

562

ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

И. Н. КОВАЛЕНКО

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ
НАГРУЗОК ЮНЫХ БЕГУНОВ
НА ВЫНОСЛИВОСТЬ НА ОСНОВЕ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ И МЕДИКО-
БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

Специальность 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

ТАРТУ—1975

Диссертация выполнена на кафедре теоретических основ физического воспитания Московского областного педагогического института им. И. К. Крупской.

Научные руководители:

кандидат педагогических наук, доцент А. И. МАКАРОВ,
кандидат медицинских наук, доцент В. В. САВИЦКИЙ.

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор В. К. БАЛЬСЕВИЧ,
кандидат педагогических наук А. А. ПУРМЕКИВИ.

Ведущее учреждение: Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры.

Автореферат разослан «16» *мая* 1975 г.

Защита диссертации состоится «15» *мая* 1975 г.
в *15⁰⁰* час. на заседании Совета медицинского факультета

Тартуского государственного университета по присуждению ученых степеней в области физической культуры и спорта (202400, г. Тарту, ул. Юликооли, 18, главное здание университета).

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Тартуского государственного университета.
Ученый секретарь Совета ТГУ

И. Маароос
(И. МААРООС).

Поскольку десять вышеперечисленных методов хорошо известны, мы даем более подробное описание электрофизиологических методов.

Электрокардиография и электроэнцефалография

С целью дополнения педагогических методов по отбору талантливой молодежи в спортивные группы специализирующихся в беге на выносливость проводились электрофизиологические обследования юных спортсменов и на основании получаемой срочной и кумулятивной информации о состоянии организма испытуемых, стремились совершенствовать управление тренировочным педагогическим процессом.

Определение срочных и кумулятивных функциональных сдвигов у детей и подростков под влиянием физических упражнений, направленных на воспитание выносливости, осуществлялось на основе изучения биоэлектрической активности мозга (по ЭЭГ) и сердца (по ЭКГ).

Аналізу подвергались периоды волн электроэнцефалограммы и интервалы между зубцами R—R электрокардиограммы. Сто последовательных значений интервалов (зубца R—R) — ЭКГ и сто значений периодов волн ЭЭГ расшифровывались периодометрически с последующей математической обработкой (В. В. Парин, Р. М. Баевский, Ю. Н. Волков, О. Г. Газенко, 1967).

Динамический ряд интервалов и периодов распределялся по классам через каждые 0,017 сек., что выражалось в форме вариационных кривых.

При обследовании юных бегунов мы придерживались определенного порядка. Обследуемого помещали в экранированную камеру в специальной электрофизиологической лаборатории (лаборатория изолирована от шума) при кафедре физического воспитания, врачебного контроля и ЛФК Кубанского медицинского института им. Красной Армии.

Для обеспечения относительного физического покоя испытуемый укладывался на спину на медицинскую кушетку. Согласно нашей методике, он лежал с закрытыми глазами, открывал и закрывал их по нашей команде. Далее испытуемому предлагалось выполнить физическую нагрузку (20 приседаний за 30 сек.), после чего запись биотоков сердца и мозга продолжалась.

В качестве записывающего аппарата мы применяли четырехканальный чернильнопишущий электроэнцефалограф отечественного производства. Один канал мы использовали для записи электрокардиограммы и два для записи электроэнцефалограммы. Скорость движения ленты была 60 мм в секунду.

При записи биотоков нами брались биполярные, лобнозатылочные отведения правой и левой гемисферы мозга.

Запись биотоков сердца проводилась в первом стандартном отведении (расположение электродов на правой и левой руках).

В связи с тем, что вероятность появления тех или иных периодов ЭКГ и ЭЭГ можно оценивать мерой беспорядка, нами проводился расчет энтропии по формуле К. Шеннона — ($H = -E \log_2 p_i$).

Организация исследования

В соответствии с поставленными задачами было решено экспериментальную работу проводить в три этапа, одновременно решая задачу отбора талантливых детей и подростков для занятия с уклоном к бегу на выносливость и задачу повышения эффективности управления тренировочным процессом юных бегунов.

Проведение предварительного эксперимента диктовалось необходимостью всестороннего изучения индивидуальных особенностей детей и подростков, на основе чего можно было приступить к исследованиям в более широком плане.

Предварительный эксперимент проводится с января 1970 года. Под наблюдением находилось более 640 детей и подростков 11—14-летнего возраста. Наблюдения велись в школе, на уроках физического воспитания, на тренировочных занятиях в школьных секциях и т. д. Особое значение мы придавали тем чертам характера, которые свидетельствовали об упорстве и настойчивости в достижении цели. В основу при отборе бралось желание детей заниматься бегом, которое в дальнейшем, по нашему мнению, должно было перерасти в потребность. Обращалось внимание на антропометрические данные, высокий рост, длинные ноги, сравнительно небольшой вес и достаточно выраженную мускулатуру. Во время бесед с учащимися велась большая агитационная работа, направленная на привлечение их к занятиям бегом на выносливость. В результате проведенного предварительного эксперимента нами было отобрано 103 юных спортсмена.

Основной естественный педагогический эксперимент проводился с сентября 1970 по июнь 1972 года на базе ДЮСШ № 2 г. Краснодара. С сентября по декабрь 1970 года проходил первый этап основного естественного педагогического эксперимента. Юные легкоатлеты были распределены по возрастным группам 11—12 лет и 13—14 лет. Для занимающихся каждой группы был предусмотрен объем беговой работы в соответствии с планом, составленным заранее. Различия заключались в интенсивности бега, которая определялась в зависимости от субъективных и объективных показателей функционального состояния организма детей.

В своей работе мы приняли за основу последовательность развития физических качеств у юных бегунов на выносливость, предложенную В. А. Майоровым в 1968 году. Средства и методы, использованные в процессе занятий, включали кроссовую подготовку, игры, эстафеты, которые придавали занятиям более выраженную эмоциональную окраску.

На протяжении всего эксперимента методы исследования в группах были одинаковыми.

Продолжая отбор на первом этапе основного эксперимента, мы использовали данные предварительного эксперимента, полученные в результате наших наблюдений с января по июнь 1970 года. Были проведены беседы с тренерами (преподавателями) и учащимися, контрольные испытания для определения двигательной подготовленности, антропометрические измерения (рост, вес, станова́я динамометрия, окружность грудной клетки, спирометрия) медицинский осмотр.

Применяя с первых дней работы наряду с педагогическими методами медико-физиологические методы отбора, мы, с целью адаптации испытуемых к приборам и лабораторным условиям эксперимента, проводили пробные лабораторные обследования (запись ЭЭГ и ЭКГ).

В результате педагогических и медико-биологических методов отбора ко второму этапу основного естественного педагогического эксперимента было допущено 74 человека в возрасте от 11 до 14 лет. Первая группа — мальчики 11—12 лет состояла из 12 человек, вторая — подростковая 13—14 лет — из 62 человек.

Параллельно решалась и задача управления тренировочным педагогическим процессом. Чтобы правильно управлять — необходимо знать работу регулируемого «объекта — системы» и те закономерности, которые обеспечивают функциональные сдвиги в организме. В схему управления трениро-

вочным процессом (в звено, перерабатывающее физиологическую (функциональную) информацию), мы включили тренера, владеющего методами расшифровки ЭЭГ и ЭКГ.

Решая задачу управления спортивной тренировкой мы использовали как педагогические, так и медико-физиологические методы. Управление строилось на основе рекомендаций, полученных в результате анализа литературных источников, наблюдений за учащимися (по В. А. Зотову), опроса тренеров, субъективных данных о самочувствии юных спортсменов, врачебно-педагогического контроля за состоянием здоровья, данных контрольных испытаний и электрофизиологических показателей. Анализ совокупности педагогических наблюдений и показателей острых и кумулятивных функциональных сдвигов позволял нам более эффективно осуществлять управление спортивной тренировкой, своевременно внося в нее нужные коррективы.

Завершающим методом определения уровня развития двигательных качеств был метод тестирования, содержание которого изложено выше.

Врачебный контроль за состоянием здоровья юных бегунов и определение уровня физического развития их осуществлялись в течение двухгодичного эксперимента одними и теми же работниками краевого врачебно-физкультурного диспансера.

На первом этапе тренировочных занятий нами было обнаружено, что некоторые занимающиеся быстрее справлялись с предложенными нагрузками и были способны переносить больший объем беговой работы, чем их сверстники по группе. Другие, напротив, не могли справиться с поставленными задачами тренера. Появилась необходимость перемещения юных спортсменов из младшей возрастной группы в старшую и наоборот. Основанием для этого явились результаты наших наблюдений за учащимися, беседы с ними, показатели контрольных испытаний и медико-физиологических обследований. По истечении трехмесячной подготовки юных спортсменов в декабре 1970 года нами были условно, для решения задач отбора и управления спортивной тренировкой, сформированы три группы («А», «В» и «С»). Состав этих групп был различен по возрасту, но близок по педагогическим характеристикам и функциональным показателям.

В группе «А» были спортсмены у которых в процессе предварительной тренировочной работы ярко проявились черты настойчивости и упорства. Уровень их двигательной подготов-

ленности по данным контрольных испытаний, был выше, чем у сверстников, разброс значений периодов ЭЭГ — меньшим (от 30 до 120 мм/сек., Δ х 83 мм/сек.); интервалы зубца R—R ЭКГ (Δ х 270,5 мм/сек).

В группы «В» и «С» входили дети и подростки, у которых отмечались черты неустойчивого характера, которые в процессе учебы и на тренировках не проявили повышенного интереса к бегу и у которых был отмечен большой разброс значений по функциональным показателям (данные ЭЭГ и ЭКГ). У учащихся группы «В» разброс значений (Δ х) периодов ЭЭГ был в пределах от 30 до 180 мм/сек., Δ х 150 мм/сек.; Δ х интервалов зубца R—R ЭКГ — 283,0 мм/сек. У учащихся группы «С» от 30 до 240 мм/сек. и более (Δ х 200 мм/сек. и более) и Δ х интервалов зубца R—R ЭКГ была 305,5 мм/сек. и более.

В результате заключительного переформирования состава учебно-тренировочных групп мальчиков 13—14 лет, в группу «А» вошли 28 человек, в группы «В» и «С» — соответственно 23 и 11 человек. Мальчики 11—12 лет составили группу в количестве 12 человек. Дальнейшие занятия и анализ изменения двигательных и физических качеств испытуемых, предусмотренный планом проведения естественного педагогического эксперимента, осуществлялся с группами в этом составе.

Исходные данные развития двигательных качеств у мальчиков 11—12 и 13—14 лет по данным контрольных испытаний представлены в таблице 4.

При сопоставлении исходных электрофизиологических показателей по данным ЭЭГ и ЭКГ (табл. 1) с результатами исходных контрольных испытаний можно установить определенную зависимость. В группе «А» результаты исходных контрольных испытаний, при том же тренировочном процессе, были выше, чем в группах «В» и «С».

Управление тренировочным процессом

На протяжении всего педагогического эксперимента мы решали задачу совершенствования управления тренировочным процессом юных бегунов на выносливость.

На начальном этапе учебно-тренировочных занятий мы анализировали все данные наших наблюдений, бесед с учащимися, контроля за степенью утомления юных бегунов по внешним признакам (по В. А. Зотову), контрольных испыта-

Таблица 1

Величины различий испытуемых по периодам ЭЭГ и интервалам зубца R—R ЭКГ на различных этапах эксперимента

Группы статистические параметры	Исходные показатели	Показатели после 10 месяцев подготовки	Конечные показатели	Р — между исходными и конечными значениями	
	М ± м	М ± м	М ± м		
Показатели ЭЭГ	Группа «А»	740,62 ± 1,56	714,8 ± 1,32	722,4 ± 1,34	P < 0,001
	Группа «В»	840,10 ± 1,83	872,3 ± 2,00	889,7 ± 2,00	P < 0,001
	Группа «С»	990,50 ± 3,09	996,0 ± 3,32	1122,0 ± 3,63	P < 0,001
Показатели ЭКГ	Группа «А»	855,50 ± 5,41	825,27 ± 5,00	779,60 ± 3,66	P < 0,01
	Группа «В»	768,06 ± 5,66	752,50 ± 5,32	726,40 ± 5,86	P < 0,01
	Группа «С»	633,00 ± 4,11	620,70 ± 6,32	518,2 ± 6,74	P < 0,01

ний, электрофизиологических исследований (ЭЭГ и ЭКГ) и на основании получаемой срочной и кумулятивной информации о состоянии организма спортсмена осуществляли развитие выносливости у юных бегунов.

Наши наблюдения за учащимися в процессе дальнейших тренировочных занятий заключались в регулярной регистрации их поведения до занятий и на тренировке, регистрации изменений в отношении к предстоящей беговой работе и в ее выполнении. Педагогические наблюдения дополнялись данными, полученными из бесед с юными спортсменами и данными контрольных испытаний. На основе данных, получаемых в результате использования педагогических методов исследования, мы делали заключение о состоянии организма юных бегунов на данном этапе, сопоставляя эти данные с данными, получаемыми в результате использования электрофизиологических методов исследования, мы установили определенную зависимость, что чем положительнее была характеристика юных бегунов по данным педагогической информации, тем разброс значений периодов ЭЭГ и интервалов зубца R—R ЭКГ был меньше.

На первом этапе основного эксперимента электрофизиологические данные — степень разброса значений периодов (ЭЭГ и ЭКГ) позволяли нам регистрировать начальные фазы утомления и, дополняя педагогические данные, способствовали более точному определению состояния организма юных спортсменов.

В дальнейшем, по мере накопления материалов педагогических наблюдений и их анализа, мы делали обобщения и руководствовались ими в управлении тренировочным процессом, который был строго индивидуальным для каждого юного спортсмена.

Так, например, исследуемый С-о В. И., группы «А», регулярно тренировался. Рост его спортивных достижений сопровождался уменьшением разброса значений периодов электрофизиологических показателей (табл. 2).

Наблюдались и моменты снижения работоспособности на тренировках, снижение интереса, в этих случаях у учащихся отмечались усиленное потоотделение, значительное учащение дыхания и другие признаки утомления. Ухудшались, как правило, и результаты контрольных испытаний. Параллельно этому были отмечены и изменения в электрофизиологических показателях, разброс значений периодов ЭЭГ и ЭКГ увели-

Величины физиологических показателей у испытуемого С.о.В.И. группы «А»
(по данным периодов ЭЭГ, интервалов зуба R-R ЭКГ и Н) на различных этапах эксперимента

Этапы, статистические параметры	Исходные показатели	Показатели после 5 месяцев подготовки	Показатели после 10 месяцев подготовки	Количество ложных значений	P — между исходными и конечными показателями
	M ± m	M ± m	M ± m		
ЭЭГ	783,9 ± 1,58	828,5 ± 1,65	778,0 ± 1,55	84,5 ± 1,66	P < 0,001
ЭКГ	921,5 ± 9,00	941,8 ± 7,20	853,4 ± 6,32	991,7 ± 6,66	P < 0,001
Н — (энтропия)					
ЭЭГ	правая гемисфера	2,1297	1,8810	1,8518	1,2713
	левая гемисфера	2,2417	2,0971	1,8172	1,7130
ЭКГ	до нагрузки	3,9300	3,9241	3,9115	3,5770
	после нагрузки	4,9251	4,8371	4,6817	4,5995

чивался. Эти явления были особенно характерны для испытуемых групп «В» и «С».

Вышеуказанные состояния являлись сигналом для изменения тренировочного процесса, для уменьшения нагрузок, что достигалось либо путем уменьшения длины отрезков, либо снижением скорости бега и изменением содержания и направленности занятий. В последнем случае мы стремились сделать их более интересными и эмоциональными, что служило психическому расслаблению и лучшему восстановлению сил юных спортсменов, как в процессе самих занятий, так и после них, а, следовательно, и восстановлению, в конечном итоге, изменившихся функций организма.

Динамика изменения электрофизиологических показателей у испытуемых групп «В» и «С» по данным ЭЭГ, ЭКГ и Н— (энтропия) в течение экспериментального периода представлена на примере испытуемого группы «В» Г-ва А. В. (табл. 3).

Таким образом, применяя в управлении тренировочным процессом юных бегунов педагогические и физиологические методы, мы за экспериментальный период не имели случаев перегрузки юных бегунов, которые повлекли бы за собой потерю спортивной формы и значительные изменения в состоянии их организма.

Используя в работе понятия теории информации о том, что уменьшение разброса значений (непрерывность регулируемых величин) есть улучшение качества регулирования системы мы получили возможность перейти в область индивидуальной, количественной и более качественной функциональной оценке состояния исследуемых спортсменов.

Результаты исследований и их обсуждение

В процессе тренировочных занятий у юных бегунов изменялся уровень развития основных двигательных качеств — силы, быстроты, выносливости.

Как видно из таблицы 4, уровень развития скоростных качеств юных спортсменов (бег на 30 м), под влиянием тренировки в беге на выносливость, значительно повысился — в группе «А» на 0,36 сек., в группе «В» — на 0,3 сек. и в группе «С» — на 0,35 сек. Улучшение результатов в беге на 300 м за экспериментальный период составило: в группе «А» — 7,8 сек., в группе «В» — 7,28 сек. и в группе «С» — 6,2 сек.; в беге на 600 м в группе «А» 20,43 сек., в группе «В» — 8,79 сек. и в группе «С» — 8,76 сек.

Величины физиологических показателей у испытуемого Г-ва А. В. группы «В»
(по данным периодов ЭЭГ, интервалов зубца R—R ЭКГ и Н) на разных этапах эксперимента

Этапы статистические параметры	Исходный показатель	Показатели после 10 мин ячев под гиповки	Конечный показатель	Р—между исходными и конечными показателями
	М±m	М±m	М±m	
ЭЭГ	1059,0 ± 2,32	883,00 ± 2,00	988,00 ± 2,34	P < 0,001
ЭКГ	923,3 ± 10,0	648,2 ± 10,66	897,52 ± 11,34	P < 0,05
ЭЭГ		Н — (энтропия)		
	правая гемисфера	2,6347	2,6200	2,6964
	левая гемисфера	2,4776	2,6140	2,6604
ЭКГ	до нагрузки	4,6154	4,1054	4,4871
	после нагрузки	4,9260	4,6493	4,8973

Таблица 1

Показатели двигательной подготовленности юных (взр.) 13—14 лет в начале и конце экспериментального периода (средне-арифметические результаты)

Контрольные испытания	Бег на скорость (30 м/сек)		Бег на 200 (м/сек)		Бег на 600 (м/сек)		Прыжок в длину с места (в см)		Ручная дина- мометрия (в кг)	
	Исход. конеч.	сдвиг	Исход. конеч.	сдвиг	Исход. конеч.	сдвиг	Исход. конеч.	сдвиг	Исход. конеч.	сдвиг
Группа «А»	4,35 3,99	+0,36	48,65 40,85	+7,80	117,46 97,03	+20,43	229,43 275,06	+45,63	38,68 51,31	+12,63
Группа «В»	4,60 4,30	+0,30	51,08 43,80	+7,28	118,26 109,47	+8,79	221,50 263,00	+41,5	35,25 52,12	+16,87
Группа «С»	4,68 4,33	+0,35	50,86 44,66	+6,2	119,01 110,25	+8,76	216,66 263,66	+50,0	33,16 49,66	+16,50

Анализируя прирост результатов в прыжках с места, характеризующий улучшение скоростно-силовой подготовленности юных бегунов на выносливость по группам, мы пришли к заключению, что скоростно-силовые качества для бегунов на выносливость решающего значения в росте спортивных результатов не имеют. Это связано с особенностями бега на выносливость, где скоростно-силовые качества проявляются не в максимальных величинах.

Таблица 4 показывает на улучшение результатов ручной динамометрии у мальчиков 13—14 лет за два года педагогического эксперимента.

Изменения результатов по данным контрольных испытаний за экспериментальный период статистически достоверны при $P < 0,001$.

В подростковой группе 11—12 лет мы использовали четыре вида контрольных испытаний, которые характеризовали степень развития двигательных качеств юных бегунов на выносливость.

Динамика изменения результатов в беге на 30, 300 метров и скоростно-силовой подготовленности у мальчиков 11—12 лет за экспериментальный период представлена в таблице 5.

Как видно из таблицы 5, двигательная подготовленность юных бегунов 11—12 лет в течение экспериментального периода улучшилась. Улучшение результатов контрольных испытаний под влиянием тренировки в беге на выносливость выглядит следующим образом: бег на 30 м — сдвиг + 0,47 сек., бег на 300 м — сдвиг + 12,98 сек., прыжок в длину с места 58,9 см, ручная динамометрия + 16,55 кг.

Анализ физического развития юных бегунов по антропометрическим показателям

На таблице 6 видны антропометрические измерения: рост стоя, вес тела, станова́я сила, окружность грудной клетки (пауза), жизненная емкость легких.

Исходные данные антропометрических показателей у мальчиков 13—14 лет группы «А», «В» и «С» существенных различий не имели.

Сравнивая показатели антропометрических измерений по группам (А, В и С) за экспериментальный период у мальчиков 13 — 14 лет можно заметить определенную закономерность, что с увеличением одних показателей, увеличиваются и другие.

Таблица 5

Динамика изменения результатов в беге на 30-300 м, прыжке в длину с места и силе рук у мальчиков 11-12 лет за два года педагогического эксперимента

Этапы исследований. Статистические параметры. Виды контрольных испытаний	Первый этап	Второй этап	Третий этап	Четвертый этап	Сдвиг за 2 года	Р
	исходные данные	через 5 мес.	через 10 мес.	через 2 года		
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$		
Бег на скорость (30 м/сек)	4,91 ± 0,06	4,73 ± 0,07	4,55 ± 0,06	4,44 ± 0,07	+ 0,47	5,46 P < 0,001
Бег на 300 м/сек	57,23 ± 0,21	53,56 ± 0,33	50,86 ± 0,4	44,25 ± 0,5	+ 12,98	24,33 P < 0,001
Прыжок в длину с места (см)	190,76 ± 6,23	207,88 ± 6,6	226,77 ± 5,7	249,66 ± 5,81	+ 58,9	7,01 P < 0,001
Ручная динамометрия (кг)	23,00 ± 1,13	26,77 ± 1,76	32,63 ± 2,33	39,55 ± 1,57	+ 16,55	9,16 P < 0,001

Таблица 6

Изменения физического развития юных бегунов за экспериментальный период (средне-арифметические результаты) по данным антропометрических измерений

Группы	Рост стоя (в см)		Вес (в кг)		Становая сила (в кг)		Окружность грудной клетки (в см)		Спидометрия (в см³)	
	исходн. конеч.	сдвиг	исходн. конеч.	сдвиг	исходн. конеч.	сдвиг	исходн. конеч.	сдвиг	исходн. конеч.	сдвиг
Мальчики 11—12 лет	157,1 168,3	+ 11,2	42,8 52,4	+ 9,6	62,5 112,0	+ 49,5	71,6 79,2	+ 7,6	2800 3600	+ 800
Мальчики 13—14 лет										
Группа «А»	169,5 177,9	+ 8,4	55,0 60,3	+ 5,3	98,0 140,0	+ 42,0	80,2 88,2	+ 8,0	3625 4781,3	+ 1108,3
Группа «В»	165,4 178,3	+ 12,9	52,0 65,0	+ 13,0	96,0 137,0	+ 41,0	78,6 89,1	+ 10,5	3500 4860	+ 1360
Группа «С»	163,7 178,1	+ 14,4	50,0 61,7	+ 11,7	97,5 140,5	+ 43,0	77,0 84,7	+ 7,7	3666,6 4666,6	+ 1100

Так, в группе «А» средне-арифметический показатель роста за экспериментальный период увеличился на 8,4 см, вес на 5,3 кг, становая сила на 42,0 кг, окружность грудной клетки на 8,0 см, спирометрия на 1108,3 см³; в группе «В» — рост на 12,9 см, вес на 13,8 кг, становая сила на 41,0 кг, окружность грудной клетки на 10,8 см, спирометрия на 1360 см³; в группе «С» — рост на 14,4 см, вес на 11,7 кг, становая сила на 43,0 кг, окружность грудной клетки на 7,7 см, спирометрия на 1100 см³.

В группе юных бегунов на выносливость в возрасте 11 — 12 лет средне-арифметические показатели увеличились за экспериментальный период следующим образом: рост стоя на 11,8 см, вес тела на 9,6 кг, становая сила на 49,5 кг, окружность грудной клетки на 7,6 см, спирометрия на 800,0 см³.

Необходимо отметить, что за экспериментальный период двигательные и физические качества юных бегунов значительно изменились в сторону улучшения, что видно из результатов контрольных испытаний и анализа антропометрических измерений.

Таким образом, решая задачу отбора талантливых детей и подростков с перспективой подготовки их к бегу на выносливость, мы также не избежали отсева («потери в пути»). Однако и здесь показатели различны. За два года естественного педагогического эксперимента отсев из 28 человек группы «А» составил 4 чел. (14,2%), из 23 человек группы «В» — 9 чел. (39,1%), из 11 человек группы «С» — 4 чел. (36,3%).

В подтверждении нашей гипотезы в группу «А» входили юные спортсмены, которые имели самые высокие показатели абсолютного сдвига в контрольных беговых упражнениях, требующих проявления выносливости. Группа «А» имела наименьший процент отсева и сохранилась на 85,8%. Состав групп «В» и «С» в практическом отношении не представлял интереса.

Другая задача нашего эксперимента — это управление спортивной тренировкой юных бегунов на выносливость. В результате примененного нами комплекса методов в отборе и управлении тренировочным процессом юных бегунов на выносливость, мы получили следующие спортивные достижения: все занимающиеся группы «А» в процессе педагогического эксперимента выполнили спортивные разряды в беге (от третьего до первого разряда взрослых). Некоторые из них стали призерами и чемпионами края и РСФСР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализируя полученный фактический материал, необходимо отметить некоторые стороны проведенного исследования

Положительное влияние продолжительного бега малой (умеренной) интенсивности на организм детей и подростков отмечали многие советские и зарубежные ученые и практики (Н. Г. Озолин, А. П. Макаров, В. П. Филин, М. Райсс, А. Лидьярд, Ф. Уилт и др.).

Это положение было подтверждено и нашими исследованиями. Наши теоретические предпосылки о возможности совершенствования методики отбора и управления тренировочным процессом юных бегунов на выносливость, дают возможность более широко и с большими объемами вести занятия с детьми и подростками 11—14 лет.

В результате эксперимента было установлено, что для эффективного отбора и управления спортивной тренировкой необходимо использовать комплекс методов, включающий в себя педагогические, медицинские и физиологические методы. Это способствует более эффективному развитию двигательных и физических качеств у юных спортсменов. Наши исследования в течение экспериментального периода строились на основе знаний возрастных анатомо-физиологических особенностей детей и подростков (А. А. Маркосян, П. В. Зимкин, Д. Е. Розенблюм, В. С. Фарфель, А. Б. Гандельсман, С. И. Гальперин, Р. Е. Мотылянская, С. П. Летунов и др.). В тренировочном процессе мы учитывали индивидуальные особенности испытуемых и придерживались основных педагогических принципов доступности, систематичности, всесторонности, сознательности.

Большое внимание уделялось воспитанию и формированию у занимающихся морально-волевых качеств и положительно-необходимых черт характера будущего бегуна: настойчивость, уверенность в своих силах, выдержка, товарищество и др.

Мы считаем, перспективным использование вышеуказанного комплекса методов отбора и управления тренировочным процессом юных бегунов на выносливость.

ВЫВОДЫ

1. Использование периодометрического метода расшифровки ЭЭГ и ЭКГ с последующей математической обработкой данных, полученных с целью отбора юных легкоатлетов в специализированные отделения ДЮСШ, позволяют более точно определить способность детей к бегу на выносливость. При распределении детей по группам следует учитывать близость показателей плотности распределения периодов ЭЭГ, интервалов зубца R—R ЭКГ и степень разброса H—(энтропии):

$$\text{ЭЭГ} \frac{M \pm m}{740,6 \pm 1,55}; \quad \text{ЭКГ} \frac{M \pm m}{855,5 \pm 5,41}; \quad H \text{—(энтропия) —}$$

$$\text{ЭЭГ} \begin{array}{l} \text{правая гемисфера } 2,1297 \\ \text{левая гемисфера } 2,2447 \end{array}; \quad \text{ЭКГ} \begin{array}{l} \text{до нагрузки } 3,9300 \\ \text{после нагрузки } 4,9251 \end{array}$$

2. Предложенный нами комплекс педагогических и медико-биологических методов отбора позволил с большей эффективностью определить не только двигательные и функциональные способности юных спортсменов, но и черты их характера, и, в частности, устойчивость интереса к бегу на выносливость. В группе, укомплектованной юными спортсменами с наибольшей плотностью периодов ЭЭГ, интервалов зубца R—R ЭКГ, наименьшей H—(энтропией) и высоким уровнем других показателей (группа «А») отсеяв в течение двухгодичного педагогического эксперимента был наименьшим и составил всего 14,2%, в то время как в группах «В» и «С» он был равен 39,1% и 36,3% соответственно.

3. Срочная и кумулятивная информация, получаемая на основе предложенного метода, позволила более эффективно регулировать тренировочные нагрузки соответственно индивидуальным особенностям занимающихся, что способствовало значительному повышению уровня их специальной подготовленности. Однако этот уровень для разных групп был различным. В группе «А» 24 человека выполнили требования спортивных разрядов для взрослых от третьего до первого включительно, и восемь человек стали победителями и призерами городских, краевых и республиканских соревнований. В группах «В» и «С» разрядные нормативы выполнили только 11 человек и только от первого юношеского до второго взрослого.

4. Изменение электрофизиологических показателей в сторону увеличения математических значений от исходных:

$$\text{ЭЭГ} \frac{M \pm m}{1059,0 \pm 2,32}; \quad \text{ЭКГ} \frac{M \pm m}{923,3 \pm 10}; \quad \text{П} - (\text{энтропия}) -$$

$$\text{ЭЭГ} \frac{\text{правая гемисфера } 2,6547}{\text{левая гемисфера } 2,4776}; \quad \text{ЭКГ} \frac{\text{до нагрузки } 4,6154}{\text{после нагрузки } 4,9260}$$

позволяет более эффективно (по сравнению с педагогическими наблюдениями и субъективными ощущениями) судить о начале неблагоприятных сдвигов в организме занимающихся и предупредить на более ранних этапах возможность их переутомления.

5. Результаты проведенного педагогического эксперимента позволяют рекомендовать использование предложенного комплекса педагогических и медико-биологических методов, как для отбора будущих перспективных бегунов на выносливость, так и для эффективного управления тренировочным процессом (регулирования нагрузок) поскольку он дает возможность объективно оценивать функциональное состояние детей на любом этапе их подготовки.

6. При комплектовании специализированных ДЮСШ и отделений для подготовки в перспективе бегунов на выносливость, с целью предварительного изучения кандидатов, рекомендуется создание просмотрных групп со сроком занятий от шести месяцев до одного года.

Работы по материалам диссертации, опубликованные и сданные в печать

1. Использование некоторых понятий теории информации при отборе юных спортсменов (в соавторстве). Материалы XVIII Всесоюзной конференции по спортивной медицине (тезисы) от 16/VII-73 г., г. Москва.

2. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы в понятии теории информации (в соавторстве). Первый Всероссийский съезд по врачебному контролю и лечебной физкультуре (тезисы) 25-26 сентября 1973 года, г. Саратов.

3. Когда и с чего начинать занятия бегом (в печати).

4. О возрасте и направленности начальной подготовки юных бегунов (в печати).

5. Использование электрофизиологических методов в управлении тренировочным процессом юных бегунов (в печати).