С.С. Павленкович¹, Л.К. Токаева², Т.А. Беспалова¹, И.В. Смышляева², Н.М. Царева¹

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА БЕГУНОВ-СПРИНТЕРОВ С РАЗНЫМ АДАПТАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

¹Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,
410012, ул. Астраханская, 83, тел. 8-(8452)-26-16-96;

²Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского,
410012, ул. Б. Казачья, 112, тел. 8-(8452)-66-97-44, г. Саратов

Резюме

Проведено исследование физической подготовленности, функциональных возможностей и резервов организма 86 бегунов-спринтеров с разным адаптационным потенциалом в возрасте 18-25 лет различной спортивной квалификации. Оценка адаптационного потенциала бегунов-спринтеров в соответствии с методикой Р.М. Баевского выявила 2 группы спортсменов: 1-я группа – с удовлетворительной адаптацией сердечно-сосудистой системы (АП<2,1 балла); 2-я группа – с функциональным напряжением механизмов адаптации (АП>2,1 балла). Показано, что тренировочный процесс бегунов-спринтеров будет эффективным при регулярном контроле за функциональным состоянием организма, и, прежде всего, состоянием сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: легкоатлеты-бегуны, физическая подготовленность, функциональные возможности, адаптационный потенциал.

S.S. Pavlenkovich¹, L.K. Tokaeva², T.A. Bepalova¹, I.V. Smyshlyayeva², N.M. Tsareva¹

THE FUNCTIONALITY AND RESOURCES OF THE BODY OF RUNNERS-SPRINTERS WITH DIFFERENT ADAPTIVE CAPACITY

¹Saratov National Research State University named after N.G. Chernishevsky;

²Saratov State Medical University, Saratov

Summary

Physical fitness, functional capacities and reserves of the body of 20 runners sprinters with different adaptive potential at the age of 18-25 years of various sports qualifications were studied. Evaluation of the adaptation potential of sprinters in accordance with the technique of R. M. Bayevsky revealed 2 groups of athletes: 1 group – with a satisfactory adaptation of the cardiovascular system (AP<2,1 points); 2 group-with the functional tension of adaptation mechanisms (AP>2,1 points). It is shown that the training process of runners-sprinters will be effective with regular monitoring of the functional state of the body, and, first of all, the state of the cardiovascular system.

Key words: athletes-runners, physical fitness, functional capacities, adaptive capacity.

В основе достижения и роста спортивного мастерства лежат адаптационные процессы, происходящие в организме спортсмена. В зависимости от особенностей структуры функциональной системы адаптации, ее сложности, уровня развития и состояния входящих в нее систем формируется общая стратегия адаптации к физической нагрузке, имеющая различную эффективность и цену в зависимости от вида деятельности [2, 6].

Для современного легкоатлетического спорта характерно увеличение объема и интенсивности тренировочных нагрузок, отражающихся на функциональном состоянии организма спортсменов, нередко приводящих к развитию дезадаптационных изменений и патологии. Известно, что приспособление физиологических реакций к возрастающим физическим нагруз-

кам осуществляется за счет напряжения регуляторных механизмов. В целях профилактики перенапряжения механизмов адаптации, снижения функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы (ССС) и сохранения спортивной работоспособности следует обратить внимание на развитие адаптивных реакций. В связи с этим представляется возможным использование адаптационного потенциала как меры оценки функциональных состояний организма для правильного дозирования физических нагрузок и контроля эффективности их влияния на уровень здоровья [4].

Цель исследования – изучение физической подготовленности, резервных возможностей и функционального состояния сердечно-сосудистой системы бегунов-спринтеров с разным адаптационным потенциалом.

Материалы и методы

В организованном нами исследовании приняли участие студенты и магистранты ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», специализирующихся в спринтерском беге и имеющих спортивную квалификацию от 1 разряда до мастера

спорта. Было обследовано 86 юношей-спортсменов в возрасте 18-25 лет. Стаж занятий легкоатлетическим спринтерским бегом у обследуемых колеблется в диапазоне от 3 до 14 лет.

Оценка физической подготовленности спортсменов проводилась с помощью двигательных и прыж-

ковых тестов: «Бег 60 м с высокого старта», «Бег 600 м с высокого старта», «Прыжок в длину с места», «Тройной прыжок» [2], оценка функционального состояния организма – на основании показателей ССС [3]: частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин.); систолического артериального давления (САД, мм рт. ст.); диастолического артериального давления (ДАД, мм рт. ст.); пульсового давления (ПД, мм рт. ст.); коэффициента выносливости Квааса (КВ, усл. ед.); вегетативного индекса Кердо (ВИК, %). Резервные возможности и реактивность организма оценивали с помощью комбинированной пробы С.П. Летунова, состоящей из трех последовательных нагрузок [5]: 20 приседаний за 30 секунд; 15-секундного бега на месте в максимальном темпе; 3-минутного

бега на месте в темпе 180 шагов в минуту. Качественная оценка результатов пробы С.П. Летунова проводилась на основании типов реакций со стороны ССС, а количественная оценка – по показателю качества реакции Б.П. Кушелевского. Все результаты исследований были подвергнуты статистической обработке по критерию Стьюдента.

Распределение спортсменов на группы осуществлялось на основании значений адаптационного потенциала (АП) Р.М. Баевского [1]. В 1-ю группу вошли 57 % спортсменов с удовлетворительной адаптацией ССС (АП в покое составил $1,96 \pm 0,02$ балла), а во 2-ю группу – 43 % спортсменов с функциональным напряжением механизмов адаптации ССС (АП – $2,23 \pm 0,02$ балла).

Результаты и обсуждение

Для спринтерских дистанций характерно преимущественно проявление спортсменом быстроты и силы, а решающую роль для достижения высоких спортивных результатов играет двигательный компонент динамического стереотипа. Так, показатели скоростных и скоростно-силовых качеств оказались выше у спортсменов с удовлетворительной адаптацией по сравнению со спринтерами с напряжением регуляторных механизмов (табл. 1).

Таблица 1

Средние показатели физической подготовленности бегунов-спринтеров с разным адаптационным потенциалом

Показатели	Бегуны с удовлетворительной адаптацией (n=49)	Бегуны с напряжением механизмов адаптации (n=37)
«Бег 60 м с высокого старта», с	6,96±0,01	7,52±0,04*
«Бег 600 м с высокого старта», мин.	1:24,6±0,002	1:32,9±0,006*
«Прыжок в длину с места», см	229,3±0,88	218,1±1,67*
«Тройной прыжок», см	792,3±4,24	717,6±2,65*

Примечание. * – $p < 0,05$ – различия достоверны относительно показателей бегунов с удовлетворительной адаптацией.

Зарегистрированные показатели ЧСС и АД у всех легкоатлетов-бегунов находятся в пределах физиологической нормы. Однако у бегунов 1-й группы выявлена более экономная работа системы кровообращения по сравнению со спринтерами 2-й группы. О достаточных функциональных возможностях сердечной

мышцы у бегунов в обеих группах свидетельствуют средние значения КВ. Среднее отрицательное значение ВИК у обследуемых в обеих группах указывает на превалирование парасимпатических влияний на деятельность сердца (табл. 2).

Исследованы резервные возможности и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы легкоатлетов-бегунов с разным адаптационным потенциалом на основании комбинированной пробы С.П. Летунова, по результатам которой выявлены существенные отличия и разные типы реакций со стороны ССС на физическую нагрузку (табл. 3).

У спринтеров 1-й группы по результатам 3 нагрузок на основании показателей ЧСС и АД выявлен нормотонический тип реакции на физическую нагрузку, тогда как у обследуемых 2-й группы – гипертонический тип реакции со стороны ССС или реакции со ступенчатым подъемом АД.

Таблица 2

Средние показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы бегунов-спринтеров в покое

Показатели	Бегуны с удовлетворительной адаптацией (n=49)	Бегуны с напряжением механизмов адаптации (n=37)
ЧСС, уд./мин.	60,6±0,53	75,1±0,6*
САД, мм рт. ст.	120,2±0,72	125,6±0,83*
ДАД, мм рт. ст.	70,6±0,88	75,8±0,76*
ПД, мм рт. ст.	49,7±0,9	49,8±1,2
КВ, усл. ед.	12,5±0,3	15,3±0,43*
ВИК, %	-16,9±1,89	-1,35±1,5*

Примечание. * – $p < 0,05$ – различия достоверны относительно показателей бегунов с удовлетворительной адаптацией.

Таблица 3

Реактивность сердечно-сосудистой системы бегунов-спринтеров с разным адаптационным потенциалом на пробу С.П. Летунова

Показатели	Бегуны с удовлетворительной адаптацией (n=49)			Бегуны с напряжением механизмов адаптации (n=37)		
	1 нагрузка	2 нагрузка	3 нагрузка	1 нагрузка	2 нагрузка	3 нагрузка
ЧСС, уд./мин.	88,4±0,53	128,4±0,66	134,5±0,57	118,6±0,45*	150,6±0,6*	158,9±0,8*
САД, мм рт. ст.	149,9±0,7	164,9±0,7	154,8±0,81	149,2±0,94	159,1±0,6*	167,1±1,0*
ДАД, мм рт. ст.	67,2±1,03	61,6±0,53	63,1±1,0	76,2±0,91*	73,8±0,7*	72,8±0,45*
ПД, мм рт. ст.	82,8±1,4	103,3±0,56	91,7±0,8	73,0±0,83*	85,4±0,98*	94,3±0,87*
КВ, усл. ед.	10,8±0,1	12,5±0,08	14,7±0,14	16,4±0,23*	17,8±0,3*	16,9±0,2*
ВИК, %	23,7±1,4	51,9±0,49	53,0±0,8	35,7±0,9*	50,9±0,56	54,1±0,48
АП, балл	2,65±0,01	3,15±0,01	3,1±0,01	3,1±0,02*	3,51±0,01*	3,70±0,02*
Показатель качества реакции, усл. ед.	0,97±0,06	0,86±0,05	0,62±0,05	0,47±0,05*	0,45±0,04*	0,41±0,04*

Примечание. * – $p < 0,05$ – различия достоверны относительно показателей бегунов с удовлетворительной адаптацией; 1 нагрузка – 20 приседаний за 30 с; 2 нагрузка – 15 с бег на месте; 3 нагрузка – 3 мин. бег на месте.

По результатам проведенной пробы С.П. Летунова у спринтеров 1-й группы после 1 и 2 нагрузок зафиксировано уменьшение КВ по сравнению с показателями покоя и его увеличение после 3 нагрузки, что свидетельствует о достаточных функциональных возможностях их системы кровообращения и высокой степени готовности к выполнению тренировочных и соревновательных нагрузок. У бегунов 2-й группы зарегистрировано увеличение КВ по данным каждой из трех нагрузок, указывающее на снижение функциональных возможностей системы кровообращения у данной категории обследуемых по сравнению с бегунами с удовлетворительной адаптацией. Среднее значение ВИК у обследуемых в обеих группах указывает на превалирование симпатических влияний на деятельность сердца после каждой нагрузочной пробы, что вполне закономерно.

Анализ динамики показателей АП показал (табл. 3), что у спортсменов 1-й группы по результатам 3 нагрузок выявлено незначительное напряжение механизмов адаптации ССС, тогда как у обследуемых 2-й группы адаптация к изменяющимся условиям среды протекает с напряжением (1 нагрузка) и неудовлетворительно (2 и 3 нагрузки). Причиной выявленных изменений АП могут являться интенсивные тренировочные нагрузки, зачастую проводимые на фоне неполного восстановления. Это, в свою очередь, приводит к смещению баланса функциональных резервов организма в отрицательную сторону и снижению адап-

тационных возможностей системы кровообращения.

Количественная оценка результатов пробы С.П. Летунова на основании показателя реакции позволила заключить, что средние значения данного параметра по всем 3 нагрузочным тестам у бегунов-спринтеров 1-й группы укладываются в установленные нормы, что свидетельствует об удовлетворительных приспособительных реакциях организма к изменяющимся факторам среды. Во 2-й группе по результатам 3 нагрузочных тестов величина исследуемого параметра не достигает нижней границы нормы, что указывает на снижение физиологических резервов организма (табл. 3).

Проведенные исследования показали, что для спортсменов, сочетающих в тренировочном процессе скоростную работу с работой на выносливость, комбинированная проба С.П. Летунова является достаточно информативным методом оценки адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы, а также степени их готовности к соревновательной деятельности, к выполнению нагрузок различной направленности и интенсивности.

Полученные данные о различиях в реактивности ССС бегунов-спринтеров с разным адаптационным потенциалом могут рассматриваться в качестве диагностического критерия функциональных нарушений их системы кровообращения и перетренированности организма.

Литература

1. Баевский Р.М., Агаджанян Н.А., Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.
2. Баранов В.Н., Шустин Б.Н. Научные основы спорта высших достижений и подготовки спортивных резервов. – М.: Изд-во «Мир атлетов», 2008. – 540 с.
3. Дубровский В.И. Спортивная медицина. – М.: ВЛАДОС, 2002. – 512 с.
4. Кобринский М.Е., Юшкевич Т.П., Конников А.Н. Легкая атлетика. – Мн.: Тесей, 2005. – 336 с.

5. Спортивная медицина / Под ред. В.А. Епифанова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 336 с.

6. Токаева Л.К., Павленкович С.С., Паршина С.С., Беспалова Т.А. Особенности адаптивных реакций сердечно-сосудистой системы студентов-спортсменов с различной вестибулярной устойчивостью и вегетативной регуляцией // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – Режим доступа: URL: www.science-education.ru/120-15649.

Literature

1. Baevsky R.M., Aghajanian N.A. Berseneva A.P. Problems of adaptation and teaching about health. – M.: publishing house of PFUR, 2006. – 284 p.
2. Baranov V.N., Shustin B.N. Scientific bases of sports of the highest achievements and preparation of sports reserves. – M.: publishing House «world of athletes», 2008. – 540 p.
3. Dubrovsky V.I. Sports medicine. – M.: VLADOS, 2002. – 512 p.
4. Kobrinsky M.E., Yushkevich T.P., Konnikov A.N. Athletics. – Mn.: Theseus, 2005. – 336 p.

5. Sports medicine / Ed. V.A. Epifanova. – M.: GEOTAR-Media, 2006. – 336 p.

6. Tokayeva L.K., Pavlenkovich S.S., Parshina S.S., Bepalova T.A. Peculiarities of cardiovascular system adaptive reactions of student athletes with different levels of vestibular stability and cardiac autonomic regulation // Modern problems of science and education. – 2014. – № 6. – Access mode: URL: www.science-education.ru/120-15649.

Координаты для связи с авторами: Павленкович Светлана Сергеевна – канд. биол. наук, доцент кафедры теоретических основ физического воспитания ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», e-mail: svpavl@yandex.ru; Токаева Лиана Константиновна – д-р мед. наук, профессор кафедры нормальной физиологии имени И.А. Чуевского ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Минздрава России, e-mail: normalf@yandex.ru; Беспалова Татьяна Александровна – канд. мед. наук, зав. кафедрой теоретических основ физического воспитания ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», e-mail: tatyanaesp64@mail.ru; Смышляева Ирина Валентиновна – канд. мед. наук, доцент кафедры нормальной физиологии имени И.А. Чуевского ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Минздрава России, e-mail: normalf@yandex.ru; Царева Нина Михайловна – канд. мед. наук, доцент кафедры теоретических основ физического воспитания ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», e-mail: kafedra.tofv5@yandex.ru.