритма использовался АПК «Варикард 2.51», «Рамена», с ПО «ИСКИМ 6». Исследование проводилось по стандартной методике с последующей оценкой коротких 5-минутных записей интервалов R-R. Биоэлектрографию проводили с помощью программы «GDV Diagram», оценкой интегрального коэффициента площади свечения пальцев рук (JSL — левая, JSR — правая), интегральной энтропии, коэффициента активации (КА). Анализ полученных данных проводили с использованием пакета программ Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение. Полученные результаты позволили разделить спортсменов на 3 группы в зависимости от качества хроноадаптации:

— с успешной адаптацией — 17 человек (48,6%), у которых биоритмы физиологических функций достоверны (65—75%), синфазны, преобладает циркадианная периодичность, а акрофазы совпадают с индивидуальным хронотипом;

— с физиологическим десинхронозом — 12 легкоатлетов (34,5%), у которых отмечалось уменьшение числа достоверных ритмов (до 50%), преобладание доли ультрадианных ритмов, увеличение зон блуждания акрофаз более 4 часов, асинфазность ритмов ЧСС и аксиллярной t° ;

— с патологическим десинхронозом — 6 спортсменов (17,1%) — более 50% ритмов недостоверны, а достоверные ритмы — противофазны, их амплитуды снижены, резкое уменьшение доли циркадианных и увеличение ультрадианных ритмов, существенное увеличение зоны блуждания акрофазы циркадианных биоритмов более 25% (более 6 часов) [7].

Нами выявлены особенности пространственно-временного восприятия хронотопа у легкоатлетов-спринтеров и их взаимосвязь с уровнем физической работоспособности. Достоверные различия отмечены по показателям ИМХ (57,59 против 53,52 сек.) и ИД (95,27 против 83,42 мм) при закрытых глазах. При этом спортсмены с уровнем работоспособности ниже среднего склонны к недоотмериванию временных и пространственных интервалов при физиологической нагрузке, что может свидетельствовать о снижении адаптивной емкости функциональных систем. Однако при исследовании с открытыми глазами выявлена адекватная оценка временных (ИМ) и пространственных (ИД) интервалов независимо от уровня работоспособности. Отмечена также четкая взаимосвязь между показателями ИМ и ИД в процессе их единого и взаимосвязанного отмеривания (хронотоп) как при открытых, так и закрытых глазах в обеих группах. Можно предположить, что полученные данные являются индивидуальной особенностью психофизиологической адаптации легкоатлетов-спринтеров к внешним воздействиям.

Данные биоритмологического обследования перекликались с результатами функционально-диагностического тестирования. Общая физическая работоспо-

способность у 15 спортсменов оценена выше средней, у 12 — средняя и у 8 — ниже средней. Среднее время восстановления систолического и диастолического артериального давления у спортсменов 1-й группы составило $6,8 \pm 1,7$ и $5,9 \pm 1,8$ мин., 2-й группы — $8,2 \pm 4,2$ и $6,3 \pm 3,5$ мин. соответственно, частоты пульса — $9,6 \pm 3$ и $13,2 \pm 2,3$ мин. соответственно. При изучении особенностей ВСР у спортсменов с разной степенью общей физической работоспособности выявлены различия в параметрах, отражающих активность разных звеньев регуляции. В группе спортсменов с физической работоспособностью выше средней выявлена минимальная ЧСС ($63 \pm 3,2$) и максимальная средняя длительность интервалов R-R, отражающая баланс между симпатическим и парасимпатическим звеньями вегетативной нервной системы. Достоверные различия ($p < 0,05$) наблюдались по величине стресс-индекса (SI), максимальная величина которого наблюдалась в группе спортсменов с уровнем работоспособности ниже среднего (131 усл. ед.) и показателю моды ($969,5$ мс у лиц с уровнем работоспособности выше среднего против $773,5$ мс — ниже среднего). По данным спектрального анализа в группе с физической подготовкой ниже средней отмечена максимальная активность подкорковых центров звена регуляции (VLF), хотя различия статистически недостоверны. Таким образом, в зависимости от уровня физической работоспособности спортсменов-легкоатлетов в покое наблюдаются различия в балансе основных контуров регуляции сердечного ритма. При высоком уровне работоспособности баланс между симпатическим и парасимпатическим звеньями регуляции в покое сдвигается в сторону экономизации деятельности сердечно-сосудистой системы.

Наряду с признаками перенапряжения сердечно-сосудистой системы у спортсменов с физической работоспособностью ниже средней отмечали снижение баллов теста САН (по шкалам активности и настроения) и SF-36 (по шкалам, отражающим физическое состояние (PF, RP), общее состояние здоровья (GH), жизненную активность (VT), эмоциональное состояние (RE)). Данные тестирования по шкале Спилбергера позволили сделать вывод о достоверном повышении личностной и реактивной тревожности ($42,0 \pm 8,7$ и $52,2 \pm 6,6$ соответственно).

По результатам изучения интегральных показателей ГРВ — грамм спортсменов с различной степенью адаптации выявлены достоверные различия по показателям интегральной площади свечения по правой (R) и левой руке (L), а также по ее среднему (S) значению при съемке с фильтром и без фильтра. Данный показатель преобладал в группе спортсменов с высокой адаптацией, что свидетельствует о более высоких физических и психофизиологических возможностях организма. Достоверно более высокий коэффициент активации — $4,92$, при норме $2-4$, в группе спортсменов с низким уровнем адаптации, высоким уровнем тревожности, низкими значениями теста САН и SF-36, свидетельствует о высоком уровне эмоционального напряжения.

Таким образом, чрезмерная, без достаточного своевременного восстановления форсированная тренировка в предсоревновательном периоде может привести к переутомлению и дизадаптации пространственно-временной организации физиологических и психофизиологических функций, что способствует снижению спортивной результативности в период соревнований и требует проведения своевременной коррекции выявленных нарушений с целью нормализации адаптационных возможностей организма.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Агаджанян Н.А., Шабатура Н.Н.* Биоритмы, спорт, здоровье. — М.: Физкультура и спорт, 1989. — 208 с.
- [2] *Короткова А.К.* Биоэлектрографические корреляты успешности соревновательной деятельности спортсменов олимпийского резерва в циклических видах спорта // Тез. докл. международного конгресса по биоэлектрографии. — СПб., 2006. — С. 89—92.
- [3] *Корягина Ю.В.* Восприятие времени и пространства в спортивной деятельности. — М.: Теория и практика физической культуры и спорта, 2006. — 224 с.
- [4] *Мельникова С.Л.* Показатели индивидуального восприятия времени как характеристика общего состояния организма // ВНМТ. — 2002. — Т. IX. — № 2. — С. 20—23.
- [5] *Михайлов В.М.* Вариабельность сердечного ритма. Опыт практического применения. — Иваново, 2000. — 200 с.
- [6] *Моисеева Н.И., Караулова Н.И., Панюшкина С.В.* Восприятие времени человеком и его роль в спортивной деятельности. — Медицина, 1985. — 157 с.
- [7] *Хетагурова Л.Г., Салбиев К.Д.* Хронопатофизиология доклинических нарушений здоровья. — Владикавказ: Проект-Пресс. 2000. — 175 с.
- [8] *Шапошникова В.И., Таймазов В.А.* Хронобиология и спорт. — М.: Советский спорт, 2005. — 180 с.
- [9] *Atkinson G., Speirs L.* Diurnal variation in tennis service // *Perceptual & Motor Skills*. — 1998. — Vol. 86. — № 3 (2). — P. 1335—1338.
- [10] *Vecersma D.G., Hidding A.L.* No impact of physical activity on the period of the circadian pacemaker in humans // *Chronob. Int. J.* — 1998. — Vol. 15. — № 1. — P. 36—39.

THE TIME AND SPACE ORGANIZATION PHYSIOLOGICAL, PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS AND VEGETATIVE REGULATION OF THE SPORTSMEN-SPRINTERS

**N.K. Botoyeva, O.G. Lunyova,
V.A. Belyayeva, A.F. Krasnobayev**

Department of new technologies and regenerative medicine
ERAS Institute of biomedical Research of RAS
VSC and Government of RNO-Alania
Pushkinskaya str., 40, Vladikavkaz, RNO-Alania, 362019
tel. +79114636467, email: somvoz@live.ru

The article contains the results of the investigation of the time and space organization of physiological and psychophysiological functions of an organism and heart rhythm variability of 35 athletes. It is revealed that the excessive forced training in the precompetitive period can lead to overfatigue, disadaptation and to decrease the sports productivity that requires the timely correction of the revealed infringements with the aiming at normalizing the adaptable possibilities of an organism.

Key words: athletes, adaptation, desynchronose, chronotop, heart rhythm variability, bioelectrography.