

АКАДЕМИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК СССР
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ
ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

На правах рукописи

ЕВСЕЕВ ЛЕОНИД ГРИГОРЬЕВИЧ

РАЗВИТИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ К ЦИКЛИЧЕСКИМ ДВИЖЕНИЯМ УМЕРЕННОЙ
ИНТЕНСИВНОСТИ У ДЕТЕЙ 7-8 ЛЕТ И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ
НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

(13.00.04 - Теория и методика физического
воспитания и спортивной тренировки)

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Москва - 1977

Работа выполнена в лаборатории содержания и методов физического воспитания (заведующая - старший научный сотрудник, кандидат педагогических наук Кузнецова З.И.) Научно-исследовательского института физиологии детей и подростков Академии педагогических наук СССР (директор -- вице-президент АПН СССР, академик Хрипкова А.Г.).

Научные руководители:

Старший научный сотрудник, кандидат педагогических наук
КУЗНЕЦОВА З.И.

Старший научный сотрудник, кандидат биологических наук
КОРНИЕНКО И.А.

Официальные оппоненты:

Доцент, доктор педагогических наук ТРАВИН Ю.Г.

Доцент, кандидат педагогических наук ЖДАНОВ Л.Н.

Ведущее учреждение - ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Защита состоится " 31 " декабря 1977 г.

в II часов на заседании специализированного Совета К 018.01.01 по присуждению ученой степени кандидата наук в Научно-исследовательском институте физиологии детей и подростков АПН СССР по адресу: Москва, И19121, ул. Погодинская, 8.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке филиала №3 Гос. научной педагогической библиотеки имени К.Д. Ушинского.

Автореферат разослан " 01 " октября 1977 г.

Ученый секретарь
специализированного Совета

Колесов Д.В.

АКТУАЛЬНОСТЬ. В настоящее время широко распространенным является мнение о поэтапном развитии двигательных качеств у школьников, не занимающихся спортом, поэтому в начальных классах внимание уделяется преимущественно совершенствованию у детей ловкости и быстроты. Однако в педагогических исследованиях последних лет (В.А. Шекуров, 1968; H. Köhler, 1976; В.А. Мякишев, 1976; и др.) выявлены значительные приросты результатов в циклических движениях умеренной интенсивности в период от 7 до 12-13 лет. К тому же, современные данные возрастной физиологии говорят о том, что физические нагрузки умеренной интенсивности являются оптимальными для детского организма, так как выполнение работы происходит при благоприятном соотношении между поступлением кислорода в легкие, транспортом его кровью и потреблением тканями (А.З. Колчинская, 1973). Специальными исследованиями доказано, что можно достигнуть существенного повышения выносливости детей старшего дошкольного возраста при использовании равномерного продолжительного бега невысокой интенсивности в комплексе с подвижными играми (В.Г. Фролов, Г.П. Юрко, П.И. Кабачкова, 1974).

Эти данные дают основание по-иному рассмотреть проблему развития двигательных качеств у школьников и выдвинуть в число актуальных вопрос о методах использования в системе физического воспитания детей младшего школьного возраста упражнений, направленных на развитие выносливости.

Особенности развития выносливости школьников младшего возраста изучены мало. Методика развития выносливости у детей 7-8 лет в условиях урока физической культуры почти не разрабо-

тана: неизвестно, сколько времени в каждом уроке необходимо уделять развитию этого качества, какой длительности и интенсивности должны быть физические нагрузки, чтобы оказать положительное воздействие на расширение функциональных возможностей детского организма.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА. Получены новые данные о выносливости мальчиков и девочек 7-9 лет при равномерном беге со скоростью 2,5 м/сек; выявлена определенная степень взаимосвязи данного вида выносливости с физической работоспособностью (ΦP_{170}), определяемой расчетным методом.

Установлена целесообразность использования равномерного метода развития выносливости детей к циклическим движениям умеренной интенсивности на уроках физической культуры с первых дней обучения в школе.

Впервые показано, что в результате специальных занятий в течение одного учебного года выносливость в равномерном беге с заданной скоростью (2,5 м/сек) возрастает более чем в 2 раза как у мальчиков, так и у девочек. Получены данные о положительном влиянии циклических нагрузок умеренной интенсивности на эффективность работы кардио-респираторной системы детей I класса.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. Разработана методика применения беговых нагрузок умеренной интенсивности для учащихся I класса на уроках физической культуры. Даны педагогические приемы формирования устойчивого интереса у детей к выполнению монотонных циклических упражнений.

Рекомендации по развитию выносливости детей 7 - 8 лет к циклическим движениям умеренной интенсивности, вытекающие из диссертационного исследования, приняты Отделом физического воспитания Министерства просвещения СССР и будут учтены при переиздании программы по физической культуре.

х х х
х х

Диссертация изложена на 143 страницах машинописи и состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, списка литературы и приложений. В работе приводятся 23 таблицы и 12 рисунков.

х х х
х х

ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Были поставлены следующие задачи исследования:

1. Изучить выносливость детей 7-8 лет к циклическим физическим нагрузкам умеренной интенсивности.

2. Разработать методику применения беговых упражнений для развития выносливости детей 7-8 лет на уроках физической культуры.

Основными методами исследования являлись педагогическое наблюдение и педагогический эксперимент, в процессе которых учитывали следующее:

- фактический объем и интенсивность учебно-тренировочной нагрузки на уроке посредством хронометрирования;
- появление первых признаков утомления у детей по изменению окраски кожных покровов, нарушению координации движений и

появлению одышки при выполнении беговых упражнений;

- частоту сердечных сокращений после нагрузки и в течение первых двух минут в восстановительном периоде (пальпаторно).

Были также использованы следующие частные методики исследования:

- определение уровня физического развития по методике, принятой в НИИ физиологии детей и подростков АПН СССР;

- определение физической работоспособности при пульсе 170 уд/мин (ΦP_{170}) на велоэргометре;

- определение уровня развития выносливости при равномерном беге со скоростью 2,5 м/сек. Скорость бега задавалась наглядно "механическим лидером бега" (В.А. Макишев, 1975);

- регистрация частоты сердечных сокращений телеметрически на приборе "Спорт" в процессе первых трех минут бега;

- регистрация частоты сердечных сокращений сейсмокардиографическим методом на 10, 20 минутах бега и в восстановительном периоде;

- измерение минутного объема дыхания и потребления кислорода, регистрация частоты сердечных сокращений и частоты дыхания при выполнении стандартной велоэргометрической нагрузки в лабораторных условиях до и после педагогического эксперимента.

Кроме того, были учтены данные о состоянии здоровья первоклассников по медицинским документам, представленным в школу, а также последующие врачебные наблюдения, осуществляемые кандидатом медицинских наук, старшим научным сотрудником Н.В. Полянской.

Фактический материал был обработан методами вариационной

статистики с использованием ЦЭВМ "Наири - 2" в математическом центре НИИ физиологии детей и подростков АПН СССР.

Физическую работоспособность расчетным методом определяли по формуле (Л.И. Абросимова, В.Е. Карасик, 1977):

$$\Phi P_{170} = \frac{\text{мощность нагрузки}}{\text{ЧСС нагрузки} - \text{ЧСС покоя}} \cdot (170 - \text{ЧСС покоя}).$$

Нагрузку на велоэргометре подбирали таким образом, чтобы частота пульса во время работы была примерно равна 130-150 уд/мин. Пульс регистрировали на 5-й минуте работы.

Для оценки уровня выносливости к циклическим движениям умеренной интенсивности в качестве контрольного упражнения был использован непрерывный бег со скоростью 2,5 м/сек "до отказа". При выборе скорости движения использовали данные Н. Zwinger (1970), Д.Г. Травина (1975), Н. Köhler (1976), В.А. Мякишева (1976) о возрастном развитии выносливости при беге с разной интенсивностью, из которых следует, что для детей младшего школьного возраста бег со скоростью от 2,2 м/сек до 2,8 м/сек является нагрузкой умеренной интенсивности.

Испытание на выносливость производили в соревновательной обстановке в первой половине дня на школьном стадионе. В одном забеге одновременно участвовали 10 - 15 человек. Ребенок продолжал бег до тех пор, пока мог поддержать заданную скорость.

Реакцию кардио-респираторной системы мальчиков 7 - 9 лет на физическую нагрузку изучали в лабораторных условиях. Мышечную работу задавали на велоэргометре конструкции Ю.П. Бедикова (1975), позволяющего привести размеры рамы и велочапунгов в со-

ответствие с длиной тела и ног испытуемых. Мальчики выполняли стандартную велоэргометрическую нагрузку постоянной мощности (8 кГм/мин/кг) продолжительностью 10 минут. Нагрузка регулировалась за счет увеличения или уменьшения сопротивления в системе велоэргометра (в зависимости от веса испытуемых) при постоянном темпе педалирования (80-90 об/мин). Во время работы производилась синхронная запись частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и частоты педалирования, а также измерялся минутный объем дыхания и брались пробы выдыхаемого воздуха для газового анализа. При регистрации данных в состоянии покоя и в периоде восстановления испытуемый находился в положении сидя на велоэргометре.

Для анализа состава выдыхаемого воздуха мы использовали лабораторный интерферометр с компенсатором Жамена и тройной газовой камерой (производство ГДР, Карл Цейс, Йена). Принцип работы этого прибора основан на измерении коэффициента преломления исследуемой смеси газов по смещению интерференционных полос, что позволяет прямо (как и химическим методом) и с высокой точностью определять концентрацию газов в пробе. Способ сбора и хранения проб выдыхаемого воздуха для интерферометрического газового анализа модифицирован нами (1976).

В предварительном исследовании (сентябрь 1974 г. - июль 1975 г.) была уточнена методика изучения выносливости детей младшего школьного возраста и определен уровень ее развития при беге со скоростью 2,5 м/сек у мальчиков и девочек 7 - 9 лет. Всего было обследовано более 200 школьников, отнесенных по состоянию здоровья к основной физической медицинской

группе. Исследование проводилось в средней школе №45 (спец.) города Москвы в первой половине дня.¹

В естественном педагогическом эксперименте (сентябрь 1975 г. - сентябрь 1976 г.) были заняты два первых класса: 28 мальчиков и 30 девочек. Среди них среднее физическое развитие имели 40 человек, вышесреднее - 8 человек, низсреднее и низкое - 5 человек, диспропорциональное физическое развитие - 5 человек; 48 человек были отнесены к основной физкультурной медицинской группе, 10 - к подготовительной. Опытные уроки физической культуры были составной частью общепринятой системы классно-урочных занятий. Упражнения для развития выносливости включали в начало основной части урока; в методике их применения предусматривалось непрерывное выполнение беговых упражнений, постепенное повышение объема и интенсивности нагрузки (в среднем от 1 до 9 минут). Уроки проводились совместно с учителем физической культуры А.М. Панькиной имеющей высшее физкультурное образование и педагогический стаж 17 лет. Всего проведено 128 опытных уроков.

¹ Приношу сердечную благодарность директору средней школы №45 (спец.) заслуженному учителю РСФСР Л.И. Мильграмм, учителю физической культуры А.М. Панькиной и всему педагогическому коллективу школы, оказавшим помощь в проведении нашего исследования.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЯВЛЕНИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ ДЕТЕЙ 7-8 ЛЕТ

Приступая к решению первой задачи, мы понимали, что выявление выносливости детей 7 - 9 лет к циклическим нагрузкам умеренной интенсивности возможно только в том случае, когда обстановка проведения контрольных испытаний вызовет у детей интерес и стойкое внимание. Важно было обеспечить наглядность, занимательность упражнений и создать игровую ситуацию.

Прежде чем приступить к основному исследованию, мы показали школьникам "механический лидер бега" в работе, позволили им попробовать свои силы в беге. Каждый ребенок имел свой "лидер" (цветной флажок). Наблюдения показали, что применение специального устройства, отличающегося своей яркостью, необычностью и неожиданностью, обеспечивает интерес и стойкое внимание у детей к бегу.

Результаты контрольных забегов (табл. I) показали, что с возрастом выносливость увеличивается. У мальчиков с каждым годом отмечается достоверный прирост результатов в беге, у девочек - только между 7 и 8 годами. Мальчики по уровню развития выносливости заметно обгоняют девочек (8 лет - $P < 0,05$; 9 лет - $P < 0,01$).

Следует отметить значительные индивидуальные различия в результатах бега со скоростью 2,5 м/сек. Около 18% детей пробежали только 800-1000 метров, в то же время более 9% детей - 3000-5000 метров, что более чем в 1,5 раза превышает указанные в таблице I средние показатели.

Таблица I

Результаты равномерного бега со скоростью 2,5 м/сек
у детей 7 - 9 лет (в метрах)

Возраст	Кол-во испытуемых	Дистанция (в метрах)			Достоверность различий
		M ± m	max	min	
М А Л Ь Ч И К И					
7 лет	25	1980 ± 139	3000	800	P < 0,01
8 лет	29	2570 ± 164	4000	1000	
9 лет	27	3360 ± 213	5000	1000	P < 0,01
Д Е В О Ч К И					
7 лет	26	1630 ± 127	3000	800	P < 0,05
8 лет	29	2090 ± 159	3800	1000	
9 лет	28	2560 ± 176	4600	1000	P > 0,05

Известно, что по частоте сердечных сокращений и скорости бега можно судить о степени напряженности работы сердечно-сосудистой системы. В специальной серии исследований с применением телеметрической аппаратуры и сейсмокардиографии было показано, что в процессе равномерного бега с заданной скоростью (2,5 м/с) ЧСС быстро нарастает и уже на третьей минуте практически не отличается от величин, зарегистрированных на 10-й, 20-й минутах бега и в первые 5 сек восстановительного периода. В связи с этим при изучении выносливости детей 7-9 лет мы оценивали степень напряженности работы сердечно-сосудистой системы во время равномерного бега "до отказа" на основании данных о ЧСС в пер-

вые 5 сек после бега. ЧСС регистрировали методом сейсмокардиографии.

Анализ 150 пульсограмм показал, что средняя частота пульса у детей 7-9 лет на финише составляет $186,4 \pm 1,23$ уд/мин. Существенных различий в показателях ЧСС после бега между мальчиками и девочками не обнаружено. Восстановление частоты пульса у детей до уровня покоя не превышало 10 минут.

Данные пульсометрии свидетельствуют о том, что бег со скоростью 2,5 м/сек "до отказа" вызывает значительное напряжение сердечно-сосудистой системы детей 7-9 лет. Поэтому в процессе естественного педагогического эксперимента мы применяли беговые нагрузки значительно меньшей длительности и интенсивности (см. табл. 2).

Физическая работоспособность (ΦP_{170}) расчетным методом была изучена у группы мальчиков 7-9 лет (по 20 человек в каждой возрастной группе). Полученные данные свидетельствуют о том, что наибольшие приросты ΦP_{170} и относительной ΦP_{170} приходятся на период между 8 и 9 годами ($P < 0,05$). У мальчиков 7 лет ΦP_{170} равна в среднем $296 \pm 17,0$ кГм/мин, в 8 лет - $313 \pm 16,1$ кГм/мин, в 9 лет - $392 \pm 25,4$ кГм/мин. Относительная ΦP_{170} равна, соответственно - $10,9 \pm 0,34$; $10,7 \pm 0,35$ и $12,2 \pm 0,47$ кГм/мин/кг.

Показатели, характеризующие физическую работоспособность и выносливость, были подвергнуты корреляционному анализу. Установлено, что коэффициент корреляции относительной ΦP_{170} с выносливостью в беге у мальчиков 7 - 9 лет составляет 0,64. Это показывает наличие умеренной степени связи между указан-

ными показателями. Поэтому показатели относительной ΦP_{170} были в дальнейшем использованы как контрольный тест при проведении естественного педагогического эксперимента.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕГОВЫХ НАГРУЗОК УМЕРЕННОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВЬНОСЛИВОСТИ ДЕТЕЙ 7-8 ЛЕТ НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Содержание и методика естественного педагогического эксперимента. В соответствии с рекомендациями типовой программы по физической культуре для I-III классов (1975) развитие выносливости у детей было начато с равномерного бега до I минуты. Уже первые уроки показали, что все дети легко пробегают 100 метров, стремясь при этом выполнять бег в быстром темпе (100 метров за 30-35 сек). Поэтому с третьего по восемнадцатый урок дети приучались к бегу в медленном равномерном темпе. Объем и интенсивность беговой нагрузки оставались постоянными (табл. 2). На последних уроках этого этапа подготовки дети легко справлялись с заданием, вели себя организованно и поэтому не было необходимости в корректировании скорости бега; однако заметно снизился интерес к бегу. В связи с этим во второй четверти в уроки по физической культуре был включен новый вид упражнений - полоса препятствий. Дети должны были выполнять следующие упражнения: прыжки на обеих ногах из обруча в обруч; ходьба по гимнастической скамейке; лазанье вверх по наклонной скамейке; прыжок с гимнастического коня; прыжки с ноги на ногу через набивные мячи; передвижение в упоре на коленях по наклонной скамейке; прыжок с гимнастической стенки;

Таблица 2

Объем и интенсивность беговых нагрузок для учащихся
I класса на уроках физической культуры

№ урока	Упражнение	Объем нагрузки на одном уроке (в метрах)	Интенсивность нагрузки (в м/сек)
3 - 5	Бег в медленном темпе	100	2,0
6 - 8	"	200	2,2
9 - 18	"	300	2,2
19 - 22	Полоса препятствий	100	-
23 - 26	Бег в медленном темпе	400	2,3
27 - 30	Полоса препятствий	150	-
31 - 32	Бег в медленном темпе	400	2,3
33 - 38	"	500	2,4
39 - 44	"	600	2,4
45 - 50	"	700	2,4
51 - 52	"	800	2,4
53 - 56	Бег по поролоновой дорожке	600	2,4
57 - 60	"	700	2,4
61 - 64	Бег в медленном темпе	1000	2,5
65 - 66	"	1200	2,5
3 - 66	Ходьба после бега	100	1,1

ползание с пролезанием в обручи, закрепленные вертикально.

Преодоление полосы препятствий дети воспринимают как игру, что значительно повышает интерес к уроку. Занятия на полосе препятствий чередуются с медленным бегом. К концу первого полугодия дети легко пробегали в равномерном темпе 400 метров со скоростью 2,3 м/сек.

После летних каникул, на первых же уроках учащимся был предложен бег в медленном темпе на 500 метров (10 кругов в спортивном зале). Дети легко справились с нагрузкой, выполняя бег в равномерном темпе. Внешних признаков утомления мы не наблюдали. В последующем объем бега повышался через каждые 6 уроков на 100 метров при стабильном уровне скорости.

На данном этапе работы (33 - 52 уроки) успехи детей в беге периодически поощрялись, что значительно повысило устойчивость внимания детей к бегу (учитель во время урока оценивал технику выполнения упражнений). Ставились только хорошие и отличные оценки, поэтому дети испытывали чувство удовольствия, радости и, что особенно важно, желание заниматься бегом.

В апреле в программу тренировок был включен бег вдоль лцевых линий зала по поролоновой дорожке из гимнастических матов. Общая длина дорожки была равна 20 м, высота - 0,3 м. Бег по поролоновой дорожке вызвал большой интерес и положительные эмоции у школьников. Объем нагрузки был равен 600-700 метров на одном уроке.

В мае уроки физической культуры проводились на школьном стадионе, и дети легко пробегали 1000 - 1200 метров за 7-9 минут.

Всего за время педагогического эксперимента проведено 128 опытных уроков физической культуры; суммарный объем беговой нагрузки составил 30,7 км при средней интенсивности 2,3 м/сек. Частота пульса у детей в процессе выполнения беговых нагрузок не превышала 170-175 уд/мин. Общие затраты времени на развитие выносливости были равны 6 часам или 11,5% от всего времени, отведенного для уроков физической культуры в I классе (табл. 3).

Таблица 3
Распределение тренировочной нагрузки по четвертям
в течение учебного года

	Бег		Полоса препятствий		Ходьба после бега	
	метры	минуты	метры	минуты	метры	минуты
I четверть	3900	36	-	-	1600	27
2 четверть	2400	18	1000	48	600	10
3 четверть	12400	83	-	-	2000	33
4 четверть	12000	81	-	-	1400	24
ВСЕГО:	30700	218	1000	48	5600	94

Таким образом, материалы исследования показывают, что на уроках физической культуры можно выработать у первоклассников стойкий интерес к выполнению монотонных продолжительных циклических нагрузок. Повышению интереса способствуют положительная оценка деятельности ученика со стороны учителя, а также разнообразие применяемых физических упражнений.

Результаты естественного педагогического эксперимента.

Предусматривалось проведение начальных (сентябрь 1975 г.), промежуточных (декабрь 1975 г.; март и май 1976 г.) и конечных (сентябрь 1976 г.) исследований уровня развития тренированности у первоклассников к выполнению длительных циклических нагрузок умеренной интенсивности по показателям теста ΦP_{170} и равномерного бега за лидером со скоростью 2,5 м/сек. Эффект педагогического воздействия оценивался путем анализа динамики этих показателей по ходу эксперимента, а также сравнения со средними величинами возрастных изменений выносливости, полученных нами ранее (в 1974 - 1975 учебном году) на 7-9-летних детях той же школы. Контрольные классы специально не выделялись.

Физическая работоспособность (ΦP_{170}) у мальчиков I класса с сентября 1975 г. по март 1976 г. увеличилась с $10,8 \pm 0,36$ до $13,6 \pm 0,43$ кГм/мин/кг ($P < 0,001$), затем стабилизировалась и была равна $13,9 \pm 0,36$ кГм/мин/кг в мае месяце, а после летних каникул достоверно снизилась до $12,9 \pm 0,40$ кГм/мин/кг. Эти данные показывают, что применение беговых нагрузок умеренной интенсивности на уроках физической культуры приводит к повышению физической работоспособности детей 7-8 лет.

Выносливость в равномерном беге со скоростью 2,5 м/сек с сентября 1975 г. по май 1976 г. выросла в среднем на 214% как у мальчиков, так и у девочек. В сентябре мальчики пробегали в среднем 2100 метров, в мае - 4530 метров; девочки соответственно - 1700 и 3530 метров. Сравнение майских данных показало, что по уровню проявления выносливости дети экспериментальных классов опередили 9-летних детей той же школы ($P < 0,001$).

После 3-месячного летнего перерыва мы не обнаружили снижения результатов в беге. Таким образом, содержание и методика применения беговых упражнений для развития выносливости детей 7-8 лет на опытных уроках физической культуры обеспечили стабильный тренировочный эффект.

Известно, что с развитием тренированности к продолжительной мышечной работе более экономной становится деятельность систем кровообращения и дыхания (Р.Е. Мотылянская с сотр., 1969). В связи с этим дважды по ходу педагогического эксперимента (в сентябре 1975 г. и в марте 1976 г.) проводились лабораторные исследования 12-ти мальчиков. Дети выполняли стандартную велоэргометрическую нагрузку постоянной (8 кГм/мин/кг) мощности продолжительностью 10 минут.

Установлено, что применение беговых нагрузок умеренной интенсивности на уроках физической культуры привело к улучшению ряда показателей, характеризующих эффективность работы кардиореспираторной системы детей 7-8 лет. Прежде всего следует отметить большое урежение ЧСС в покое, в процессе выполнения работы и в восстановительном периоде ($P < 0,001$). Так, в первом исследовании ЧСС на 7-9 минутах работы в среднем составляла 160 уд/мин, а во втором - всего 142 уд/мин. Достоверно уменьшилась частота дыхания ($P < 0,05$). Снизились в условиях относительного покоя минутный объем дыхания ($P < 0,05$) и потребление кислорода ($P < 0,01$). Значительно увеличился "кислородный пульс" в покое ($P < 0,001$), при выполнении стандартной велоэргометрической нагрузки ($P < 0,05$) и в восстановительном периоде ($P < 0,05$).

Таким образом, комплексные педагогические и врачебные исследования показали, что при адекватном подборе физических упражнений можно добиться существенного повышения выносливости к бегу умеренной интенсивности и улучшения показателей функционирования кардио-респираторной системы у детей 7-8 лет.

Через год в апреле-мае 1977 года были проведены врачебные наблюдения за состоянием 17 школьников основной физкультурной медицинской группы и 10 - подготовительной (15 мальчиков и 12 девочек) бывших опытных классов. Проводился равномерный бег со скоростью 2,5 м/сек до появления первых субъективных или объективных признаков утомления. При этом за 3-10 минут перед стартом, а также сразу и через 5-10 минут после финиша у всех детей измеряли артериальное давление и ЧСС методом электрокардиографии. На протяжении всей дистанции следили за появлением внешних признаков утомления: одышка, повышенная потливость, изменение окраски кожных покровов.

Анализ результатов врачебного наблюдения за состоянием детей показал следующее:

а) у школьников подготовительной медицинской группы субъективные и объективные признаки утомления обнаружались после пробегания 1200 - 5000 метров (как только появлялись первые субъективные или объективные признаки утомления, бег прекращался);

б) у школьников основной физкультурной медицинской группы первые субъективные или объективные признаки утомления были обнаружены после пробегания 2000 - 5000 метров.

Реакция сердечно-сосудистой системы на беговую нагрузку у детей выражалась повышением систолического (на 5-30 мм рт.ст.)

и снижением диастолического (на 5-15 мм рт. ст.) давления (исключение составили Кирилл С. и Толя Г., у которых снижалось систолическое и диастолическое давление на 5-10 мм рт.ст.; мальчики пробежали, соответственно, 4200 и 5000 метров). Пульс во время бега учащался на 50 - 90 уд/мин, доходя в среднем до 185 уд/мин; восстановление ЧСС и кровяного давления до исходного уровня происходило в течение 5 - 10 минут.

Был сделан вывод, что адекватная реакция сердечно-сосудистой системы на беговую нагрузку интенсивностью 2,5 м/сек наблюдается на дистанциях до 4000 метров у мальчиков и до 3000 метров у девочек.

Врачебные наблюдения были проведены доктором медицинских наук Т.Д. Кузнецовой и кандидатом медицинских наук Н.В. Полянской.

ВЫВОДЫ

1. В период от 7 до 9 лет выносливость в беге с равномерной скоростью 2,5 м/сек увеличивается. У мальчиков с каждым годом отмечается достоверный прирост результатов в беге, у девочек - только между 7 и 8 годами. Достоверные различия между мальчиками и девочками отмечены с 8-летнего возраста.

2. Естественный педагогический эксперимент показал, что для детей I класса целесообразно применять длительные циклические нагрузки умеренной интенсивности в следующей последовательности:

- на первом этапе в течение 15-20 уроков у детей вырабатывать умение дифференцировать скорость бега с тем, чтобы на-

учить первоклассников поддерживать медленный темп бега;

- на втором этапе (с 20 по 70 урок) постепенно увеличивать объем длительных циклических упражнений при незначительном росте интенсивности нагрузки; беговые упражнения выполняются непрерывно от 3 до 9 минут.

3. Систематическое применение беговых нагрузок умеренной интенсивности на уроках физической культуры в I классе в течение одного учебного года повысило более, чем в два раза выносливость как мальчиков, так и девочек. По окончании педагогического эксперимента выносливость 7-8-летних детей опытных классов стала значительно выше, чем 9-летних детей той же школы. Тренировочный эффект оказался стойким: после летних каникул не обнаружено снижения результатов в беге.

4. Применение беговых упражнений на уроках физической культуры привело к более экономному функционированию кардиореспираторной системы детей при выполнении физических упражнений и в условиях относительного покоя: достоверно снизились частота сердечных сокращений, частота дыхания и выросли "кислородный пульс" и физическая работоспособность ($\dot{V}O_{I70}$).

5. Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о возможности значительного увеличения объема беговых нагрузок умеренной интенсивности для младших школьников в условиях урока физической культуры по сравнению с рекомендациями, имеющимися в типовой программе и методических пособиях.

6. Разработанную методику развития выносливости можно рекомендовать для широкого внедрения в практику физического воспитания учащихся общеобразовательных школ.

Работы, опубликованные по материалам диссертации.

1. Методика исследования выносливости детей 7-8 лет при нагрузках умеренной интенсивности на велоэргометре. В сб. "Методы исследований функций организма в онтогенезе", М., 1975 (в соавторстве).

2. Интерферометрический метод анализа состава выдыхаемого воздуха. В сб. "Проблемы возрастной физиологии", М., 1976 (в соавторстве).

3. Исследование изменений частоты пульса и дыхания у мальчиков 7-8 лет при дозированной велоэргометрической нагрузке. В сб. "Проблемы возрастной физиологии", М., 1976.

4. Развитие выносливости к длительным циклическим нагрузкам у детей 7-8 лет на уроках физической культуры. В сб. "Развитие двигательных способностей у детей", М., 1976.

5. Развитие выносливости к длительным циклическим нагрузкам у детей младшего школьного возраста. В сб. "Проблемы физиологии развития", М., 1976.

Материалы диссертации докладывались и обсуждались на Всесоюзном симпозиуме "Развитие двигательных способностей у детей" 17 ноября 1976 года (Москва, НИИ физиологии детей и подростков АПН СССР).

Л. Е. Смирнов

ИИИ МОТГО АИИ СССР

31.10.77. Зак.167.Тир.100.