

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

© Коллектив авторов, 2015  
УДК: 612-017.2:617.7-053.2

**ДИНАМИКА РАБОТЫ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ  
ПО ТЕСТАМ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У ДЕТЕЙ  
МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ПАТОЛОГИЕЙ ЗРЕНИЯ**

*Т.В. Павлова, Н.Б. Пилькевич, Е.А. Пилькевич*

ФГАОУ ВПО НИУ «БелГУ» г. Белгород

**Статья посвящена изучению динамики работы кардиоваскулярной системы у детей младшего школьного возраста с патологией зрения по тестам физической работоспособности. Проводилось исследование 85 детей, в возрасте от 7 до 10 лет: из них 48 мальчиков и 37 девочек, в результате которого установлено, что слепые и слабовидящие дети отстают от своих практически здоровых одноклассников по показателям пульсового артериального давления, систолического объема крови, фактической и относительной максимальной аэробной мощности. Пульсовый предел толерантности, наоборот, выше, чем у практически здоровых детей.**

**Ключевые слова:** *физическая работоспособность, кардиоваскулярная система, школьники, слепые и слабовидящие.*

Здоровье человека во многом определяется уровнем физического развития и функциональных возможностей организма, основы которых закладываются в детском возрасте [5]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), здоровье человека на 50-55 % зависит от условий жизни. Главным фактором здорового образа жизни является физическая активность, которая обеспечивается физическим развитием, что обусловлено физической культурой [9].

В связи с тем, что двигательные функции являются одним из главных проявлений жизнедеятельности человека и в значительной степени влияют на развитие других систем организма, при их нарушениях создаются неблагоприятные условия для развития психомоторики. Патология приводит к тому, что страдают как внутренние органы и их функции, обеспечивающие индивидуально-биологическое развитие, так и внешние, двигательные, лежащие в основе адаптации к социальной среде [6, 7].

Способность человека к физической и социальной адаптации сложна и многообразна, она определяется соматическим

состоянием, способностью переносить физические и психоэмоциональные нагрузки, степенью тренированности [5, 7, 9]. Одним из тяжёлых видов нарушения адаптации приводящих к социальному дефекту и социальной недостаточности, является полная или частичная потеря зрения: слепота и слабовидение. По данным ВОЗ во всем мире насчитывается около 37 миллионов слепых и 124 миллиона человек – слабовидящих [8].

Периоды развития слепых и слабовидящих детей более длительные по времени и не совпадают с периодами развития детей с нормальным зрением. Многие слабовидящие дети испытывают трудности ориентирования в пространстве, у некоторых нарушена координация движений [2, 3, 6].

Целью нашей работы явилось изучение динамики работы кардиоваскулярной системы по тестам физической работоспособности у детей младшего школьного возраста с патологией зрения.

**Материалы и методы**

Под нашим наблюдением находилось 85 детей младшего школьного воз-

раста, из них 48 мальчиков и 37 девочек. Каждая возрастная группа включала как практически здоровых детей, так и детей с нарушением зрения. Основную группу составили 48 слепых и слабовидящих ребенка, из них – 23 мальчика и 25 девочек. Контрольную группу составили 37 практически здоровых одногодок – 25 мальчиков и 12 девочек.

При объективном исследовании сердечно-сосудистой системы слепых и слабовидящих детей с использованием стандартных общеклинических методов патологических изменений не выявили. Отсутствие противопоказаний к проведению пробы с физической нагрузкой PWC<sub>150</sub> дало возможность определить физическую работоспособность [1]. Зона оптимального функционирования сердечно-сосудистой системы во время физической

нагрузки у практически здоровых детей и подростков находится в диапазоне ЧСС 150-170 уд/мин, при этом энергетическое обеспечение мышечной работы осуществляется организмом на аэробном уровне, без включения гликолитических механизмов. Поэтому физическую работоспособность мы считали целесообразным исследовать по величине мощности мышечной работы, при которой ЧСС достигала максимума 150 уд/мин.

Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили с использованием критерия Стьюдента [4].

### Результаты и их обсуждение

Динамика отдельных показателей работы кардиоваскулярной системы по тесту физической работоспособности PWC<sub>150</sub> у детей младшего школьного возраста с патологией зрения приведены в таблице 1.

Таблица 1

### Динамика результатов по тесту физической работоспособности у детей младшего школьного возраста с патологией зрения

Показатели, единицы измерения		Практически здоровые дети		Дети с патологией зрения		P
		мальчики n=25	девочки n=12	мальчики n=23	девочки n=25	
Пульсовое давление, мм рт.ст	покой	45,25±0,47	46,17±1,55	30,0±2,11	23,33±3,33	<0,001
	нагрузка	38,25±0,47	46,0±4,42	39,38±3,05	33,33±6,66	<0,05
	1 отдых	51,0±0,40	50,5±0,34	29,38±0,62	28,33±1,66	<0,001
	2 отдых	52,0±0,40	51,83±0,40	33,75±2,95	26,67±8,81	<0,001
Систолический объем крови, мл/уд	покой	57,25±0,47	59,0±1,12	42,62±2,36	38,67±1,33	<0,001
	нагрузка	31,0±0,40	35,33±2,74	44,88±0,93	39,67±9,06	<0,05
	1 отдых	60,0±0,40	58,0±1,00	40,12±2,93	42,33±1,45	<0,001
	2 отдых	61,0±0,40	59,50±0,95	43,38±3,07	44,00±4,00	<0,001
Максимальная аэробная мощность, ватт	покой	202,0±0,40	216,5±12,03	94,0±13,07	63,33±8,41	<0,001
	нагрузка	170,5±0,95	224,2±39,82	121,4±7,42	98±12,66	<0,05
	1 отдых	224,0±0,40	239,8±21,38	90,5±8,51	77,00±3,00	<0,001
	2 отдых	228,2±0,47	245,7±19,97	104,2±13,36	93,67±10,37	<0,001
Относительная максимальная аэробная мощность, ватт	покой	6,32±0,16	6,91±0,27	3,55±0,55	2,60±0,26	<0,001
	нагрузка	5,35±0,15	7,03±1,06	4,31±0,38	3,34±0,46	<0,05
	1 отдых	7,02±0,20	7,60±0,51	3,33±0,47	3,20±0,32	<0,001
	2 отдых	7,15±0,51	7,78±0,47	3,97±0,57	3,26±0,61	<0,001
Пульсовой предел толерантности, уд/мин	покой	34,0±0,40	35,17±0,79	40,75±1,31	40,00±2,88	<0,05
	нагрузка	63,0±0,40	62,17±2,18	60,88±2,96	60,67±7,44	<0,05
	1 отдых	35,5±0,5	35,0±0,51	42,50±3,61	32,33±1,45	<0,05
	2 отдых	35,75±0,25	36,67±0,76	42,88±1,46	41,33±5,81	<0,01

**Примечания:** P-разница достоверна между практически здоровыми и с патологией зрения мальчиками и девочками.

В покое пульсовое артериальное давление (ПД), которое опосредованно характеризует сократительную способность

миокарда, а также систолический объём крови (СОК), фактическую и относительную максимальную аэробную мощность

(МАМ) у детей с патологией зрения были достоверно меньше, а пульсовой предел толерантности (ППТ), наоборот, выше, чем у практически здоровых детей этого же возраста: у мальчиков – в 1,34-2,15 раза меньше по ПД, СОК, МАМ ( $p < 0,001$ ) соответственно и в 1,20 раза выше по ППТ ( $p < 0,01$ ), у девочек – 1,53 раза и 1,14 раза.

На высоте физической нагрузки ПД достоверно выросло у мальчиков с патологией зрения на 31,3 % ( $p < 0,05$ ) и снизилось у мальчиков с нормальным зрением на 15,4 % в сравнении с покоем, без существенных изменений у девочек обеих групп. ПД при нагрузке между детьми разных групп, в зависимости от пола, достоверно не отличалось.

СОК у детей с патологией зрения незначительно вырос при нагрузке, в то время как у практически здоровых, наоборот, – снизился в 1,86 раза у мальчиков ( $p < 0,05$ ) и в 1,67 раза у девочек ( $p < 0,05$ ). Достоверной разницы по СОК между девочками разных групп не установлено. У слабовидящих мальчиков СОК превышал таковой у практически здоровых в 1,45 раза ( $p < 0,001$ ).

Фактическая МАМ достоверно выросла при нагрузке у детей с патологией зрения на 32,3 % у мальчиков и на 54,7 % у девочек ( $p < 0,05$ ), тогда как в контрольной группе наблюдали снижение данного показателя у мальчиков на 15,6 % без существенных изменений у девочек. Невзирая на рост, фактическая МАМ на высоте физической нагрузки у слабовидящих была достоверно ниже таковой у нормально видящих детей младшего школьного возраста: у мальчиков – в 1,4 раза, у девочек – в 2,29 раза ( $p < 0,05$ ). Относительная МАМ тоже имела тенденцию к росту на высоте физической нагрузки у детей с патологией зрения, также как и у нормально видящих девочек, тогда как у практически здоровых мальчиков относительная МАМ достоверно уменьшилась по сравнению с покоем на 15,3 % ( $p < 0,05$ ). Между мальчиками разных групп данный показатель при нагрузке существенно не отличался, а у слабовидящих девочек был в 2,1 раза меньше, чем у здоровых.

Предел толерантности пульса на высоте нагрузки между обследованными детьми разных групп в зависимости от пола достоверно не отличался. Кроме того, ППТ одно-направленно вырос по сравнению с покоем в 1,49-1,85 раза ( $p < 0,05$ ).

В период реституции на 1 и 5 мин (1-й и 2-й отдых) после нагрузки показатель ПД возвратился к исходному уровню у детей с патологией зрения обоих полов, с достоверным замедлением у практически здоровых на 13,0 % и 10,9 % для мальчиков и девочек соответственно ( $p < 0,05$ ). ПД у слабовидящих как на 1-й, так и на 5-й мин было ниже, чем у детей этого возраста с нормальным зрением в 1,74 и 1,54 раза для мальчиков, в 1,78 и 1,94 раза ( $p < 0,001$ ) – для девочек. Показатель ПД по половому признаку во время отдыха в каждой группе отдельно достоверно не отличался.

СОК, фактическая и относительная МАМ во время отдыха возвратились к исходному уровню у детей с патологией зрения, а у практически здоровых мальчиков даже превысили исходный показатель на 6,55 % и 13,1 %. Вышеуказанные показатели у слабовидящих детей на 1-й и 5-й мин реституции продолжали оставаться ниже, чем у нормально видящих: у мальчиков – в 1,41-2,47 раза, у девочек – в 1,35-3,11 раза ( $p < 0,001$ ). СОК, фактическая и относительная МАМ в пределах каждой группы отдельно по половому признаку достоверно не отличались.

Показатели ППТ после отдыха вернулись к исходным значениям у детей с патологией зрения. ППТ у слабовидящих мальчиков на 5-й мин реституционного периода был выше, чем у здоровых ребят идентичного возраста в 1,20 раза ( $p < 0,01$ ).

### **Выводы**

1. В покое пульсовое артериальное давление, систолический объем крови, фактическая и относительная максимальные аэробные мощности у детей с патологией зрения были достоверно меньше. Пульсовой предел толерантности, наоборот, выше, чем у практически здоровых детей этого же возраста, а на высоте нагрузки между обследованными детьми

разных групп в зависимости от пола достоверно не отличался.

2. На высоте физической нагрузки пульсовое артериальное давление, систолический объём крови, фактическая и относительная максимальные аэробные мощности у детей с патологией зрения достоверно выросли у мальчиков и снизились у мальчиков с нормальным зрением в сравнении с покоем, у девочек обеих групп без существенных изменений.

#### Литература

1. Абросимова Л.И., Карасик В.Е. Определение физической работоспособности подростков // Новые исследования по возрастной физиологии. – 1977. – № 2(9). – С. 114-118.
2. Азарян А.Р. Правильная ходьба и манера движений как важное условие социализации слепых и слабовидящих // Физическое воспитание детей с нарушением зрения. – 2005. – № 6. – С. 14-17.
3. Алферова-Попова Т.В., Пястолова Н.Б. Адаптационные реакции сердца на локальную работу мышц у дошкольников // Физиология человека. – 1996. – Т. 22, № 5. – С. 118-120.
4. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
5. Гурова Е.В. Особенности адаптационных реакций организма на физические нагрузки оздоровительного характера у детей 8-10 лет с нарушением зрения // Теория и практика физической культуры. – 2006. – №8. – С. 45-48.
6. Кириллова Л.И., Сековец Л.С. Клинические формы нарушений зрения и физическое воспитание слабовидящих детей // Проблемы физического воспитания аномальных детей. – М.: Медицина, 1987. – С. 45-49.
7. Корягина Ю.В. Хронобиологические основы спортивной деятельности. – Омск: Издательство СибГУФК, 2008. – 264 с.
8. Либман Е.С. Медико-социальные проблемы офтальмологии // Съезд офтальмологов России, 9-й: тез. докл. – М.: Изд-во «Офтальмология», 2010. – С. 70-71.
9. Физиологические методы контроля в спорте: учебное пособие / Л.В. Каплевич [и др.]. – Томск: Изд-во Томского политех. ун-та, 2009. – 172 с.

### DYNAMICS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM ON THE TEST OF PHYSICAL PERFORMANCE IN CHILDREN OF YOUNG SCHOOL AGE WITH VISION DEFECTS

*T.V. Pavlova, N.B. Pilkevich, E.A. Pilkevich*

**The article is devoted to the study the dynamics of the work of cardiovascular system in children of young school age with vision pathology of tests for physical performance. Study was conducted among 85 children, aged from 7 to 10 years: including 48 boys and 37 girls, in which found that blind and poor-sighted children lag behind the children of the same age in terms of pulse pressure, systolic blood volume, actual and relative maximal aerobic power. Pulse tolerance limit, on the contrary, is higher than that of healthy children.**

*Keywords: physical performance, cardiovascular system, schoolpupils, blind and poor-sighted.*

Павлова Т.В. – д.м.н., проф., зав. кафедрой патологии, ФГАОУ ВПО НИУ «БелГУ», г. Белгород.

E-mail: pavlova@bsu.edu.ru

Пилькевич Н.Б. – д.м.н., проф. кафедры патологии ФГАОУ ВПО НИУ «БелГУ», г. Белгород.

E-mail: pilkevich@bsu.edu.ru

Пилькевич Е.А. – врач-интерн ФГАОУ ВПО НИУ «БелГУ», г. Белгород.