

1515.78

К 56

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

На правах рукописи

*КОВАЛЕВ Владимир Васильевич*

УДК 796.333. + 796.015.6 79-053.67

**Соотношение тренировочных нагрузок  
у футболистов 14 — 15 лет с различным  
биологическим возрастом**

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

*Вашингтон*

Москва — 1986

10.10.78  
K56

Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте физической культуры.

Научный руководитель — кандидат педагогических наук,  
старший научный сотрудник  
Портнов Ю. М.

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор Годик М. А.  
кандидат педагогических наук,  
старший научный сотрудник Седов Ю. С.

Ведущее учреждение — Ленинградский государственный институт физической культуры им. П. Ф. Лесгафта.

Защита состоится «*6*» *сентября* 198*8* г. в «*10*» часов на заседании специализированного Совета К—046.04.01 Всесоюзного научно-исследовательского института физической культуры (Москва, ул. Казакова, 18).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан «*11*» *декабря* 198*7* г.

Ученый секретарь  
специализированного Совета

Новиков А. А.

БИБЛИОТЕКА  
Новосибирского гос.  
института физкультуры

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**А к т у а л ь н о с т ь.** К настоящему времени накоплено большое количество научных данных, показывающих, что достигнутый уровень морфологического и функционального развития организма юных спортсменов одной возрастной группы во многих случаях бывает различным, то есть их биологический возраст не всегда соответствует паспортному (И.И. Бахрах, 1966; *H. Grimm*, 1966; Ю.М. Арестов, 1970; В.М. Волков, 1971; В.Р. Властовский, 1976; С.В. Хрущев, 1980; А.П. Лаптев, 1983 и др.). В связи с этим решение ряда вопросов учебно-тренировочного процесса юных спортсменов, в особенности дозирование тренировочных нагрузок, требует учета их биологического возраста (Ю.М. Арестов, 1970; Г.И. Воробинский, 1972; В.М. Волков, 1973; В.А. Зубов, 1975; Е.А. Фомина, 1976; П.И. Гуменер, 1977; В. Стоев, К. Рочев, 1977; С.В. Хрущев, М.М. Круглый, 1982; *R. Köthe*, *H. Schmidt*, 1982; Л.В. Волков, 1983; *F. Scharschmidt*, *R. Köthe*, *R. Sattler*, *H. Wutscherk*, 1984 и др.). Практическая значимость данного положения в настоящее время возрастает. Это связано с имеющейся тенденцией к росту объема и интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок, а также увеличением диапазона индивидуальных различий в развитии детей и подростков (И.И. Бахрах, 1980; А.П. Лаптев, 1983).

Однако в футболе конкретных экспериментальных исследований в этом направлении не проводилось. Фрагментарные данные, имеющиеся в научно-методической литературе по футболу, лишь подчеркивают актуальность проблемы. Тренеры не располагают объективными сведениями о том, как влияют индивидуальные особенности биологического развития юных футболистов на уровень различных сторон их подготовленности. По этой причине при оценке уровня подготовленности и дозировании физических нагрузок биологический возраст занимающихся по существу

не учитывается. Подобная практика может привести к применению нагрузок, неадекватных реальным возможностям организма юных футболистов на данном индивидуальном этапе их биологического развития, что в конечном итоге снижает эффективность тренировочного процесса.

**Ц е л ь и с л о д о в а н и я** - разработка методики индивидуализации тренировочного процесса футболистов 14-15 лет на основе учета особенностей их биологического развития.

**Р а б о ч а я г и п о т е з а.** Предполагалось, что уровень подготовленности футболистов-подростков тесно связан с их биологическим возрастом. Выявление особенностей подготовленности футболистов 14-15 лет различного биологического возраста позволит адекватно дозировать тренировочные нагрузки, что будет способствовать наибольшему индивидуальному прогрессу юных футболистов.

**Н а у ч н а я н о в и з н а.** Разработаны и опробованы соотношения тренировочных нагрузок (в соревновательном периоде) для футболистов 14-15 лет с различным биологическим возрастом; определено влияние одинаковых и дифференцированных тренировочных нагрузок на динамику физической и функциональной подготовленности юных футболистов с различным уровнем биологического развития; установлена взаимосвязь между биологическим возрастом футболистов 14-15 лет и функциональными возможностями их организма в условиях предельной физической нагрузки (на тредбане); выявлена зависимость показателей физической подготовленности от уровня биологического развития юных футболистов; исследованы количественные и качественные характеристики соревновательной деятельности футболистов-подростков с различным биологическим возрастом.

**П р а к т и ч е с к а я з н а ч и м о с т ь** работы заключается в разработке рекомендаций по планированию тренировочных нагрузок

зок в подготовке футболистов 14-15 лет с различным биологическим возрастом.

В частности, материалы исследования могут быть использованы при определении объемов тренировочных нагрузок различной физиологической направленности на отдельных этапах подготовки, контроле и оценке уровней физической и функциональной подготовленности, показателей соревновательной деятельности.

**Структура и объем диссертации.**  
Диссертация объемом 194 страницы машинописного текста включает 19 таблиц, 12 рисунков и состоит из введения, шести глав, выводов, практических рекомендаций, библиографии и приложения. Список литературы включает 240 литературных источников, в том числе 27 на иностранных языках.

#### ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

В работе были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать уровень физической и функциональной подготовленности футболистов 14-15 лет с различным биологическим возрастом.

2. Выявить структуру и определить эффективность тренировочных нагрузок, используемых в практике тренировочного процесса командных футболистов с неоднородным по биологическому возрасту составом.

3. Разработать соотношения тренировочных нагрузок для футболистов 14-15 лет различного биологического возраста и экспериментально проверить их эффективность.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы:

- 1) Анализ литературы.
- 2) Педагогические наблюдения.

- 3) Хронометрирование.
- 4) Пульсометрия.
- 5) Контрольные испытания.
- 6) Антропометрия.
- 7) Определение биологического возраста.
- 8) Педагогический эксперимент.
- 9) Методы математической статистики.

Педагогические наблюдения применялись для контроля за соревновательной деятельностью юных футболистов и для сбора данных о содержании тренировочных занятий.

В ходе наблюдения за соревновательной деятельностью регистрировали индивидуальные технико-тактические действия (ТТД) с мячом по общепринятой методике. Рассчитывалось количество индивидуальных, групповых (в группах футболистов с различным биологическим возрастом) и командных ТТД, а также эффективность их выполнения.

На тренировочных занятиях регистрировали: содержание упражнений, количество футболистов, одновременно выполняющих каждое упражнение, размеры площадки, число повторений, условия выполнения.

Педагогические наблюдения за тренировочными занятиями проводились в комплексе с хронометрированием и пульсометрией. Посредством хронометрирования определяли продолжительность отдельных упражнений, интервалы отдыха между ними. Контроль за изменением частоты сердечных сокращений (ЧСС) у юных футболистов в условиях тренировки осуществлялся телеметрически. Пульсовые характеристики тренировочных упражнений в сочетании с другими компонентами нагрузки использовались для классификации тренировочных средств по их преимущественной физиологической направленности.

Контрольные испытания применялись с целью определения уровня

физической подготовленности и функциональных возможностей организма юных футболистов.

Физическая подготовленность оценивалась по результатам в следующих тестах: бег 15 и 30 м с места, бег 15 м с разбега, прыжок в высоту с места толчком двумя ногами, "челночный" бег 180 м.

Для выявления функциональных возможностей организма применялся тест со ступенчато-повышающейся нагрузкой (бег на тредбане) "до отказа". Начальная скорость - 2,5 м/с. Каждые три минуты скорость увеличивалась на 0,5 м/с. Во время бега на тредбане у испытуемых регистрировали показатели газообмена при помощи газоанализатора "Спиролайт" и ЧСС (использовался стационарный пульсотахометр). На основе результатов измерений рассчитывались величины легочной вентиляции (ЛВ), максимального потребления кислорода (МПК), кислородного пульса ( $O_2$ -пульс), порога анаэробного обмена (ПАНО) и "неметаболического излишка"  $CO_2$  (Екс  $CO_2$ ). До начала тестирования и на 3-й минуте восстановления определялось КЩР крови по значению рН.

Для оценки уровня физического развития измерялись длина и масса тела, окружность грудной клетки (ОГК), жизненная емкость легких (ЖЕЛ).

Биологический возраст юных футболистов определялся по степени развития вторичных половых признаков. Этот метод обладает достаточной информативностью и надежностью и в пубертатном периоде дает те же результаты, что и сложные рентгенографические исследования (И.И. Бахрах, 1966; *H. Grimm*, 1978). Степень развития вторичных половых признаков определялась по следующей схеме:

Ах<sub>0</sub> - волосы в подмышечных впадинах отсутствуют;

Ах<sub>1</sub> - первые тонкие волосы;

Ах<sub>2</sub> - выраженный волосяной покров;

$Ax_3$  - полный волосяной покров;  
 $P_0$  - отсутствие волосяного покрова на лобке;  
 $P_1$  - единичные короткие волосы на центральном участке лобка;  
 $P_2$  - выраженный волосяной покров на лобке;  
 $P_3$  - завивка волос на лобке с переходом на внутреннюю поверхность бедер; как у взрослых, волосы поднимаются по белой линии живота (мужской тип оволосения).

Индивидуальный уровень полового созревания обозначался так называемой половой формулой  $AxP$  с указанием степени развития каждого признака, либо их суммарным значением -  $Ax+P$ .

Исследование проводилось в три этапа. На первом определялись и анализировались показатели полового созревания, физического развития, физической и функциональной подготовленности юных футболистов. Основная задача второго этапа заключалась в выявлении структуры используемых в практике тренировочных нагрузок и определения их эффективности по отношению к футболистам 14-15 лет с различным биологическим возрастом. На третьем этапе экспериментально проверялась эффективность тренировочных нагрузок, планируемых с учетом биологического возраста юных футболистов.

Участниками исследований были футболисты 14-15 лет ЭШВСМ по футболу г.Москвы (20 человек). Стаж занятий футболом от 4-х до 6-ти лет, спортивный разряд - I юношеский.

Практическая часть исследования проводилась в 1982-1983 гг.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ И ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ФУТБОЛИСТОВ 14-15 ЛЕТ С РАЗЛИЧНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ ВОЗРАСТОМ

Исследование уровня полового созревания юных футболистов выявило существенные индивидуальные различия. Степень развития вторичных половых признаков характеризовалась диапазоном

$Ax_0P_1 - Ax_3P_3$ . Это позволило выделить 3 группы футболистов: с низким ("отстающие"), средним ("средние") и высоким ("опережающие") уровнем полового созревания (табл. I). Данные последующих обследований (антропометрия, контрольные испытания) оценивались дифференцированно, то есть с учетом биологического возраста юных футболистов.

Т а б л и ц а I

Распределение испытуемых по уровню  
полового созревания

Группы	n	Уровень полового созревания	Сумма Ax + P
I-я "отстающие"	4	$Ax_0P_1 - Ax_1P_1$	I - 2
2-я "средние"	6	$Ax_1P_2 - Ax_2P_2$	3 - 4
3-я "опережающие"	7	$Ax_2P_3 - Ax_3P_3$	5 - 6

Результаты антропометрии (табл. 2) свидетельствуют, что морфофункциональные характеристики организма футболистов-подростков тесно связаны с их биологическим возрастом. Различия показателей физического развития футболистов I-й и 3-й групп во всех случаях статистически достоверны ( $P < 0,01-0,05$ ). Существенные ( $P < 0,05$ ) различия установлены также между показателями футболистов I-й и 2-й групп (кроме ЖЕЛ), 2-й и 3-й групп (кроме веса тела и ЖЕЛ).

Т а б л и ц а 2

Показатели физического развития футболистов  
14-15 лет с различным биологическим возрастом  
(  $\bar{x} \pm m$  )

Показатели	Г р у п п ы		
	1-я "отстающие"	2-я "средние"	3-я "опережающие"
Длина тела, см	161,0 $\pm$ 2,4	169,7 $\pm$ 0,6	173,8 $\pm$ 1,7
Вес тела, кг	52,4 $\pm$ 2,8	58,4 $\pm$ 1,5	65,0 $\pm$ 2,9
ОГК, см	77,2 $\pm$ 0,8	80,7 $\pm$ 1,3	84,3 $\pm$ 1,0
ЖМЛ, мл	2975 $\pm$ 291	3600 $\pm$ 242	3943 $\pm$ 223

Педагогическое тестирование выявило неоднородность показателей физической подготовленности испытуемых (табл.3). Наибольшие различия по результатам всех тестов наблюдались между футболистами 1-й и 3-й групп ( $P < 0,01-0,05$ ). С уменьшением разницы в уровнях биологического развития юных футболистов их результаты сближались.

Т а б л и ц а 3

Показатели физической подготовленности футболистов  
14-15 лет с различным биологическим возрастом (  $\bar{x} \pm m$  )

Показатели	Г р у п п ы		
	1-я "отстающие"	2-я "средние"	3-я "опережающие"
Бег 15 м с места, с	2,66 $\pm$ 0,03	2,65 $\pm$ 0,02	2,60 $\pm$ 0,03
Бег 15 м с разбега, с	2,12 $\pm$ 0,02	2,08 $\pm$ 0,02	2,03 $\pm$ 0,02
Бег 30 м с места, с	4,78 $\pm$ 0,05	4,73 $\pm$ 0,04	4,64 $\pm$ 0,04
"Челночный" бег 180 м, с	49,9 $\pm$ 0,6	46,3 $\pm$ 0,5	45,8 $\pm$ 0,3
Пряжок вверх, см	33,2 $\pm$ 0,8	36,5 $\pm$ 1,4	39,4 $\pm$ 1,5

При данном количественном составе групп существенных различий в показателях испытуемых 1-й и 2-й, 2-й и 3-й групп не установлено, однако устойчивая тенденция к повышению результатов в контрольных испытаниях с возрастанием степени биологического развития футболистов-подростков вполне очевидна.

Сходная закономерность просматривалась и при анализе показателей, характеризующих функциональную подготовленность футболистов. Данные лабораторных обследований показали, что деятельность ведущих функциональных систем организма, прежде всего дыхательной и сердечно-сосудистой, во многом обусловлена особенностями индивидуального биологического развития подростков. Максимум различий приходится на абсолютные показатели ЛВ, МПК,  $\text{E}_{\text{с}} \text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ -пульса (табл.4). Относительные величины этих показателей различались сравнительно меньше.

Результаты корреляционного анализа подтвердили тесную зависимость между основными показателями физической и функциональной подготовленности футболистов 14-15 лет и их биологическим возрастом. Достоверные коэффициенты корреляции установлены между индивидуальным уровнем биологического развития и временем бега на 15 м с места ( $r = -0,536$ ), 15 м с разбега ( $r = -0,570$ ), 30 м с места ( $r = -0,674$ ), "челночного" бега на 180 м ( $r = -0,626$ ), высотой прыжка вверх ( $r = 0,628$ ), величиной ЛВ ( $r = 0,819$ ), абсолютного МПК ( $r = 0,884$ ), относительного МПК ( $r = 0,615$ ),  $\text{O}_2$ -пульса ( $r = 0,836$ ),  $\text{E}_{\text{с}} \text{CO}_2$  ( $r = 0,664$ ), pH после нагрузки ( $r = 0,511$ ).

В целом, материалы данного этапа исследования указывают на необходимость учета биологического возраста футболистов-подростков при оценке уровня различных сторон их подготовленности и, следовательно, при дозировании тренировочных нагрузок.

Т а б л и ц а 4

Показатели функциональной подготовленности футболистов  
14-15 лет с различным биологическим возрастом (X ± m)

Показатели	Г р у п п ы			Достоверность различий между группами		
	I-я "отстающие"	2-я "средние"	3-я "опережающие"	I-2	I-3	2-3
ЛВ, л/мин	79,2±3,15	96,8±2,42	105,4±2,93	< 0,05	< 0,01	< 0,05
МЦ, л/мин	2,9±0,17	3,55±0,15	3,98±0,13	< 0,05	< 0,01	< 0,05
МЦк, мл/кг.мин	56,2±1,3	60,9±1,0	61,5±1,6	> 0,05	< 0,05	> 0,05
O <sub>2</sub> -пульс, мл/уд	15,2±0,9	18,7±0,8	20,5±0,9	> 0,05	< 0,01	> 0,05
K <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , мл/мин	37,1±1,1	36,8±1,5	37,8±1,1	> 0,05	> 0,05	> 0,05
ПАНО, м/с	3,31±0,10	3,37±0,11	3,55±0,12	> 0,05	< 0,01	> 0,05
pH, усл.ед.	7,24±0,01	7,27±0,01	7,28±0,01	> 0,05	< 0,05	> 0,05
Exs CO <sub>2</sub> , л/мин	0,77±0,07	0,80±0,04	0,99±0,08	> 0,05	< 0,05	> 0,05
Время работы, мин	18,1±0,9	18,1±0,8	18,4±0,4	> 0,05	> 0,05	> 0,05

СТРУКТУРА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРЕНИРОВОЧНЫХ  
НАГРУЗОК В ПРАКТИКЕ ПОДГОТОВКИ ФУТБОЛИСТОВ 14-15  
ЛЕТ С РАЗЛИЧНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ ВОЗРАСТОМ

Исследование тренировочных нагрузок, используемых в практике подготовки футболистов 14-15 лет, и определение их эффективности для контингента "отстающих", "средних" и "опережающих" проводилось в ходе констатирующего эксперимента.

Наблюдения за тренировочным процессом осуществлялись на протяжении шести месяцев, начиная с подготовительного периода очередного годового цикла. На основе данных хронометрирования, пульсометрии, педагогических наблюдений определялась преимущественная физиологическая направленность выполняемых упражнений: аэробная, аэробно-анаэробная (смешанная), гликолитическая, алактатная. Результаты регистрации тренировочных нагрузок анализировались по месяцам и этапам подготовки. Содержание анализа заключалось в определении частных объемов тренировочных средств различной физиологической направленности в общем объеме нагрузок за исследуемый период.

Было установлено, что на общеподготовительном этапе нагрузки анаэробной преимущественно алактатной направленности составляли 1,9%, преимущественно гликолитической - 2,9%, смешанной - 55,8%, аэробной - 39,4%. На специально-подготовительном этапе соответственно: 2,9%, 3,0%, 62,5%, 31,6%; в период проведения календарных игр (в основном выдерживался недельный межигровой цикл) - 5,7%, 1,7%, 53,9%, 38,7%.

Эти данные отражают структуру нагрузок на каждом отдельном этапе в целом. Более детальный анализ позволил выявить, что характерными чертами динамики тренировочных нагрузок различной на-

правленности на общеподготовительном этапе в данном случае были:

- удержание частного объема смешанных нагрузок на уровне 55-56%;
- повышение к середине этапа объема анаэробных средств подготовки (преимущественно гликолитических) с 2-3% до 7% и последующее его снижение к концу этапа до 4%;
- снижение относительного объема аэробных нагрузок с 42 до 37% с последующим повышением до 40%.

Общий объем нагрузки нарастал, достигая максимума к середине этапа и удерживался на этом уровне до его завершения с небольшой тенденцией к снижению.

В сравнении с этим структура нагрузок на протяжении специально-подготовительного периода характеризовалась:

- повышением удельного веса нагрузок смешанного воздействия до 60% и более;
- увеличением объема тренировочных средств анаэробной направленности до 5-6%, в основном за счет алактатных;
- снижением объема аэробных нагрузок в начале исследуемого периода до 27% с последующим повышением до 34-35%.

Общий объем нагрузки уменьшался в первой половине этапа, а в дальнейшем постепенно возрастал.

Отмеченные тенденции частных объемов средств подготовки различной физиологической направленности частично сохранились в соревновательном периоде. Тем не менее, во время проведения календарных матчей структура тренировочных нагрузок юных футболистов изменялась в следующих направлениях:

- увеличились объемы упражнений, выполняемых в аэробном режиме (38-39%) и преимущественно алактатном - до 5,7%;

- существенно уменьшился удельный вес анаэробной гликолитической нагрузки - до 1,7%, в меньшей степени снизился объем смешанных воздействий, но они по-прежнему занимали основное место в тренировочном процессе юных футболистов - 53-54%.

Общий объем нагрузок характеризовался тенденцией к снижению. На всех рассмотренных этапах подготовки частный объем упражнений аэробной и смешанной направленности составлял в сумме более 90%, анаэробные нагрузки (алактатные и гликолитические) - от 2-3% до 7%. Свыше 50% всего объема практических занятий юных футболисты тренировались в смешанном режиме.

Одновременно с контролем за тренировочными нагрузками исследовалась динамика показателей физического развития, физической и функциональной подготовленности. С этой целью было проведено три обследования: исходные, промежуточные (через 3 месяца) и заключительное (через 6 месяцев). Результаты контрольных испытаний анализировались с учетом биологического возраста юных футболистов. На основании полученных данных оценивалась эффективность выполненных (одинаковых по внешним параметрам) тренировочных нагрузок для контингента "отстающих", "средних" и "опережающих".

Общая направленность динамики показателей физического развития однозначна - последовательное увеличение веса и длины тела, окружности грудной клетки, ЖЕЛ на протяжении всего периода наблюдений. Наибольшие темпы прироста всех показателей физического развития выявлены у футболистов I-й группы ("отстающие"), наименьшие - в 3-й группе ("опережающие").

Не разному изменялся и уровень физической подготовленности. На общеподготовительном этапе (промежуточное тестирование) была выявлена относительная стабилизация результатов в беге на 15 и 30 м ( $P > 0,05$ ). При этом у подростков, отстающих по биологическому

возрасту, наблюдалась некоторая тенденция к снижению скорости бега, а у их сверстников с более высоким уровнем биологического развития - положительная динамика. В большей степени улучшились результаты в прыжке вверх. Темпы прироста составили: в I-й группе - 2,8%, во 2-й - 4,5%, в 3-й - 2,4%. Достоверные изменения выявлены только у испытуемых 2-й группы.

В последующие три месяца подготовки (специально-подготовительный этап, начало соревновательного периода) показатели уровня развития скоростных и скоростно-силовых качеств заметно улучшились. Преимущество по темпам прироста результатов имели футболисты 2-й группы: в беге на 15 м с места - 2,8%, в беге на 15 м с разбега - 4,1%, в беге на 30 м с места - 4,0%, в прыжке вверх - 6,6%. В I-й группе темпы прироста соответственно 1,9%, 3,0%, 2,8%, 7,0%; в 3-й - 1,8%, 3,5%, 2,5%, 4,2%. По данным заключительного тестирования прирост результатов испытуемых всех групп статистически значим.

На всех рассматриваемых этапах подготовки последовательно возрастал и результат в "челночном" беге на 180 м, в особенности у "отстающих" и "средних". Однако в итоге достигнутый прирост оказался несущественным ( $P > 0,05$ ).

В целом, выполнив одинаковые тренировочные нагрузки, футболисты различного биологического возраста добились повышения уровня физической подготовленности. При этом более высокие темпы прироста выявлены у испытуемых 2-й и I-й групп. Футболисты 3-й группы, превосходящие других по уровню биологического развития, показывали в контрольных испытаниях абсолютно лучшие результаты, но отставали по темпам их прироста.

Наибольшие изменения показателей функциональной подготовлен-

ности выявлены на общеподготовительном этапе. Однако анализ результатов промежуточного тестирования показал, что темпы прироста величин ЛВ, МПК,  $O_2$ -пульса,  $KиO_2$  у испытуемых различных групп неравнозначны: с повышением уровня биологического развития юных футболистов интенсивность прироста исследуемых показателей заметно снижалась /рис.1/. У испытуемых 3-й группы статистически значимых изменений не установлено. В 1-й и 2-й группе достоверно возрасли величины ЛВ, МПК (л/мин),  $O_2$ -пульса (2-я группа).

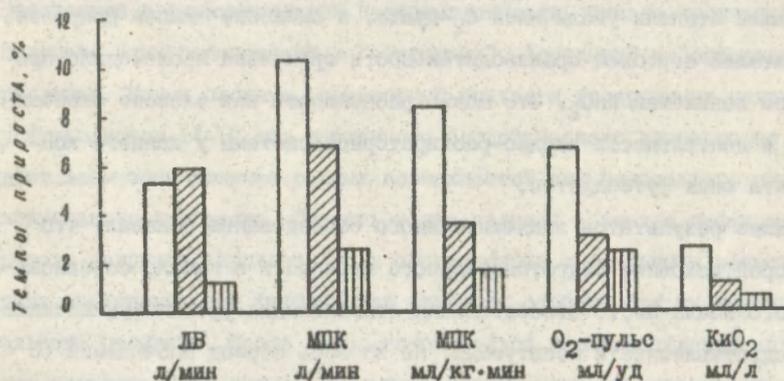


Рис.1. Темпы прироста показателей функциональной подготовленности у футболистов 14-15 лет различного биологического возраста на общеподготовительном этапе

Условные обозначения:

□ - "отстающие"    ▨ - "средние"    ▤ - "опережающие"

Различные тенденции характеризовали и динамику  $E_{хс} CO_2$  и изменения рН после выполнения тестирующей нагрузки. У футболистов 1-й и 2-й групп выявлены более глубокие сдвиги рН и усиление про-

дукции "неметаболического излишка"  $\text{CO}_2$ ; в 3-й группе испытуемых обозначилась иная направленность - некоторое повышение рН и снижение  $\text{Exs CO}_2$ . Уровень ПАНО достоверно возрос у "отстающих" и "средних".

На специально-подготовительном этапе положительная динамика данных показателей в основном сохранилась. По сравнению с предыдущим этапом подготовки следует отметить общее снижение величины прироста исследуемых характеристик функциональной подготовленности. Однако заслуживает внимания тот факт, что в группе "отстающих" в большей степени увеличился  $\text{O}_2$ -пульс, а снижение темпов прироста показателей аэробной производительности организма происходило при большем повышении  $\text{KVO}_2$ . Это можно расценивать как элемент экономизации в деятельности кардио-респираторной системы у данного контингента юных футболистов.

Анализ результатов заключительного обследования показал, что во второй половине подготовительного периода и в начале соревновательного этапа место относительная стабилизация уровня функциональной подготовленности испытуемых, но за весь период наблюдений (6 месяцев) футболисты различного биологического возраста в большинстве случаев достигли статистически значимых изменений исследуемых показателей. Вместе с тем, на фоне общей положительной динамики просматривались межгрупповые различия, что особенно ярко выявилось на общеподготовительном этапе.

Результаты наблюдений за соревновательной деятельностью не выявили существенных различий по количеству ТТД между "отстающими", "средними" и "опережающими", но с повышением уровня биологического развития юных футболистов наблюдалась тенденция к увеличению суммы ТТД: 1-я группа -  $45,0 \pm 4,0$ , 2-я -  $50,0 \pm 4,1$ , 3-я -

51,0+5,4. Эффективность выполнения ТТД у испытуемых всех групп по существу одинакова ( $KЭ=0,65-0,66$ ).

7887

Таким образом в ходе исследования были получены сведения о структуре тренировочных нагрузок, используемых в практике подготовки футболистов 14-15 лет, выявлена эффективность этих нагрузок по отношению к контингенту с различным биологическим возрастом. Полученные результаты показали, что применение одинаковых нагрузок в неоднородной по биологическому возрасту группе (команде) юных футболистов приводит к положительным изменениям показателей физической и функциональной подготовленности. Однако величина прироста этих показателей у "отстающих", "средних" и "опережающих" различна. Иными словами, ординарный подход к дозированию нагрузок у футболистов 14-15 лет различного биологического возраста не создает всем занимающимся равных возможностей для наибольшего индивидуального прогресса. Создать такие условия - значит дифференцировать нагрузку, привести ее в соответствие с реальными возможностями организма юных футболистов учитывая особенности их индивидуального развития. Кроме того, такой подход к распределению нагрузок позволит существенно уменьшить возможность перетренировки: одна и та же физическая нагрузка может оказаться чрезмерной для одних (в частности "отстающих") и сравнительно малой для других, так как функциональные возможности организма, уровень развития физических качеств у "отстающих", "средних" и "опережающих" далеко не равны. Это подчеркивает, что учет биологического возраста - одно из важных условий рационального дозирования тренировочных нагрузок у футболистов-подростков.

СООТНОШЕНИЕ НАГРУЗОК РАЗЛИЧНОЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ  
НАПРАВЛЕННОСТИ С УЧЕТОМ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА  
ФУТБОЛИСТОВ 14-15 ЛЕТ

- На заключительном этапе исследования была принята попытка
- дифференцировать тренировочные нагрузки у футболистов 14-15 лет различного биологического возраста и экспериментально проверить эффективность их применения.

Состав испытуемых по сравнению с предыдущим этапом исследования практически не изменился, количество футболистов в каждой из ранее выделенных групп ("отстающие", "средние", "опережающие") так же осталось прежним. Длительность эксперимента составила 3 месяца. Эксперимент проводился начиная с периода подготовки команды ко второму кругу первенства г. Москвы по футболу среди ДЮСШ и заканчивался участием юных футболистов в этих соревнованиях.

Общий объем нагрузки планировался исходя из рекомендаций учебной программы по футболу для ДЮСШ (1981г.). При планировании частных объемов тренировочных нагрузок различной физиологической направленности для каждой из групп футболистов основывались на результаты собственных исследований:

- сравнительный анализ функциональных возможностей организма, уровней развития физических качеств (в том числе с позиции соразмерности их развития, соответствия модельным характеристикам) у "отстающих", "средних" и "опережающих";
- данные регистрации тренировочных нагрузок (общего объема и частных объемов нагрузок разной физиологической направленности), используемых в практике подготовки футболистов подросткового возраста;
- эффективность применения одинаковых тренировочных нагрузок в команде футболистов 14-15 лет с неоднородным по биологическому

возрасту составом.

Непосредственной основой при планировании частных объемов тренировочных нагрузок для "отстающих", "средних" и "опережающих" на период эксперимента служило ранее выявленное соотношение объемов средств подготовки различной физиологической направленности на специально-подготовительном этапе и в соревновательном периоде. Специфика задач, которые решаются на данном отрезке годичного цикла подготовки, была наиболее близка к задачам тренировочного процесса в период эксперимента: дальнейшее повышение уровня подготовленности, непосредственная подготовка и успешное участие в соревнованиях. В обоих случаях имела место "чистая" тренировочная работа, а период наблюдений заканчивался участием команды в календарных играх. Это позволяло выявить влияние реализованных нагрузок не только на отдельные стороны подготовленности, но и на спортивные результаты этих футболистов.

Объемы фактически выполненных за время эксперимента нагрузок существенно не отличались от планируемых (табл.5). Как и предусматривалось, частные объемы тренировочных средств преимущественно анаэробной и смешанной направленности последовательно возрастали от I-й к 3-й группе испытуемых за счет снижения объема упражнений с преимущественно аэробным характером энергообеспечения двигательной деятельности. Такое распределение тренировочных нагрузок опиралось на реальный уровень функциональных возможностей организма у "отстающих", "средних" и "опережающих". В частности, объем анаэробной нагрузки преимущественно алактатной направленности в группе "опережающих" был выше в 1,5 раза, преимущественно гликолитической - в 1,7 раза, смешанной - в 1,1 раза по сравнению с объемами аналогичных нагрузок в группе "отстающих".

Суммарный объем тренировочных нагрузок в отдельных группах этих футболистов составлял в среднем 182,5 часа. С учетом соревно-

Т а б л и ц а 5  
Характеристика применявшихся в эксперименте нагрузок

Группы		Преимущественная направленность нагрузки				Всего
		Лактатная	Гликоли- тическая	Смешанная	Аэробная	
I-я "отстающие"	1	5,0	3,0	53,0	39,0	100,0
	2	412	252	4372	3161	8217
	3	5,0	3,1	53,2	38,7	100,0
2-я "средние"	1	6,0	4,0	55,0	35,0	100,0
	2	510	341	4504	2853	8208
	3	6,2	4,1	54,9	34,6	100,0
3-я "опережающие"	1	7,0	5,0	57,0	31,0	100,0
	2	583	417	4668	2542	8210
	3	7,1	5,1	56,9	30,9	100,0

П р и м е ч а н и е. 1 - планируемый объем нагрузки, %;  
2 - выполненный объем нагрузки, мин; 3 - выполненный объем  
нагрузки, %.

вальной нагрузки общий объем за период эксперимента достиг  
210,5 часа. Практическая реализация дифференцированных тренировочных  
нагрузок осуществлялась с использованием индивидуально-групповой  
формы занятий. В подавляющем большинстве случаев применялись упраж-  
нения, преимущественная физиологическая направленность которых бы-  
ла выявлена на втором этапе исследования. Это позволяло целенаправлен-  
но регулировать частные объемы нагрузок различной физиологической  
направленности и на основе их повседневного учета в каждой группе

футболистов выполнить тренировочную программу эксперимента.

Обследование испытуемых проводилось в начале и в конце эксперимента по той же программе, что и на первых этапах исследования.

Результаты эксперимента рассматривались в трех основных аспектах:

- межгрупповые различия темпов прироста показателей физической и функциональной подготовленности;
- величина прироста изучаемых показателей подготовленности у футболистов 14-15 лет с различным биологическим возрастом;
- влияние реализованных тренировочных нагрузок на характеристики соревновательной деятельности юных футболистов и конечный спортивный результат.

Сопоставление темпов прироста основных показателей физической и функциональной подготовленности испытуемых отдельных групп не выявило существенных различий (рис.2,3). В констатирующем эксперименте, когда футболисты различного биологического возраста выполняли одинаковые по внешним параметрам нагрузки, межгрупповые различия в интенсивности прироста исследуемых показателей подготовленности характеризовались значительно большими контрастами.

Достигнутый к концу эксперимента прирост в большинстве случаев статистически значим. Среди показателей физической подготовленности лишь результаты в беге на 15 м с разбега у футболистов 2-й группы улучшились незначительно ( $P > 0,05$ ). Преимущественное увеличение уровня развития скоростно-силовых качеств (по результатам прыжка вверх) наблюдалось и на предыдущем этапе исследования. В то же время существенное повышение скоростной выносливости, о чем свидетельствовали результаты испытуемых в "челночном" беге

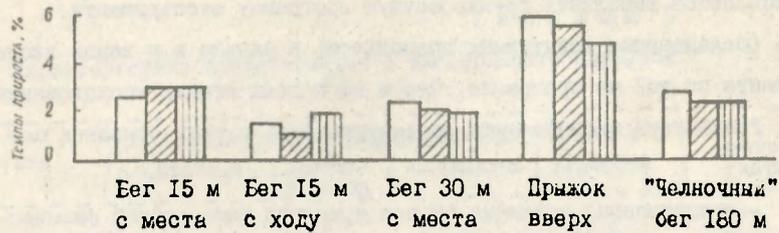


Рис. 2. Темпы прироста показателей физической подготовленности у футболистов 14-15 лет различного биологического возраста за время эксперимента

Условные обозначения:

□ - "отстающие"    ▨ - "средние"    ▤ - "опережающие"

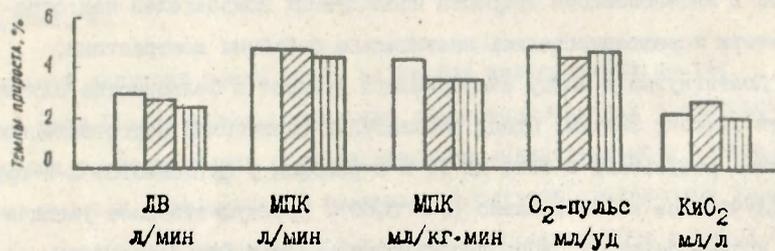


Рис. 3. Темпы прироста показателей функциональной подготовленности у футболистов 14-15 лет различного биологического возраста за время эксперимента

( $P < 0,05$ ), выявлено впервые за все время наблюдений. Это в равной степени относится к футболистам всех групп.

Интегральным выражением возросшего уровня функциональной подготовленности явилось увеличение продолжительности работы в тесте со ступенчато-повышающейся нагрузкой "до отказа" ( $P < 0,05$ ). Достоверные положительные изменения исследуемых характеристик функциональной подготовленности установлены во всех случаях, за исключением величин  $LV$  и  $KiO_2$  в 3-й группе испытуемых,  $Esc CO_2$  во 2-й группе.

Кроме того, по данным заключительного обследования у футболистов всех групп наблюдались несколько большие сдвиги  $pH$  после выполнения тестирующей нагрузки ( $P > 0,05$ ).

Анализ результатов педагогических наблюдений за соревновательной деятельностью юных футболистов выявил увеличение количества индивидуальных ТТЦ с мячом и коэффициента эффективности их выполнения ( $P < 0,05$ ). Всего за период эксперимента юные футболисты провели 12 игр в первенстве г.Москвы среди СДЮШОР. В 10 играх одержали победы, одну проиграли и одна завершилась вничью. По итогам чемпионата команда заняла первое место в своей возрастной группе.

Таким образом, у испытуемых всех (в отличие от результатов констатирующего эксперимента) групп произошли достоверные положительные изменения большинства показателей физической и функциональной подготовленности, соревновательной деятельности. Достигнут высокий спортивный (командный) результат. Это свидетельствует об эффективности применявшихся в педагогическом эксперименте тренировочных нагрузок. Тем самым находят практическое подтверждение и исходные положения, на основе которых разрабатывались параметры реализованных в ходе эксперимента нагрузок.

В И В О Д Ы

1. У футболистов 14-15 лет наблюдаются существенные индивидуальные различия по уровню биологического возраста. Широкий диапазон индивидуальных различий позволит выделить в составе команды футболистов-подростков контингент "отстающих", "средних" и "опережающих".

2. Уровень физической и функциональной подготовленности футболистов 14-15 лет тесно связан с их биологическим возрастом: чем выше степень биологического развития, тем выше показатели подготовленности.

Достоверная положительная зависимость выявлена между биологическим возрастом юных футболистов и уровнем развития физических качеств (стартовая и дистанционная скорость, скоростно-силовые качества, скоростная выносливость), абсолютными показателями, характеризующими деятельность ведущих функциональных систем организма в условиях предельной физической нагрузки (ЛВ, МПК,  $O_2$ -пульс, ЦАНО,  $Exs\ CO_2$ ).

3. В практике учебно-тренировочного процесса юные футболисты с различным биологическим возрастом выполняют, как правило, равные по величине и направленности нагрузки.

В общем объеме нагрузок, используемых на отдельных этапах годичного цикла подготовки футболистов 14-15 лет, выявлены следующие соотношения частных объемов тренировочных средств различной физиологической направленности: на общеподготовительном - 55,8% нагрузки аэробно-анаэробной направленности (включая учебные, товарищеские и другие двухсторонние игры подготовительного характера); 39,4% - аэробной, 2,9% - анаэробной, преимущественно гликолитической, 1,9% - анаэробной, преимущественно алактатной; на специализированно-подготовительном - 62,5%, 31,6%, 3,0%, 2,9%; в период про-

ведения календарных матчей - 53,9%, 38,7%, 1,7%, 5,7% соответственно.

4. Применение одинаковых тренировочных нагрузок в команде футболистов 14-15 лет с неоднородным по биологическому возрасту составом приводит к различному по величине тренировочному эффекту у "отстающих", "средних" и "опережающих" на фоне общей положительной динамики показателей физической и функциональной подготовленности. Большие темпы прироста выявлены у "отстающих", наименьшие - у "опережающих", что особенно ярко проявилось в динамике показателей функциональной подготовленности на общеподготовительном этапе.

5. Для повышения эффективности воздействия тренировочных нагрузок, применяемых в подготовке футболистов-подростков, необходимо дифференцированный подход к их дозированию с учетом биологического возраста занимающихся. Распределение тренировочных средств при этом может осуществляться по их преимущественной физиологической направленности на основе структуры используемых в практике нагрузок и исходя из уровня функциональных возможностей организма у "отстающих", "средних" и "опережающих".

Педагогическая направленность средств подготовки определяется задачами данного этапа годичного тренировочного цикла с учетом оценки уровня подготовленности занимающихся в аспекте модельных характеристик и других критериев.

6. Практическая реализация предлагаемого подхода к дозированию нагрузок у футболистов-подростков предполагает формирование однородных по биологическому возрасту групп и использование индивидуально-групповой формы занятий. Преимущественное содержание таких занятий - разнообразные средства общей и специальной физической подготовки, при использовании которых игровое амплуа футболистов может не учитываться.

7. Применение тренировочных нагрузок, планируемых с учетом биологического возраста юных футболистов, позволяет достигнуть

наибольшего индивидуального прогресса всем занимающимся ("отстающим", "средним", "опережающим"), а не только отдельному контингенту, как в случае использования одинаковых нагрузок.

В результате эксперимента у испытуемых каждой из групп достоверно (в подавляющем большинстве случаев) улучшились показатели физической и функциональной подготовленности, характеристики соревновательной деятельности, достигнут высокий спортивный (командный) результат. Темпы прироста исследуемых показателей подготовленности у футболистов с различным биологическим возрастом существенно не различались.

Список работ, опубликованных по теме диссертации.

1. Показатели функциональной подготовленности юных футболистов //Тезисы докладов и сообщений II Республиканской научно-практической конференции по проблемам детско-юношеского футбола.- Фрунзе, 1983.- С. 27-28.
2. Соотношение тренировочных средств различной физиологической направленности в годичном цикле юных футболистов //Тезисы докладов и сообщений II Республиканской научно-практической конференции по проблемам детско-юношеского футбола.- Фрунзе, 1983. - С.66-67. В соавт.: Е.В.Скоморохов.
3. Особенности индивидуального развития юных футболистов //Футбол: Ежегодник - 1984.- М.: Физкультура и спорт, 1984. - С.37-39. В соавт.: Е.В.Скоморохов.
4. Биологический возраст, подготовленность и планирование нагрузок футболистов 14-15 лет //Футбол (научно-практические материалы и организационно-методические рекомендации для тренеров).- Минск, 1986.- С.39-45.