



УДК 613.955:159.944

С.Г. Василенко, О.Л. Шепелин

Физическая работоспособность первоклассников с различными темпами индивидуального развития

Начальный период обучения в школе как в социальном, так и в физиологическом отношении является очень ответственным моментом в жизни ребенка. Именно в первом классе у детей формируется интерес к учебной деятельности, раскрываются способности к обучению, закладывается фундамент знаний, обеспечивающий впоследствии более углубленное усвоение содержания учебного материала. Вместе с тем обучение и воспитание в первом классе должно быть направлено не только на приобретение знаний и умений, но и на сохранение здоровья детей [1, 2]. А как известно, именно детям 6-7 лет приходится адаптироваться к новым условиям школьной жизни в том возрасте, когда наблюдается период интенсивного роста, морфологических и функциональных перестроек организма [3]. В это время ребенок чрезвычайно остро реагирует на возмущающие факторы внешней среды [4]. Новый коллектив, высокая суммарная учебная нагрузка, большой объем, новизна и сложность учебного материала, существенная статическая нагрузка, необходимая для удержания тела в определенном положении во время занятий, — все это предъявляет к детскому организму новые повышенные требования. Несмотря на то, что условия школы и учебных нагрузок далеки от экстремальных, однако процесс адаптации к этим микросоциальным условиям носит иногда характер выраженной стрессовой реакции [5]. Поэтому в процессе занятий в школе создаются достаточные предпосылки для утомления учеников, нарастание которого в дальнейшем постепенно снизит степень адаптации организма к условиям его существования [6]. Среди показателей адаптации детей к школе необходимо выделить и показатели физической работоспособности, которые позволяют количественно оценить уровень здоровья ребенка, степень развития функциональных возможностей различных систем организма, в первую очередь энергообеспечивающей [1]. А как известно, физическая работоспособность оценивается, главным образом, по гемодинамическим показателям [7], которые могут изменяться при всех, даже весьма незначительных, отклонениях равновесия со средой, и они отражают состояние уровня адаптационно-приспособительных реакций целостного организма [1,3,6].

С целью определения уровня физической работоспособности и функциональных резервов сердечно-сосудистой системы у первоклассников с различным уровнем физического и биологического развития нами было проведено определение мышечной силы кисти и степ-эргометрия у детей г.Витебска и сельской местности Витебской области. Было обследовано 163 мальчика и 181 девочка из общеобразовательных школ города и 88 мальчиков и 93 девочки из сельских школ. (Санитарное состояние и содержание помещений школ находилось в пределах гигиенических нормативов).

Изучение физического развития проведено по местным стандартам [8]. Биологический возраст определяли как суммарный показатель "зубной зрелости" и соответствия длины тела ребенка возрастным нормативам.

Физическая работоспособность и толерантность к физической нагрузке изучены по данным пробы с дозированной физической нагрузкой – степ-эргометрии по методике РС-170 в модификации Л.И. Абрасимовой и В.Е. Карасик [1, 9]. Получены количественные показатели работоспособности: общий объем выполненной работы – PWC-170 (кгм/мин), та же величина, рассчитанная на 1 кг массы тела ребенка; показатель кислородного режима работы – максимальное потребление кислорода (МПК). Определены показатели гемодинамики: минутный объем кровообращения (МОК), индекс эффективности работы сердца (ИЭРС), индексы хронотропного и инотропного резервов сердца [10,11].

Под термином "физическая работоспособность" мы понимаем потенциальную способность ребенка проявить максимум физического усилия в статической, динамической или смешанной работе.

Для характеристики уровня физической работоспособности нами использованы показатели PWC-170, МПК и динамометрии детей в зависимости от их морфофункционального развития.

Результаты нашего исследования (табл. 1) показали, что работоспособность мальчиков среднего уровня развития выше, чем девочек ($p < 0,001$), у детей других групп различия не достоверны. По мнению ряда авторов [7, 12], более низкая работоспособность у девочек обусловлена более низким уровнем развития аэробных и анаэробных механизмов энергопродукции.

Таблица 1

Показатели физической работоспособности первоклассников с различным уровнем физического развития

Место жительства	Показатели	Физическое развитие		
		Дефицит массы тела	Среднее	Избыток массы тела
Витебск	PWC-170, кгм/мин/кг	13,3 ± 2,3	18,53 ± 0,77	13,15 ± 1,7
		14,3 ± 2,1	14,89 ± 0,75	11,75 ± 1,7
	МПК, мл/мин/кг	56,6 ± 1,8	56,65 ± 1,95	50,3 ± 1,45
		47,9 ± 1,7	47,55 ± 0,99	41,8 ± 1,15
	Динамометрия, кг	9,5 ± 0,5	11,8 ± 0,19	12,9 ± 0,5
		8,6 ± 0,5	9,21 ± 0,25	9,7 ± 0,7
Село, Витебская область	PWC-170, кгм/мин/кг	15,6 ± 1,7	15,80 ± 0,5	15,8 ± 1,38
		13,7 ± 1,0	14,35 ± 0,5	14,5 ± 1,08
	МПК, мл/мин/кг	54,7 ± 1,5	54,0 ± 0,4	52,7 ± 1,1
		46,3 ± 1,5	44,8 ± 0,57	41,25 ± 1,35
	Динамометрия, кг	9,9 ± 0,32	10,1 ± 0,25	11,5 ± 0,35
		8,5 ± 0,30	9,5 ± 0,17	8,99 ± 0,2

Примечание: Верхняя строка - данные мальчиков, нижняя - девочек.

Показатели PWC-170 существенно зависят от уровня биологического развития. У мальчиков с задержанным темпом индивидуального развития работоспособность ниже, чем у детей, биологический возраст которых соответствует календарному или опережает его (табл. 2). Среди девочек дети со сред-

ними темпами индивидуального развития имели более высокую работоспособность, чем дети, отстающие или опережающие их по темпам развития.

Таблица 2

Показатели уровня физической работоспособности у первоклассников с различными темпами биологического развития

Место жительства	Показатели	Физическое развитие		
		Дефицит массы тела	Среднее	Избыток массы тела
Витебск	PWC-170, кгм/мин/кг	12,9 ± 2,95	18,4 ± 0,86	22,7 ± 1,78
		12,3 ± 2,05	14,8 ± 0,7	12,6 ± 1,55
	МПК, мл/мин/кг	54,4 ± 1,85	56,6 ± 2,0	59,4 ± 1,4
		43,3 ± 1,95	47,0 ± 1,1	49,4 ± 1,4
	Динамометрия, кг	9,85 ± 0,5	11,85 ± 0,19	12,75 ± 0,75
		8,65 ± 0,5	9,10 ± 0,23	9,73 ± 0,67
Село, Витебская область	PWC-170, кгм/мин/кг	15,8 ± 1,37	15,9 ± 0,55	16,5 ± 1,04
		12,4 ± 0,88	14,6 ± 0,45	13,8 ± 1,08
	МПК, мл/мин/кг	52,8 ± 1,53	53,9 ± 0,38	56,0 ± 1,1
		45,1 ± 1,50	44,4 ± 0,57	41,0 ± 1,5
	Динамометрия, кг	8,7 ± 0,27	10,0 ± 0,27	11,25 ± 0,3
		8,05 ± 0,23	8,5 ± 0,17	8,75 ± 0,21

Примечание: Верхняя строка - данные мальчиков, нижняя - девочек.

Интегративным показателем функциональных возможностей органов и систем организма, обеспечивающих поступление кислорода и использование его в мышцах для образования энергии, является МПК [1, 7, 12]. Более высокие показатели МПК отмечены у детей со средними темпами биологического развития и со сниженными темпами развития. В тоже время МПК снижено у детей, имеющих избыточную массу тела (табл. 1, 2). Отмеченные различия могут указывать на сниженную толерантность таких детей к физической нагрузке вследствие неадекватного функционирования кардиореспираторной системы [1, 4].

Показатели мышечной силы кисти являются одной из характеристик физической работоспособности детей. Нами установлено, что у детей сельской местности показатели динамометрии ниже, чем у городских школьников, также эти показатели ниже у первоклассников с ретардацией физического и биологического развития.

Одним из приспособительных механизмов деятельности сердечно-сосудистой системы при нагрузке является увеличение МОК [1], однако механизмы увеличения сердечного выброса различны. Нами установлено, что увеличение МОК за счет возрастания числа сердечных сокращений, что многими авторами [1, 4, 7, 10] оценивается как неблагоприятная реакция, чаще отмечалось у детей с несоответствием темпов индивидуального биологического развития календарному возрасту и с отклонениями в физическом развитии, а также у городских детей.

Характеристика функционального состояния сердечно-сосудистой системы при нагрузке проведена нами по индексам хронотропного и инотропного резерва и по ИЭРС. Установлено, что увеличение частоты сердечных сокращений у городских мальчиков произошло на 69,1%, девочек – на 83,2%, у сель-

ских детей соответственно только в пределах 32,1% – 37,2%. Ниже оказались показатели ИЭРС у детей г. Витебска (1,69 у мальчиков и 1,54 у девочек), по сравнению с сельскими детьми (2,91 – 3,83). Более выраженный хронотропный ответ на физическую нагрузку отмечен также у детей с дисгармоничным физическим и биологическим развитием, что, по мнению Е.И. Прахина, В.Л. Грицинской [1], может свидетельствовать о снижении эффективности функционирования сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, у мальчиков, как правило, показатели физической работоспособности выше, чем у девочек. Показатели физической работоспособности у детей с гармоничным развитием выше, чем у сверстников, имеющих отклонения в росте и развитии. Дети с отклонениями в физическом и биологическом развитии обладают менее совершенным типом регуляции физиологических функций при выполнении физических нагрузок на выносливость.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Прахин Е.И., Грицинская В.Л.* Показатели физической работоспособности детей с различными темпами биологического созревания // Педиатрия, 1997, № 5. С.67-69.
2. *Крюкова А.А., Крамаренко Т.В., Абрамчук Т.В., Давыдюк А.М., Дубовец Т.Д., Харевич Т.В.* Гигиенические аспекты обучения учащихся первых классов в современной школе при различной организации учебного процесса // Современная методология решения научных проблем гигиены. Сборник научных трудов. Минск. "Беларуская навука". 1997. С. 230-239.
3. *Антропова М.В., Хрипкова А.Г.* Адаптация учащихся 6-11 лет к учебным нагрузкам // Новые исследования по возрастной физиологии. М., 1979, № 2 /13/, С. 15.
4. *Поборский А.Н., Кожевникова В.С.* Адаптация первоклассников-семилеток по ряду функциональных показателей к обучению в школе по новой учебной программе // Физиология человека, 1997, том 23, № 6. С. 44-48.
5. *Антропова М.В.* Реакции основных физиологических систем организма детей 6-12 лет в процессе адаптации к учебной нагрузке // Физиология человека, 1983, т. 9, №1. С. 18.
6. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам. Под ред. *А.Г. Хрипковой, М.В. Антроповой.* М, 1982. С. 222.
7. Детская спортивная медицина // Под ред. *С.Б. Тихвинского, С. В. Хрущева.* - М., 1991. - 439 с.
8. *Полевой Д.А., Беренштейн Г.Ф., Караваев А.Г., Нурбаева М.Н., Карпушенков А.И.* Методические рекомендации по оценке физического развития детей до школьного возраста сельской местности Витебской области. Витебск, 1989. 23 с.
9. *Беренштейн Г.Ф., Полевой Д.А., Фидельская Р.И., Фидельский В.В., Новицкий П.И., Осипович Ж.С., Нурбаева М.Н., Корпушенков А.И.* Методические рекомендации по организации оздоровительных занятий с дошкольниками и оценке их функционального состояния. Витебск, 1990. 26 с.
10. *Лукушкина Е.Ф., Шилова Л.Г.* Влияние гипокинезии на физическую работоспособность детей после оперативного лечения ДМЖП // Морфофункциональные эквиваленты гипокинезии и двигательной активности. Аспекты адаптации. Под ред. проф. *А.Г. Кочеткова.* Горький. 1968. С. 108-113.
11. *Храмов Ю.А., Вебер В.Р.* Вегетативное обеспечение и гемодинамика при гипертонической болезни. Новосибирск. Наука. 1986. - 400 с.
12. *Сухарев А. Г.* Здоровье и физическое воспитание детей и подростков. М., 1991. - 272 с.

S U M M A R Y

Authors studied the parameters of hand dynamometers and physical working capacity (RWC-170) in children school age (1 class) at Vitebsk region.

They showed the correlation between the level of physical and biologic development, functional parameters of cardiovascular system, RWC-170 and maximal oxygen consumption.