



УДК 796/799

**ATHLETES' PHYSICAL WORKING CAPACITY CHARACTERISTICS
VERSUS DIFFERENT AMOUNT OF ENDURANCE EXERCISES IN
TRAINING PROCESS****ПАРАМЕТРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ С
РАЗЛИЧНОЙ ДОЛЕЙ НАГРУЗОК НА ВЫНОСЛИВОСТЬ В ТРЕНИРОВОЧНОМ
ПРОЦЕССЕ****Popova I.E. / Попова И.Е.***c.b.s., as. prof. / к.б.н., доц.*

SPIN: 1889-8210

*Voronezh State Institute of Physical Training, Voronezh, Karl Marx Street, 59**Воронежский государственный институт физической культуры, Воронеж, ул. Карла
Маркса, 59*

Аннотация. В статье проанализированы параметры кардио-респираторной системы спортсменов с различной долей нагрузок на выносливость в тренировочном процессе. Показано, что атлеты, тренирующие выносливость, имеют более высокий уровень функционального состояния и потенциал кардио-респираторной системы для выполнения физических нагрузок по сравнению со спортсменами, развивающими главным образом скорость.

Ключевые слова: кардио-респираторная система, эргометрические критерии, работоспособность, выносливость.

Вступление. Объективная оценка вегетативных систем организма и аппарата кровообращения является одной из важных задач спортивной медицины. Для оценки функциональных возможностей систем организма особое значение имеют данные о динамике физиологических показателей в условиях выполнения физических нагрузок. При всей условности понятия «общая физическая работоспособность» и ее определения с помощью нагрузок субмаксимальной мощности проведение испытания спортсменов по пробе PWC170 остается во врачебно-спортивной практике наиболее употребимым. По этой причине целью исследования явилось изучение функционального состояния спортсменов различных специализаций при помощи теста PWC170.

Объект и методы исследования. Объектом исследования явились спортсмены 18-23 лет, специализирующиеся в беге на короткие и средние дистанции, а также лыжных гонках, имеющие уровень спортивного мастерства не ниже кандидата в мастера спорта. Физическую работоспособность и эргометрические параметры определяли по результатам теста велоэргометрической пробы PWC170, которую проводили при помощи программного модуля Поли-Спектр-Анализ. При этом оценивали частоту сердечных сокращений (ЧСС, ЧСС1 и ЧСС2, уд/мин), артериальное давление систолическое (АДс, мм.рт.ст.), диастолическое (АДд, мм.рт.ст.), среднее (АДср., мм.рт.ст.) в покое, на высоте первой и второй нагрузок, мышечную работоспособность (PWC170, кгм/мин), максимальное потребление кислорода (МПК, мл/кг/мин). Для косвенного суждения об обменных процессах в



миокарде применяли показатель двойного произведения (ДП, усл. ед.). С целью оценки ионо- и хронотропной функции сердца с учетом мощности выполняемой работы анализировали производительность работы левого желудочка (ПРЛЖ, усл. ед.) и коэффициент расходования резервов миокарда (КРРМ, усл. ед.). Полученные данные обрабатывали общепринятыми методами вариационной статистики с оценкой достоверности различных эмпирических выборок по критерию Стьюдента (t -критерий).

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ ЧСС в покое при проведении теста PWC170 позволил установить минимальные значения данного параметра у лыжников и бегунов на средние дистанции (табл. 1). У всех спортсменов выявлено уменьшение ЧСС по сравнению с нетренированными людьми. В ходе выполнения теста PWC170 у атлетов всех исследуемых специализаций установлено достижение значений ЧСС 85 % от максимальной ЧСС. Это указывает на отсутствие хронотропной недостаточности. У лыжников-гонщиков и бегунов на средние дистанции выявлены более низкие абсолютные значения ЧСС на высоте 1-ой и 2-ой нагрузок, что указывает на лучшую тренированность и больший ударный объем сердца атлетов.

АДс в покое у спринтеров, бегунов на средние дистанции и лыжников-гонщиков колебалось в пределах 105-115 мм.рт.ст. На первой ступени выполнения нагрузки АДс спринтеров, бегунов на средние дистанции, лыжников-гонщиков составило в среднем 147, 155, 159, мм.рт.ст. соответственно. На высоте второй нагрузки АДс спринтеров находилось в пределах 160-170 мм.рт.ст., бегунов на средние дистанции и лыжников-гонщиков – 175-180 мм.рт.ст. (табл. 1). У атлетов установлен типичный ответ АД на нагрузку. После прекращения работы АД быстро снижается.

Важнейшим показателем системы кровообращения является АДср., которое рассматривают как результирующую всех переменных значений АД в течение сердечного цикла. Установлено снижение данного показателя в покое у всех обследуемых спортсменов по сравнению с нетренированными лицами. При увеличении нагрузки АДср повышается у всех испытуемых, что соответствует нормальной реакции ССС на нагрузку. Причем максимальное приращение данного параметра выявлено у бегунов на средние дистанции, лыжников-гонщиков.

Для косвенного суждения об обменных процессах в миокарде применяли показатель двойного произведения (ДП). Значения ДП у нетренированных лиц колеблются в пределах 90-95 усл. ед. У испытуемых показаны более низкие величины значений данного параметра. Это свидетельствует о том, что в условиях покоя сердце спортсменов работает в более экономичном режиме. ДП бегунов на средние дистанции и лыжников-гонщиков минимально по сравнению со спортсменами других специализаций.

С целью оценки ионо- и хронотропной функции сердца с учетом мощности выполняемой работы анализировали такие показатели как производительность работы левого желудочка (ПРЛЖ) и коэффициент расходования резервов миокарда (КРРМ). Установлено, что значения ПРЛЖ, характеризующего



Таблица 1

Параметры теста PWC170 спортсменов различных специализаций

Параметр	Спринт	Бег на средние дистанции	Лыжные гонки
ЧСС покоя	65,6±3	60±2	59±1
ЧСС 1	130±4	102±3	111±2
ЧСС 2	171±3	165±2	164±3
АДс покоя	112±	105±	108±
АДд покоя	67±2	65±2	79±1,9
АДср покоя	127,5±2,1	118±1,7	117±2,1
ДП	73,4±	63±	63±
АДс на 1-ой нагрузки	147±	155±	159±
АДд на 1-ой нагрузке	75±1,9	78±2,1	80±3,1
АДср на 1-ой нагрузке	171±2,1	180,5±1,3	185,3±0,9
АДс на 2-ой нагрузке	171±	175±	180±
АДд на 2-ой нагрузке	85±1,2	88±0,9	89±1,7
АДср на 2-ой нагрузке	199,5±2,1	204±0,7	210,3±1,5
PWC170	1318±27,1	1504±38,1	1568±29,9
МПК	50,8±4,1	61,5±5,7	59,9±3,1
ПРЛЖ	53,8±12,9	112,7±9,1	103,6±8,9
КРРМ	34,7±2,7	29,8±1,9	27,0±3,7

отношение общего объема выполненной работы к ЧСС, на обеих ступенях нагрузки выше у бегунов на средние дистанции и лыжников-гонщиков по сравнению со спринтерами. При анализе параметра КРРМ, отражающего изменение АДс в зависимости от мощности нагрузки, показаны минимальные значения данной величины у бегунов на средние дистанции и лыжников-гонщиков, максимальные – у спринтеров (табл. 1).

Для оценки производительности кардио-респираторной системы оценивали уровень физической работоспособности спортсменов по величине PWC170 и МПК. Показано, что наибольших значений данные величины достигают у бегунов на средние дистанции и лыжников-гонщиков по сравнению со спринтерами.

Физическая работоспособность и МПК обследуемых превышает аналогичный показатель не тренированных лиц, что указывает на высокую производительность кардио-респираторной системы спортсменов. Этому способствует эффективная работа аппарата кровообращения, широкие функциональные возможности вегетативных систем организма, а также высокий уровень физического развития.

Заключение и выводы. Получено, что независимо от вклада нагрузок на выносливость в общий объем тренировочных нагрузок у спортсменов имеются более высокая аэробная производительность, физическая работоспособность и резервы миокарда по сравнению с нетренированными людьми. Оптимизация сердечной деятельности атлетов формируется за счет более редкого ритма,



меньшего потребления кислорода миокардом в условиях физиологического покоя и во время физической нагрузки. Спортсмены, тренирующие выносливость, имеют более высокий уровень функционального состояния и потенциал кардио-респираторной системы для выполнения высоких физических нагрузок по сравнению с атлетами, развивающими скорость.

Литература

1. Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З.Б. Белоцерковский. - М. : Советский спорт, 2005. – 312 с.

2. Михайлов В.М. Нагрузочное тестирование под контролем ЭКГ: велоэргометрия, тредмилл-тест. Степ-тест, ходьба / В.М. Михайлов. – Иваново: ООО ИИТ «А-гриф», 2005 – 440 с.

***Abstract.** The article analyzes the characteristics of the cardio-respiratory system of the athletes with different amount of endurance exercises included in their training process. It is shown that the athletes engaged in endurance-building process have a higher level of functional state and cardio-respiratory system resource to perform physical exercises compared to those who focus on speed-building practices.*

***Key words:** cardio-respiratory system, ergometric criteria, working capacity, endurance.*

References:

1. Belotserkovskiy Z.B. Ergometricheskie i kardiologicheskie kriterii fizicheskoy rabotosposobnosti u sportsmenov [Ergometric and cardiological criteria of athletes' physical working capacity] / Z.B. Belotserkovskiy. - Moscow: Sovetskiy sport publ., 2005. – 312 p.

2. Mikhailov V.M. Nagruzochnoe testirovanie pod kontrolem EKG: veloergometriya, treadmill-test, step-test, khodba [Load testing under control of ECG: cycle ergometry, treadmill test, step test, walking] / V.M. Mikhailov. - Ivanovo: Talka publ., 2005. - 545 p.

Статья отправлена: 30.04.2018 г.

© Попова И.Е.