

Таким образом, полученные нами результаты показывают, что даже кратковременное нахождение взрослого здорового человека в положении вниз головой по отношению к горизонту вызывает существенные изменения в функционировании сердечно-сосудистой системы. Они проявляются в компенсаторном антигравитационном расширении мелких и крупных кровеносных сосудов нижних конечностей с одновременным уменьшением систолического артериального давления. Указанные изменения направлены на адекватное обеспечение кровотока в различных сосудистых регионах тела человека, находящихся под разными углами к вектору силы гравитации.

Существенное изменение тонуса периферических кровеносных сосудов, падение систолического артериального давления может оказывать определенное негативное влияние на выполнение физических упражнений спортсменами в момент нахождения их в антиортостатическом положении, что необходимо учитывать в тренировочном процессе.

1. Miyabe, M. The effect of head-down tilt on arterial blood pressure after spinal anesthesia / M. Miyabe, A. Namiki // *Anesth. Analg.* – 1993. – Vol. 76, № 3. – P. 549–552.

2. Гейхман, К. Л. К физиологии антиортостатики / К. Л. Гейхман, М. Р. Могендович // *Космическая биол. и авиакосм. мед.* – 1977. – Т. 11, № 3. – С. 74–76.

3. Cardiovascular dynamics during the initial period of head-down tilt / C. M. Tomaselli [et al.] // *Aviat. Space Environ. Med.* – 1987. – Vol. 58, № 1. – P. 3–8.

4. Минвалеев, Р. С. Особенности внутрисердечного и внутриорганного кровотока при избранных позах человека (по данным доплерэхографии): дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Р. С. Минвалеев. – СПб., 1999. – 118 с.

5. Астахов, А. А. Многофункциональный импедансный мониторинг сердечно-сосудистой системы и легких / А. А. Астахов. – Челябинск, 1989. – 18 с.

6. Виноградова, Т. С. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы / Т. С. Виноградова. – М.: Медицина, 1986. – 416 с.

7. Осадчий, Л. И. Гемодинамическая структура антиортостатических реакций: соотношение механической активности сердца и артериальное давление / Л. И. Осадчий, Т. В. Балужева, И. В. Сергеев // *Авиакосмическая и экологическая медицина.* – 1997. – Т. 31, № 3. – С. 19–23.

8. Осадчий, Л. И. Постуральные системные сосудистые реакции / Л. И. Осадчий, Т. В. Балужева, И. В. Сергеев // *Физиологический журнал им. И. М. Сеченова.* – 1993. – Т. 79, № 3. – С. 66–72.

9. Цыбенко, В. А. Изменение центральной гемодинамики при антиортостатических воздействиях у людей с различными типами кровообращения и уровнем физической подготовленности / В. А. Цыбенко, А. В. Грищенко // *Физиология человека.* – 1993. – Т. 19, № 3. – С. 100–105.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ЛЕГКОАТЛЕТОВ-СПРИНТЕРОВ НА ЭТАПЕ СПОРТИВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Царанков В.Л.,

Белорусский государственный университет физической культуры,

Борсук В.Н.,

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,

Республика Беларусь

Эффективность процесса подготовки спортсмена в современных условиях во многом обусловлена использованием средств и методов комплексного контроля как инструмента управления, позволяющего осуществлять обратные связи между тренером и спортсменом, и на этой основе повышать уровень управленческих решений при подготовке занимающихся [3].

Целью контроля является оптимизация процесса подготовки и соревновательной деятельности спортсменов на основе объективной оценки различных сторон их подготовленности и функциональных возможностей важнейших систем организма. Эта цель реализуется путем решения многообразных частных задач, связанных с оценкой состояний спортсменов, уровня их подготовленности, выполнения планов подготовки, эффективности соревновательной деятельности и др. [1].

Информация, которая является результатом решения частных задач контроля, реализуется в процессе принятия управленческих решений, используемых для оптимизации структуры и содержания процесса подготовки, а также соревновательной деятельности спортсменов.

Останавливаясь на оценке подготовленности и функциональных возможностей систем организма, проводилось исследование центральной гемодинамики, а также проба с физической нагрузкой (тредмил) для выявления более высокого уровня работоспособности и меньшего функционального напряжения. Гемодинамика – движение крови по сосудам, возникающее вследствие разности гидростатического давления в различных участках кровеносной системы, зависит от сопротивления току крови стенок сосудов и вязкости самой крови [2; 4].

В исследовании принимали участие спортсмены в возрасте 17–19 лет, специализирующиеся в беге на короткие дистанции. Количество испытуемых составляло 13 человек (таблица).

Таблица – Показатели исследования центральной гемодинамики (ЦГД)

Спортсмены	Состояние	АД	ЧСС	УО	МОК	СИ	ОГП
№ 1	В покое	130/70 мм рт. ст.	60	124,0 мл	7,4 л/м	3,9 л/мин*м ²	150 у.е. ИГС удов.
	После нагрузки	190/45 мм рт. ст. Сист. 46,2 % Диаст. 35,7 %		119,8 мл уменьш. 3,4 %		6,2 л/мин*м ²	
№ 2	В покое	120/70 мм рт. ст.	61	86,8 мл	5,3 л/м	3,4 л/мин*м ²	148 у.е. ИГС удов.
	После нагрузки	185/40мм рт. ст. Сист. 54,2 % Диаст. 42,9 %		90,4 мл увелич. 4,1 %		6,2 л/мин*м ²	
№ 3	В покое	135/75 мм рт. ст.	58	82,1 мл	4,8 л/м	2,7 л/мин*м ²	153 у.е. ИГС удов.
	После нагрузки	205/50мм рт. ст. Сист. 51,8 % Диаст. 33,3 %		118,6 мл увелич. 44,5 %		5,4 л/мин*м ²	
№ 4	В покое	140/80 мм рт. ст.	63	152,6 мл	9,6 л/м	4,8 л/мин*м ²	163 у.е. ИГС неуд.
	После нагрузки	200/60мм рт. ст. Сист. 42,9 % Диаст. 33,3 %		103,5 мл уменьш. 32,2 %		4,9 л/мин*м ²	
№ 5	В покое	125/70 мм рт. ст.	62	105,1 мл	6,5 л/м	3,3 л/мин*м ²	150 у.е. ИГС удов.
	После нагрузки	190/50мм рт. ст. Сист. 52,0 % Диаст. 28,7 %		75,5 мл уменьш. 28,2 %		4,3 л/мин*м ²	
№ 6	В покое	120/60 мм рт. ст.	63	138,8 мл	8,7 л/м	4,6 л/мин*м ²	143 у.е. ИГС хор.
	После нагрузки	186/44мм рт. ст. Сист. 66,7 % Диаст. 16,7 %		130,8 мл уменьш. 5,8 %		5,7 л/мин*м ²	
№ 7	В покое	115/60 мм рт. ст.	54	123,1 мл	6,6 л/м	3,3 л/мин*м ²	132,2 у.е. ИГС отл.
	После нагрузки	200/60 мм рт. ст. Сист. 74,0 % Диаст. б/ измен		101,3 мл уменьш. 17,7 %		6,8 л/мин*м ²	

Продолжение таблицы

Спортсмены	Состояние	АД	ЧСС	УО	МОК	СИ	ОГП
№ 8	В покое	120/70 мм рт. ст.	54	102,3 мл	5,5 л/м	2,9 л/мин*м ²	140,7 у.е. ИГС хор.
	После нагрузки	210/60мм рт. ст. Сист. 75,0 % Диаст. 14,3 %		86,0 мл уменьш. 15,9 %		7,2 л/мин*м ²	
№ 9	В покое	120/60 мм рт. ст.	58	86,0 мл	5,0 л/м	2,8 л/мин*м ²	138 у.е. ИГС хор.
	После нагрузки	170/60мм рт. ст. Сист. 41,7 % Диаст. б/ измен		67,2 мл уменьш. 21,9 %		3,6 л/мин*м ²	
№ 10	В покое	118/76 мм рт. ст.	62	76,2 мл	4,7 л/м	2,8 л/мин*м ²	152 у.е. ИГС удов.
	После нагрузки	160/52мм рт. ст. Сист. 35,6 % Диаст. 23,7 %		70,8 мл уменьш. 7,1 %		5,2 л/мин*м ²	
№ 11	В покое	110/76 мм рт. ст.	63	58,0 мл	3,7 л/м	2,4 л/мин*м ²	150,3 у.е. ИГС удов.
	После нагрузки	176/40мм рт. ст. Сист. 61,2 % Диаст. 47,4 %		88,4 мл увелич. 52,5 %		8,5 л/мин*м ²	
№ 12	В покое	110/70 мм рт. ст.	71	119,0 мл	8,5 л/м	4,6 л/мин*м ²	156 у.е. ИГС неуд.
	После нагрузки	180/25мм рт. ст. Сист. 63,2 % Диаст. 65,2 %		111,1 мл уменьш. 6,6 %		11,1 л/мин*м ²	
№ 13	В покое	110/70 мм рт. ст.	73	56,2 мл	4,1 л/м	2,4 л/мин*м ²	156 у.е. ИГС неуд.
	После нагрузки	180/70мм рт. ст. Сист. 63,6 % Диаст. б/ измен		53,3 мл уменьш. 5,1 %		5,8 л/мин*м ²	

В данном исследовании учитывались следующие показатели:

- 1) АД – артериальное давление;
- 2) ЧСС – частота сердечных сокращений;
- 3) УО – ударный объем сердца;
- 4) МОК – минутный объем кровообращения;
- 5) СИ – сердечный индекс;
- 6) ОГП – исходное гемодинамическое состояние.

Исследование показало, что после нагрузки у большинства спортсменов увеличение минутного объема кровообращения реализуется за счет хронотропного механизма деятельности сердца, т. е. за счет увеличения ЧСС, при этом общее периферическое сопротивление в ответ на нагрузку снижается, что также способствует увеличению минутного объема кровообращения.

Резервные возможности насосной и сократительной функции сердца при выполнении физических нагрузок снижены.

Только у двоих испытуемых увеличение минутного объема кровообращения после нагрузки и сердечного индекса реализуется как за счет инотропного механизма деятельности сердца (увеличение УО), так и за счет хронотропного механизма деятельности сердца (увеличения ЧСС), что указывает на гемодинамическую предрасположенность к скоростно-силовым нагрузкам.

При проведении тредмил-теста использовалась непрерывная ступенчато возрастающая нагрузка: разминка 5 мин с V 6 км/ч, отдых не менее 5 мин; $V_{нач}$ 9 км/ч (муж.), длительность ступени 3 мин, прирост на ступенях скорости 1,8 км/ч, угла наклона 2°. Результаты тестирования представлены на рисунке.

Тредмил-тест

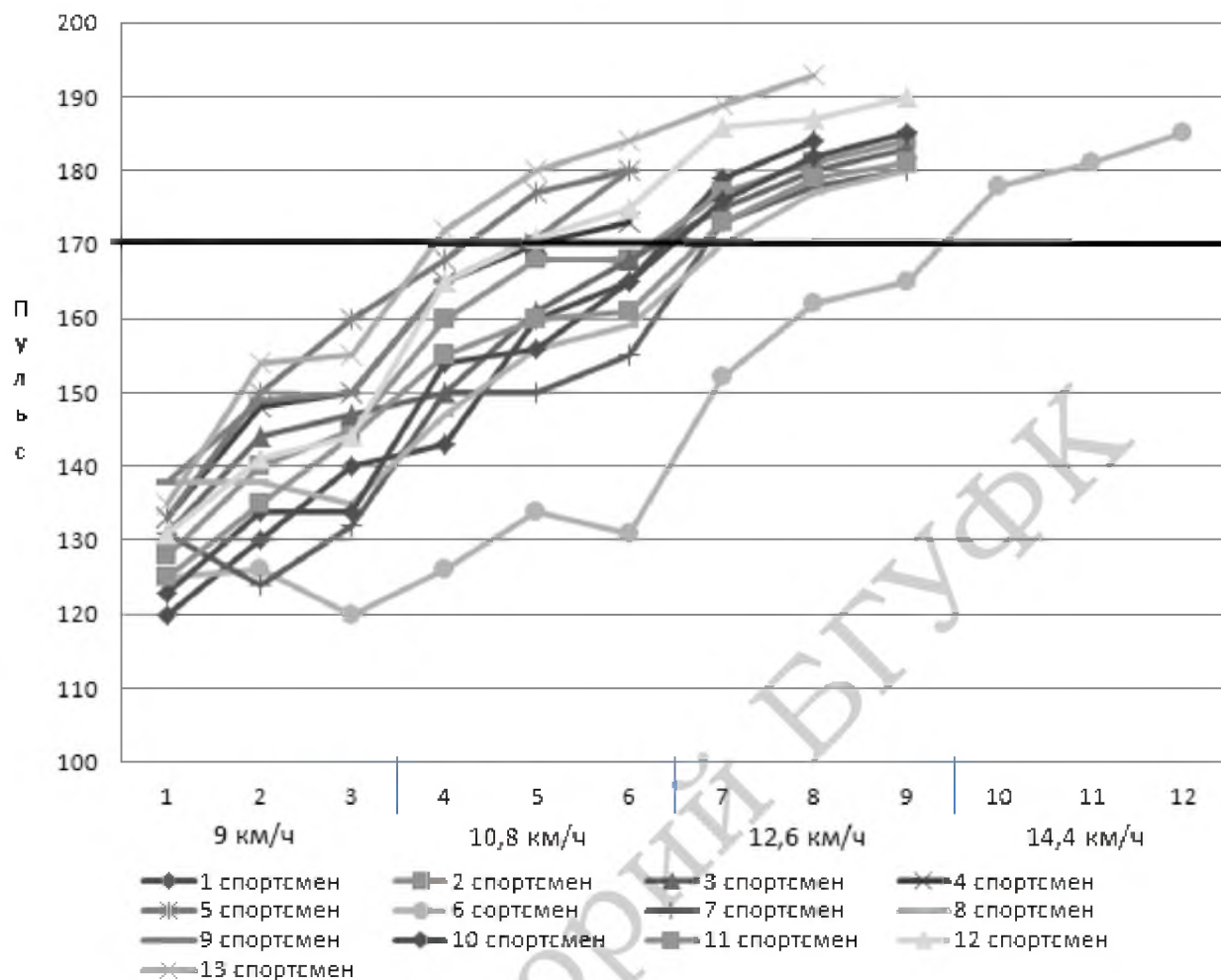


Рисунок – Динамика показателей легкоатлетов-спринтеров в тредмил-тесте

Расположение кривой на графике ниже и правее свидетельствует о более высоком уровне работоспособности и меньшем функциональном напряжении (рисунок). Все показатели размещены на одной диаграмме, что позволяет наглядно проследить схожесть результатов у 50 % испытуемых. Проведенные исследования дают возможность сформировать определенные показатели, характерные для спортсменов, специализирующихся в беге на короткие дистанции, возраст которых составляет 17–19 лет.

1. Годик, М. А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М. А. Годик. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 136 с.
2. Коц, Я. М. Спортивная физиология / Я. М. Коц. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 200 с.
3. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учеб. для студентов высш. учеб. заведений физ. воспитания и спорта / В. Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
4. Савицкий, Н. Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики / Н. Н. Савицкий. – М.: Медицина, 1974. – 307 с.