

3.06  
02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

---

на правах рукописи

ЕРЁМИН ДМИТРИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОЙ  
РАБОТОСПОСОБНОСТИ, И ИХ ДИНАМИКА В СВЯЗИ  
С ВОЗРАСТНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ У КНЯХ  
БАСКЕТБОЛИСТОВ.

13.00.04 - теория и методика физического воспи-  
тания и спортивной тренировки (вклю-  
чая методику лечебной физкультуры).

АВТОРЕЗЮМЕ

диссертации на соискание учёной степени  
кандидата педагогических наук

Москва, 1982

173,00  
702 Работа выполнена в Государственном Центральном ордена Ленина институте физической культуры.

Научный руководитель - кандидат педагогических наук, доцент В.А.Данилов.

Официальные оппоненты - доктор педагогических наук, профессор, заслуженный тренер Армянской ССР Г.С.Туманян; кандидат педагогических наук, заслуженный тренер СССР, старший тренер сборной команды СССР по баскетболу А.Я.Гомельский.

Ведущее научное учреждение - Всесоюзный научно-исследовательский институт физической культуры.

Защита состоится "8" октября 1982 г.  
в "13" часов на заседании специализированного Совета Д 046.01.01 Государственного Центрального ордена Ленина института физической культуры (г.Москва, Сиреневый бульвар, 4)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЦОЛИФК.

Автореферат разослан "6" сентября 1982 г.

Учёный секретарь Совета  
канд. пед. наук, доцент

Ю.Н.Примаков

*Алиев*  
БИБЛИОТЕКА  
Львовского гос.  
института физической культуры

9462

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.

**АКТУАЛЬНОСТЬ.** Баскетбол в настоящее время завоевал огромную популярность у нас в стране и за рубежом. Несомненных успехов добились на международной арене в последние годы молодые советские баскетболисты: юниорская сборная СССР - чемпион Европы 1978 и 1980 годов; юношеская сборная СССР - чемпион континента 1981 года.

Одной из главных задач, необходимых для успешного выступления сборных команд, является подготовка высококвалифицированных баскетболистов, владеющих широким диапазоном технико-тактического арсенала и способностью к перенесению интенсивных и продолжительных нагрузок. В связи с этим несомненно актуальной является проблема повышения работоспособности юных баскетболистов, для решения которой необходимо как выявление уровня работоспособности, так и её структуры.

Чрезвычайно важной представляется проблема определения ведущих факторов, которые в наибольшей мере влияют на работоспособность юных спортсменов.

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ.** Целью настоящей работы явилось исследование факторной структуры её динамики в связи с возрастными особенностями работоспособности юных баскетболистов 12-17 лет, а также разработка и обоснование средств и методов, направленных на повышение уровня работоспособности баскетболистов 12-14 лет.

**НАУЧНАЯ НОВИЗНА.** Установлены величины отдельных параметров функциональной производительности организма юных баскетболистов 12-17 лет. Выявлены установившиеся взаимосвязи между различными показателями функциональной и специальной подготовленности; полученные данные позволили определить степень прогностической ценности различных показателей специальной подготовленности по отношению к параметрам функциональной производительности. Исследована динамика факторной структуры работоспособности юных баскетболистов.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ НОВИЗНА И РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ.** Разработана и апробирована методика тренировки, направленная на

преимущественное развитие выносливости юных баскетболистов 12-14 лет на различных этапах годичной подготовки, применительно к тому или иному периоду. Эта методика внедрена в практику работы СДЮШОРов г.Москвы (Тимирязевского и Советского районов).

**АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ.** Предварительная защита диссертации состоялась 26 января 1982 года на совместном заседании кафедры баскетбола и ручного мяча и Проблемной лаборатории ЦОЛИИЖа.

**СТРУКТУРА ДИССЕРТАЦИИ.** Объем работы - 158 страниц машинописного текста, включая 16 таблиц и 5 рисунков. Она состоит из 4 глав, выводов, практических рекомендаций, указателя литературы (150 работ отечественных авторов и 106 - зарубежных) и приложений.

#### СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.

Анализ научно-методической литературы показал, что процесс повышения интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок в юношеском баскетболе предъявляет всё более и более высокие требования к уровню развития специальных физических качеств юных баскетболистов (Звездин, 1977; Калюнов, 1976; Островский, 1973).

Вместе с тем мало исследованным остаётся вопрос об изменении уровня работоспособности в зависимости от возраста и, соответственно, стажа занятий баскетболом. Данные предыдущих исследований свидетельствуют о том, что уровень развития функциональных возможностей, являясь основным критерием работоспособности, во многом определяет достижения в различных видах юношеского спорта (Волков, Науминко, Смирнов, 1978; Талышханов, 1975), в том числе и в баскетболе (Ярославцев, 1974, Григорьев, 1976).

Наряду с этим, отсутствуют данные, позволяющие составить чёткую картину динамики изменения показателей функциональной производительности у юных баскетболистов различного возраста и степени подготовленности, не изучена взаимосвязь функциональных возможностей с уровнем специальной подготовленности. Остаются невыясненными корреляци-

оные отношения между отдельными параметрами аэробной и анаэробной производительности. О сущности, ещё не решён вопрос о значении различных факторов, определяющих уровень достижений в детском баскетболе.

#### ЗАДАЧИ, МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Для достижения основной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Апробировать систему тестирования, необходимую для определения степени физической подготовленности юных баскетболистов 12-17 лет.

2. Исследовать структуру физической работоспособности юных баскетболистов в зависимости от возраста и степени тренированности:

- а) степень развития аэробной и анаэробной производительности;
- б) скоростно-силовых качеств и специальной выносливости;
- в) техническую подготовленность.

3. Экспериментально обосновать методику подготовки, направленную на совершенствование уровня физической работоспособности юных баскетболистов.

В соответствии с поставленными задачами в работе были использованы следующие методы:

- анализ и обобщение данных, полученных из литературных источников;
- педагогические наблюдения;

- эргометрические методы;
- методы определения аэробной и анаэробной производительности;
- статистические методы обработки экспериментальных данных;
- педагогический эксперимент.

Измерение параметров движения происходило по общепринятым, описанным ранее методикам.

Определение объемов и состава выдыхаемого воздуха производились автоматически, с применением системы "Бекман OM-II".

Расчет показателей МАМ, а также все расчеты, необходимые для анализа изменения физиологических функций в тесте со ступенчато возрастающей нагрузкой производились по методикам, подробно описанным в работах отечественных и зарубежных исследователей.

Полученные в результате исследований экспериментальные данные подвергались статистической обработке.

Все расчеты выполнялись на ЭВМ "Наири-2" по специально разработанной программе.

В экспериментальных исследованиях по изучению физической работоспособности юных баскетболистов приняло участие 102 юных баскетболиста. Некоторые усредненные данные об испытуемых приведены в таблице I.

Таблица I.

Некоторые антропометрические и функциональные показатели юных баскетболистов 12-17 лет и баскетболистов - юниоров, кандидатов в сборную СССР.

Показатели возраст, лет	Количество испытуемых	Длина те- ла, см ( $X_1$ )	Вес кг ( $X_2$ )	Суммарное время ра- боты на велоэрго- метре, мин ( $X_3$ )
12-13	30	163±6,3	50±5,2	8,38
14	16	180±5,7	64±8,4	10,97
15	17	182±9,2	69±11,9	10,74
17	15	188±4,5	78±4,7	12,43
17-18	24	193±8,1	87±7,4	-

x) Цифры, приведенные в таблице означают среднюю ± стандартное отклонение.

Экспериментальная часть исследований проводилась в несколько этапов. На первом этапе изучалась возможность определения физических способностей юных баскетболистов с помощью эргометрических критериев, исследовался уровень развития специальных физических качеств и игровой активности баскетболистов различного возраста и квалификации.

На втором этапе проводилась комплексная оценка уровня физической и функциональной подготовленности отобранной группы юных спортсменов и определялась динамика изменения их аэробной и анаэробной производительности в зависимости от возраста.

На третьем, заключительном этапе был проведен педагогический эксперимент на контингенте юных баскетболистов 12-13 лет. Комплексное обследование испытуемых - воспитанников СДМШОР № 1 Тимирязевского района г.Москвы производилось в апреле-мае и в сентябре 1979 года. Педагогический эксперимент проходил с сентября 1979 по декабрь 1980 года.

В начале, середине и конце эксперимента испытуемые были подвергнуты комплексному обследованию, результаты которого составили материалы для последующего анализа.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

##### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЮНЫХ БАСКЕТБОЛИСТОВ .

##### I. Динамика средних значений .

##### а) Эргометрические критерии.

Полученные результаты тестирования эргометрических показателей уровня специальной подготовленности юных баскетболистов свидетельствуют о том (табл.2), что величины основных показателей скоростно-силовой подготовленности, скоростной выносливости и технической подготовленности имеют тенденцию к постепенному стабильному увеличению.

б) Максимум функциональной производительности.

Анализируя полученные данные (табл.3), видно, что абсолютные величины МПК обнаруживают четкую зависимость от возраста испытуемых. При пересчете на единицу веса тела отмеченные различия выравниваются и становятся несущественными. При этом наблюдается даже обратное явление: более высокие относительные значения МПК обнаруживаются у юношей 12-13 лет, тогда как у баскетболистов 15 лет - 48,9 мл/кг.

Наибольшие абсолютные значения показателя суммарного кислородного долга и его алактатной фракции замерены у 17 летних баскетболистов, наименьшие - у представителей младшей возрастной группы. Показатели величин лактатного  $O_2$ -долга - наивысшие у 14 летних баскетболистов.

Относительные показатели суммарного и лактатного  $O_2$ -долгов имеют наибольшие величины у юных баскетболистов 14 лет (128,17 мл/кг и 101,01 мл/кг, соответственно), а алактатного  $O_2$ -долга - у спортсменов младшей возрастной группы (28,92 мл/кг).

Из вышесказанного следует, что баскетболисты 14, 15 и 17 лет заметно превосходят спортсменов более младшего возраста (12-13 лет) в величинах основных абсолютных показателей уровня анаэробной производительности. Полученные данные максимальных  $O_2$ -долгов значительно уступают параметрам максимального  $O_2$ -долга, полученных Даниловым и Рысом при исследовании функциональных возможностей взрослых баскетболистов.

Как показав результаты проведенных нами исследований, абсолютные значения показателя МПК у юных баскетболистов существенно улучшаются с возрастом, что является следствием, главным образом, возрастных изменений, происходящих в организме (увеличение мышечной массы, жизненной емкости легких и т.д.). Это подтверждается тем, что уровень относительного  $O_2$ -потребления изменился несуществ-



Таблица 2.

Средние значения эргометрических показателей  
у баскетболистов 12-17 лет.

Показатели	Возрастные группы			
	12-13 лет	14 лет	15 лет <sup>†</sup>	17 лет
Максимальная аэробная мощность (ММ), кгм/сек. (X <sub>20</sub> )	73,92±15,30 (3,34)	97,48±21,80 (5,45)	121,09±21,00 (5,09)	168,87±22,66 (5,85)
Время прохода 20 метрового отрезка, сек. (X <sub>21</sub> )	4,22±0,18 (0,04)	3,79±0,36 (0,09)	3,76±0,22 (0,05)	3,32±0,31 (0,08)
Привлеченность, см (X <sub>24</sub> )	38,38±6,68 (1,46)	55,56±10,45 (2,61)	58,47±6,55 (1,59)	72,33±9,30 (2,14)
Скорость движения в прыжке, м (X <sub>12</sub> )	326,43±49,36 (10,77)	375,87±25,66 (6,39)	380,06±12,96 (3,14)	397,33±15,87 (4,10)
Быстрота перемещения в защите, сек. (X <sub>22</sub> )	10,53±0,60 (0,13)	10,51±0,51 (0,13)	10,56±0,51 (0,12)	10,00±0,28 (0,07)
Результативность бросков с дистанции, % (X <sub>26</sub> )	36,76±7,77 (1,70)	56,87±11,72 (2,93)	52,76±12,21 (2,96)	57,60±8,76 (2,26)
Время выполнения комплексного норматива по технической подготовке, сек. (X <sub>25</sub> )	34,01±1,71 (0,37)	40,50±2,44 (0,61)	40,57±2,95 (0,72)	42,71±4,07 (1,05)

†) Цифры, приведенные в таблице, означают: средняя ± стандартное отклонение от средней (ошибка средней).

венно. Это говорит о недостаточной эффективности средств и методов тренировки, применяемых в работе с юными баскетболистами.

Обращает на себя внимание отсутствие различий в значениях относительной анаэробно-алактатной производительности между юными баскетболистами младшей и старшей возрастных групп, а также в уровне анаэробной гликолитической производительности между 15 и 17 летними спортсменами. Чрезвычайно важным представляется и факт стабилизации всех относительных показателей аэробной производительности на одном уровне, начиная с 12-13 летнего возраста.

Все это является следствием применяемой в детском баскетболе системы тренировки.

## 2. Динамика корреляционных зависимостей.

Анализируя тесноту взаимосвязей между отдельными показателями специальной подготовленности юных баскетболистов 12-17 лет, можно отметить как высокие положительные значения коэффициентов корреляции ( $r$ ) роста-весовых показателей испытуемых (с МАМ, скоростной выносливостью, прыгучестью), так и отрицательные (со временем пробегания 20 м отрезка, временем выполнения комплексного норматива).

Показатель МАМ имеет высокие положительные  $r$  с величинами значений скоростной выносливости, прыгучести, технической подготовленности.

Можно отметить также прямую зависимость максимальной скорости, прыгучести и скоростной выносливости. Высока степень положительной взаимосвязи показателей результативности бросков и времени выполнения комплексного норматива.

Абсолютный показатель МК обнаруживает высокую положительную взаимосвязь с уровнем алактатного  $O_2$ -потребления ( $r = 0,73$ ), средним ( $r = 0,59$ ) с уровнем лактатного  $O_2$ -потребления.

Таблица 3.  
Средние значения показателей максимальной функциональной  
производительности у юных баскетболистов 12-17 лет.

Показатели	В н е б а с к е т б о л и с т ы				
	12-13 л. л.	14 лет	15 лет	17 лет	
Максимум $O_2$ -потребления, л/мин. ( $X_7$ )	2,71±0,57(0,12)	3,40±0,51(0,13)	3,39±0,52(0,13)	3,95±0,40(0,10)	
Максимум $O_2$ -потребления, мл/кг/мин. ( $X_8$ )	53,70±10,68(2,33)	53,01±4,33(1,08)	48,96±5,73(1,33)	50,35±7,00(1,81)	
Уровень лактата по $O_2$ -потреблению, %/мин. ( $X_{12}$ )	2,11±0,62(0,13)	2,13±0,59(0,15)	2,50±0,61(0,15)	2,77±0,50(0,13)	
Уровень лактата по $O_2$ -потреблению, л/мин. ( $X_{12}$ )	0,46±0,22(0,05)	0,79±0,22(0,05)	0,69±0,18(0,04)	0,75±0,17(0,04)	
Максимальная легочная вентиляция, л/мин. ( $X_4$ )	93,52±22,59(4,93)	122,32±20,14(5,03)	127,91±20,41(4,95)	136,75±16,94(4,37)	
Максимальная $O_2$ -пульс, мл/уд./мин. ( $X_6$ )	14,60±3,14(0,69)	18,43±2,82(0,70)	18,43±3,44(0,85)	21,63±2,05(0,53)	
"П А И С", кгм ( $X_{11}$ )	797±149 (33)	720±198 (43)	597±122 (35)	697±91 (24)	
Уровень "критической" мощности, кгм ( $X_{10}$ )	1305±134 (40)	1541±235 (59)	1541±213 (52)	1727±160 (41)	
Максимум $O_2$ -пульса, л ( $X_{18}$ )	4,11±1,32(0,29)	8,25±2,85(0,71)	7,06±2,93(0,71)	6,27±1,78(0,46)	
Максимум ( $O_2$ -пульса, мл/кг·мин. ( $X_3$ )	82,63±26,14(5,7)	128,17±41,64(10,41)	100,95±39,05(9,47)	106,2±24	
Амплитуда $O_2$ -пульса, л ( $X_{16}$ )	1,45±0,65(0,14)	1,78±0,78(0,20)	1,0±0,59(0,14)	2,11±0,35(0,09)	
Лактатный $O_2$ -пульс, л ( $X_{17}$ )	2,66±1,08(0,24)	6,47±2,47(0,62)	5,15±2,58(0,63)	6,16±1,55(0,40)	
Эквивалент $CO_2$ , л ( $X_{19}$ )	0,53±0,23(0,05)	1,07±0,42(0,1)	1,39±0,26(0,06)	1,33±0,20(0,05)	

$X_1$  См. табл. 2.

Интересно проследить зависимость между основными показателями функциональных возможностей организма. Из анализа этих взаимосвязей следует, что между показателем аэробной (максимальное  $O_2$ -потребление) и анаэробной (максимальным  $O_2$ -долгом и эксцессом  $CO_2$ ) существует положительная взаимосвязь (соответственно,  $r = 0,67$  и  $0,65$ ). Похожая картина наблюдается во взаимосвязях между показателем алактатной фракции  $O_2$ -долга и уровнем алактатного  $O_2$ -потребления ( $r = 0,66$ ), а также между показателем лактатного  $O_2$ -потребления и лактатным компонентом  $O_2$ -долга ( $r = 0,63$ ).

Динамика показателей максимального  $O_2$ -долга и его компонентов, имеющих высокую степень взаимосвязи с показателями МАМ, максимальной скорости, можно контролировать в ходе тренировочного процесса, применяя два вышеуказанных теста. С меньшей определенностью можно судить о динамике уровня анаэробной производительности с помощью применения теста скоростной выносливости, прыгучести, имеющих меньшие величины  $r$  с величинами лактатного  $O_2$ -долга. Применение этих четырех показателей дает достаточно объективную картину другого важного параметра анаэробной производительности юных баскетболистов -  $E_{CO_2}$  (с МАМ -  $r = 0,675$ ; с максимальной скоростью -  $0,566$ ; с скоростной выносливостью -  $0,655$ ; с прыгучестью -  $0,660$ ).

### 3. Динамика факторных структур

#### а) Факторная структура физической работоспособности юных баскетболистов 12-17 лет.

В ходе факторного анализа было выделено шесть обобщенных факторов (табл.4). На долю этих факторов приходится 73,8% общей дисперсии выборки.

Фактор I (выше 35% общей дисперсии выборки) обнаруживает высокую положительную корреляцию с показателями суммарного времени работы на велоэргометре, абсолютными величинами МПК,  $O_2$ -пульса

Таблица 4.

Результаты факторного анализа (факторы, выделенные после вращения) показателей работоспособности юных баскетболистов 12-17 лет.

	ФАКТОРЫ					
	I	II	III	IV	V	VI
X <sub>1</sub>	601	-576	183	327	049	238
X <sub>2</sub>	624	-537	144	-324	188	325
X <sub>3</sub>	904	-250	041	-049	182	115
X <sub>4</sub>	827	-111	136	-264	152	208
X <sub>5</sub>	-182	367	-217	009	-049	330
X <sub>6</sub>	827	-189	005	-125	395	255
X <sub>7</sub>	903	080	-013	-074	340	215
X <sub>8</sub>	336	580	-070	166	209	180
X <sub>9</sub>	565	-251	402	-215	-417	080
X <sub>10</sub>	781	-191	067	-004	355	114
X <sub>11</sub>	028	275	-018	208	514	065
X <sub>12</sub>	539	-088	-029	013	007	522
X <sub>13</sub>	630	-029	-010	-217	-002	261
X <sub>14</sub>	-231	-002	240	672	-189	543
X <sub>15</sub>	-221	227	757	-000	042	344
X <sub>16</sub>	554	-058	-208	-427	509	051
X <sub>17</sub>	654	-181	-635	-145	-200	074
X <sub>18</sub>	688	193	-627	-236	-036	064
X <sub>19</sub>	776	-230	375	-242	-216	031
X <sub>20</sub>	716	-507	-001	-075	209	122
X <sub>21</sub>	-629	542	137	-201	047	103
X <sub>22</sub>	-440	-016	-005	-395	003	162
X <sub>23</sub>	816	-134	010	-009	-006	045
X <sub>24</sub>	748	-515	-003	075	-020	017
X <sub>25</sub>	314	-598	096	-309	-116	136
X <sub>26</sub>	471	-420	006	004	-169	008
% от общей дисперсии выборки	35,4%	10,2%	8,7%	8,2%	6,1%	5,3%

<sup>x1</sup>) Нули и запятые опущены.

<sup>x2</sup>) Расшифровка неизвестных кодовых обозначений (X<sub>5,9,14,15,27,28,29,30,32</sub>) см. в таблице 5

Таблица 5

Кодовое обозначение некоторых показателей работоспособности.

---

X <sub>5</sub>	- частота сердечных сокращений, уд/мин.
X <sub>9</sub>	- дыхательный коэффициент
X <sub>14</sub>	- константа оплаты алактатного O <sub>2</sub> -долга
X <sub>15</sub>	- константа оплаты лактатного O <sub>2</sub> -долга
X <sub>27</sub>	- максимальная легочная вентиляция, $\frac{\text{мл/мин}}{\text{кг}}$
X <sub>28</sub>	- максимальный O <sub>2</sub> -пульс, $\frac{\text{мл/уд}}{\text{кг}}$
X <sub>29</sub>	- алактатный O <sub>2</sub> -долг, мл/кг
X <sub>30</sub>	- лактатный O <sub>2</sub> -долг, мл/кг
X <sub>32</sub>	- эксцесс CO <sub>2</sub> , мл/кг

---

и легочной вентиляции, а также уровнем критической мощности. Исходя из этого, данный фактор можно отождествить с теми свойствами организма, которые определяют мощность биоэнергетических аэробных процессов, внешне проявляемому в таком важном компоненте подготовленности баскетболиста, как общая выносливость. Данное качество имеет наиболее важное значение в структуре работоспособности вных баскетболистов.

Фактор II (10,2% от общей дисперсии выборки) наибольшие факторные веса имеет по показателям времени выполнения комплексного норматива и времени пробегания 20 метрового отрезка. Учитывая также, что он высоко коррелирует с показателем результативности бросков с дистанции, его можно интерпретировать как фактор уровня специальной подготовленности. Он включает в себя такие стороны подготовки вношей-баскетболистов, как эффективность перемещения по площадке в нападении и защите, надежность ведения мяча обеими руками с различной скоростью, точность передач и бросков, агрессивность в борьбе за отскоки мяча. Очевидно, что техническая оснащенность

ных игроков вносит достаточно весомый вклад в общий успех команды.

Фактор III и IV (соответственно, 8,7% и 8,2% общей дисперсии) имеют высокую положительную корреляцию с константой оплаты лактатного ( $K_2$ ) - III фактор и алактатного  $O_2$ -долга ( $K_1$ ) - IV фактор. Эти факторы определяют быстроту ликвидации соответствующих фракций максимально  $O_2$ -долга, что относится к процессам анаэробного энергообеспечения игровой деятельности молодых баскетболистов.

Факторы V и VI (соответственно, 6,1% и 5,3% общей дисперсии выборки) имеют статистически значимые величины с относительным максимальным  $O_2$ -потреблением, "ПАНО", величинами дыхательного коэффициента. Приемлемым объяснением этих взаимосвязей будет отождествление данных факторов, в совокупности друг с другом, с уровнем утилизационных способностей организма юных баскетболистов.

б) Возрастная динамика факторной структуры физической работоспособности юных баскетболистов.

Фактор общей аэробной мощности определяет факторные структуры младшей и средней возрастных группах, хотя имеются различия как в проценте вклада каждого фактора в общую дисперсию выборки, так и в величине коэффициентов корреляции внутри каждого фактора.

Прослеживается тенденция к некоторому увеличению процента вклада при повышении возраста спортсменов (от 26% у 12-13 летних до 34% - в средней возрастной группе).

Вклад второго фактора физической работоспособности - фактора специальной подготовленности юных баскетболистов - примерно одинаков во всех возрастных группах. Интересно отметить, что если до 15 летнего возраста решающее значение для успеха в игровых действиях имеет уровень развития отдельных качеств специальной подготовленности, то у представителей старшей возрастной группы на первый план выходят морфологические (росто-весовые) показатели.

Также однороден, за исключением группы 15 летних, вклад и третьего фактора в общую дисперсию выборки. У 12-13, 14 и 15 летних - это фактор анаэробных возможностей, которые, как уже отмечалось выше, находятся у юных баскетболистов на втором месте. Однако, в старшей возрастной группе некоторые показатели анаэробной производительности оказались выделенными в основной определяющий фактор, а в третьем факторе обнаруживаются показатели, определяющие уровень развития аэробных процессов.

Анализируя эту динамику с учетом данных, полученных на контингенте взрослых баскетболистов Даниловым, можно утверждать, что в дальнейшем произойдет окончательное перемещение акцента в энергообеспечении в сторону анаэробных процессов.

#### 4. Влияние специализированной тренировки на повышение уровня аэробной производительности юных баскетболистов 12-13 лет.

Постоянное повышение требований к качеству подготовки резерва обуславливает необходимость пересмотра существующих методов тренировки в целях рационализации процесса физического совершенствования юных баскетболистов. Для повышения уровня аэробной производительности, которая, как показали результаты факторного анализа и предварительной части эксперимента, является определяющей в структуре работоспособности юных баскетболистов младшей возрастной группы, нами была разработана тренировочная программа, акцент направленности которой был сделан на воспитание выносливости.

При этом ставилась задача проследить, как тренировка подобной направленности повлияет на уровень развития как аэробных, так и анаэробных возможностей организма (содержание тренировочной программы приведено в разделе "Практические рекомендации").

Можно отметить, что в обеих группах произошли заметные изменения, которые особенно значительны в данных экспериментальной



группы (табл.б). В результате применения в конце занятий 20-минутной тренировочной программы улучшились максимальные значения абсолютных и относительных показателей аэробной производительности. Особенно важно подчеркнуть резкое увеличение интегрального показателя, определяющего степень развития аэробных возможностей - максимального  $O_2$ -потребления на единицу веса, значения которого возросли на 17,6% (51,18-60,03 мл/кг).

Увеличились показатели уровня критической мощности, лактатного  $O_2$ -потребления, лактатного и максимального  $O_2$ -долгов. При этом следует отметить, что росто-весовые характеристики изменились незначительно, лишь длина тела увеличилась достоверно при 5% уровне значимости.

Значительно улучшились в экспериментальной группе результаты тестирования по специальной подготовленности (табл. б).

Таким образом, использование наряду с традиционными средствами упражнений аэробной и смешанной направленности позволило добиться значительного увеличения величины показателей аэробной и анаэробной производительности, а также специальной подготовленности.

Это говорит о положительном влиянии данной тренировочной программы на уровень общей выносливости и специальной подготовленности юных баскетболистов 12-13 лет.

Что касается изменений в факторной структуре работоспособности юных баскетболистов контрольной в экспериментальной группы, то здесь нужно отметить, что вклад основного фактора мощности биоэнергетических аэробных процессов в ходе первой части эксперимента практически не изменяется. В ходе сравнительного эксперимента вклад основного фактора в экспериментальной группе увеличивается на 4,7%, тогда как в контрольной лишь на 1%. Это также подчеркивает положительное воздействие применений тренировочной программы на степень развития аэробной производительности испытуемых экспериментальной группы.

Таблица б.

Морфологические показатели, показатели функциональной производительности и специальной подготовленности вьих баскетболистов экспериментальной группы в середине и конце эксперимента .

Кодовое обозначение показателей	1-е обследование	2-е обследование	Достоверность различий
X <sub>1</sub>	165,80±8,45(2,18)	173,6±8,50(2,19)	p < 0,05
X <sub>2</sub>	50,61±8,83(2,28)	54,53±9,36(2,41)	p > 0,05
X <sub>3</sub>	6,80±1,80(0,46)	9,00±1,65(0,42)	p < 0,01
X <sub>4</sub>	89,63±23,88(6,17)	118,7±22,15(5,72)	p < 0,01
X <sub>5</sub>	189,1±7,5(1,94)	191,6±7,80(2,01)	p > 0,05
X <sub>6</sub>	13,67±2,74(0,71)	17,10±2,79(0,72)	p < 0,01
X <sub>7</sub>	2,59±0,55(0,14)	3,26±0,55(0,14)	p < 0,01
X <sub>8</sub>	51,18±5,87(1,52)	60,03±6,36(1,64)	p < 0,001
X <sub>9</sub>	1,07±0,1(0,02)	1,03±0,08(0,02)	p > 0,05
X <sub>10</sub>	1068±256 (66,33)	1436±276 (71,43)	p < 0,001
X <sub>11</sub>	556±148,6(38,38)	628±163,0(42,09)	p > 0,05
X <sub>12</sub>	0,65±0,23(0,06)	0,87±0,19(0,05)	p < 0,01
X <sub>13</sub>	2,03±0,74(0,19)	2,54±0,50(0,13)	p < 0,05
X <sub>14</sub>	1,70±0,95(0,25)	1,55±0,45(0,12)	p > 0,05
X <sub>15</sub>	0,21±0,11(0,03)	0,13±0,03(0,007)	p < 0,01
X <sub>16</sub>	1,61±1,29(0,33)	1,80±0,72(0,18)	p > 0,05
X <sub>17</sub>	3,50±1,91(0,49)	6,90±2,22(0,57)	p < 0,001
X <sub>18</sub>	5,11±2,14(0,55)	8,70±2,65(0,68)	p < 0,001
X <sub>19</sub>	0,836±0,340(0,09)	0,930±0,29(0,08)	p > 0,05
X <sub>20</sub>	78,70±16,98(4,38)	99,72±15,45(3,99)	p < 0,01
X <sub>21</sub>	4,09±0,14(0,03)	3,93±0,14(0,04)	p < 0,01
X <sub>22</sub>	10,31±0,59(0,15)	9,97±0,43(0,11)	p > 0,05
X <sub>23</sub>	326,73±51,77(13,37)	356,10±15,68(4,05)	p < 0,05
X <sub>24</sub>	40,33±8,95(2,31)	48,53±7,62(1,97)	p < 0,01
X <sub>25</sub>	33,41±2,56(0,66)	31,66±1,10(0,28)	p < 0,05
X <sub>26</sub>	38,46±8,2(2,12)	47,06±7,04(1,82)	p < 0,01
X <sub>27</sub>	1,76±0,33(0,08)	2,19±0,31(0,08)	p < 0,001
X <sub>28</sub>	0,27±0,03(0,008)	0,32±0,04(0,01)	p < 0,001
X <sub>29</sub>	31,54±24,78(6,40)	32,51±10,44(2,70)	p > 0,05
X <sub>30</sub>	70,43±36,68(9,47)	128,17±42,24(10,91)	p < 0,001
X <sub>31</sub>	101,97±41,12(10,62)	160,68±47,51(12,27)	p < 0,001
X <sub>32</sub>	16,30±5,45(1,41)	17,08±4,84(1,25)	p < 0,05

9462

X<sub>1</sub>) См. табл. 2. X<sub>2</sub>) См. табл. 4.

Львовского гос. института физкультуры

### ВЫВОДЫ.

1. В результате проведенного факторного анализа выявлено, что физическая работоспособность юных баскетболистов 12-17 лет определяется, в первую очередь, степенью развития процессов образования энергии посредством аэробных источников, т.е. за счет поступившего во время работы в организм кислорода (35,4% от общей дисперсии выборки). Важное значение имеет специальная (физическая и технико-тактическая) подготовленность (10,2% от общей дисперсии выборки). Определенная роль в проявлении работоспособности принадлежит процессам образования энергии анаэробным путем (8,7% и 8,2% от общей дисперсии выборки).

2. Динамика факторных структур показывает, что аэробная производительность, являющаяся ведущей у баскетболистов младшей и средней возрастной группы (12-15 лет) (26,0%-34,6% от общей дисперсии выборки), у баскетболистов старшего возраста отходит на второй план (15,7% от общей дисперсии выборки). Определяющая роль принадлежит процессам образования энергии анаэробным путем (22,9% от общей дисперсии выборки).

3. Величины основных показателей специальной подготовленности (МАВ, высота вертикального прыжка, скоростная выносливость, результативность бросков), абсолютных значений аэробной и анаэробной производительности (максимальные величины  $O_2$ -потребления, легочной вентиляции,  $O_2$ -пульса, суммарного  $O_2$ -долга,  $E_{CO_2}$ ), а также некоторых относительных показателей анаэробной производительности (лактатная фракция  $O_2$ -долга, суммарный  $O_2$ -долг,  $E_{CO_2}$ ) имеют тенденцию к достоверному увеличению с возрастом, степень которых на различных этапах подготовки неодинакова.

4. Не претерпевают изменений относительные показатели аэробной производительности ( $O_2$ -потребление, легочная вентиляция,  $O_2$ -пульс),

а также показатель анаэробно-алактатной производительности (алактатный  $O_2$ -долг), оставаясь на приблизительно одинаковом уровне во всех возрастных группах.

5. В процессе систематической тренировки в баскетболе у юношей между отдельными физическими качествами устанавливаются специфические взаимосвязи, теснота которых особенно велика между показателями МАМ и прыгучести ( $r = 0,79$ ), максимальной скоростью и прыгучестью ( $r = 0,71$ ), МАМ и максимальной скоростью ( $r = 0,73$ ), скоростью выносливости и прыгучестью ( $r = 0,69$ ).

6. Обнаружена существенная положительная взаимосвязь основных показателей аэробной и анаэробной производительности - МПК и  $O_2$ -долгом ( $r = 0,67$ ), которая свидетельствует о том, что повышение функций аэробного обмена будет способствовать повышению анаэробных возможностей и наоборот.

7. Наибольшей информативностью и прогностической ценностью при определении уровня функциональных возможностей организма 12-17 летних баскетболистов обладают тесты: МАМ (с суммарным  $O_2$ -долгом  $r = 0,57$ ; скоростная выносливость (с МПК  $r = 0,74$ , с легочной вентиляцией  $r = 0,75$ ); быстрота пробегания 20 метрового отрезка (с суммарным  $O_2$ -долгом  $r = 0,55$ ). Степень информативности каждого теста изменяется с возрастом.

8. Педагогический эксперимент показал несомненную эффективность программы, применяемой в процессе тренировки 12-14 летних баскетболистов, которая основана на сочетании упражнений аэробной в смешанной направленности, применительно к соответствующему этапу подготовки, а также круговой тренировки. В ходе выполнения тренировочной программы величина интегрального показателя аэробной производительности - МПК на единицу веса тела - возросла на 17% (51,18-60,03 мл/кг). Улучшились абсолютные показатели максимальных

значений МПК на 26% (2,59-3,26 л), легочной вентиляции - на 34% (89,6-118,7 л),  $O_2$ -пульса-на 25% (13,7-17,1 мл/уд.), лактатного и суммарного  $O_2$ -долгов; относительные значения параметров легочной вентиляции (1,76-2,19 мл/кг),  $O_2$ -пульса (0.27-0.32 мл/уд.) лактатного (70-128 мл/кг) и суммарного  $O_2$ -долгов (101-160 мл/кг). Повысился уровень специальной (физической и технико-тактической) подготовленности юных баскетболистов младшей возрастной группы.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.

В процессе подготовки юных баскетболистов 12-17 лет необходимо:

1) систематическое проведение комплексных тестирований по определению уровня специальной (физической и технико-тактической) подготовленности, используя при этом батарею тестов, апробированную в настоящем исследовании;

2) периодически определять и оценивать уровень функциональных (аэробных и анаэробных) возможностей организма юных баскетболистов, применяя для этого использованные в работе тесты.

При подготовке юных баскетболистов 12-13 лет целесообразно применять специальную тренировочную программу, преимущественного развития выносливости, направленную на повышение уровня аэробных возможностей организма юных баскетболистов, которые, как показали результаты проведенного факторного анализа, являются определяющими в структуре физической работоспособности спортсменов данного возраста.

По степени воздействия на организм необходимо применять нагрузки аэробной (пульсовой режим -150-160 уд/мин) и смешанной (пульсово-режим -160-180 уд/мин) направленности, примерно в равном соотношении. Степень воздействия нагрузок определяется по данным пульсометрии.

По характеру, набор упражнений подбирается в зависимости от задач, стоящих на том или ином этапе подготовки.

Тренировочная программа выполняется систематически, в конце каждого тренировочного занятия в течение 20 минут. При подготовке юных баскетболистов младшего возраста на базе СДЮШОР (тренировочная нагрузка в условиях города - 18 часов в неделю, в условиях спортивно-оздоровительного лагеря - 30 часов в неделю) можно рекомендовать следующую тренировочную программу.

Переходный период (апрель-май): 20 минутный равномерный бег (пульсовой режим (ЧСС=150-160 уд/мин), который выполняется, по возможности, на открытом воздухе.

Подготовительный период (июнь-июль): в условиях спортивно-оздоровительного лагеря: I половина (июнь) - 20 минутный равномерный бег (ЧСС=150-160 уд/мин); II половина (июль) - 7 минутный равномерный бег (ЧСС=150-160 уд/мин) - 6 минутный бег по сильнопересеченной местности с перепадом высот порядка 15 метров на каждые 70-80 метров трассы (ЧСС=160-180 уд/мин) - 7 минутный равномерный бег (ЧСС=160-180 уд/мин),

или - 5 минутный бег (ЧСС=150-160 уд/мин) - 2 минуты работы ног при выполнении защитных перемещений - 2 минуты подъемов поочередно ног и туловища сидя на земле - 2 минуты выпрыгиваний из полуприседа - 2 минуты - подъем грифа штанги весом 10 кг из крайнего нижнего в крайнее верхнее положение (ЧСС при выполнении этих упражнений = 150-160 уд/мин) - 5 минутный бег (ЧСС=150-160 уд/мин).

Предсоревновательный период (сентябрь-октябрь):

I вариант. 8 минут - комплексное поточное упражнение с мячами на совершенствование индивидуальной техники (ЧСС=150-160 уд/мин); добивание отскокившего от щита мяча - передачи в тройках на месте с забеганием за спину получившего передачу партнера - броски с под-

бором и добиванием мяча - скоростное ведение (при выполнении этих упражнений ЧСС-160-180 уд/мин, время выполнения - 2,5 мин., паузы отдыха - 0,5 мин).

II вариант. 8 минут - комплексное поточное упражнение о мячами на совершенствование индивидуальной техники (ЧСС-150-160 уд/мин); подбор в сочетании с ведением - ведение с выполнением различных технических элементов: переводов за спиной, под ногой, поворотов и т.д. - передачи в движении в парах - броски в сочетании с подбором и ведением (при выполнении этих упражнений ЧСС-160-180 уд/мин, время выполнения 2,5 мин., паузы отдыха - 0,5 мин).

Соревновательный период (ноябрь-апрель):

I вариант. Имитация быстрого прорыва по боковой линии - 8 минут; индивидуальные броски с подбором и ведением - 3 минуты; двухсторонняя игра с применением личного прессинга и быстрого прорыва с сокращением времени на атаку до 15 секунд в полных составах с плановыми заменами - 7 минут;

или II вариант. Имитация быстрого прорыва по центру - 8 минут; игра 2+2 на одном щите - 3 минуты; игра с применением прессинга с коллективным отбором мяча с сокращением времени на атаку до 15 секунд в полных составах с плановыми заменами - 7 минут.

Паузы отдыха в обоих вариантах - 1 минута. ЧСС при выполнении упражнений - 160-180 уд/мин.

Применение данной тренировочной программы позволило команде юношей младшего возраста СДЮШОР № 1 Тимирязевского района г.Москвы в сезоне 1980-1981 гг. не только улучшить уровень функциональной и специальной (физической и технико-тактической) подготовленности, но и показать высокий спортивный результат - победить в соревнованиях на первенство г.Москвы 1980/81 и 1981/82 гг. в своей возрастной группе.

СПИСОК  
научных трудов

автора диссертационной работы на тему "ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И ИХ ДИНАМИКА В СВЯЗИ С ВОЗРАСТНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ У ЮНЫХ БАСКЕТБОЛИСТОВ" на соискание учёной степени кандидата педагогических наук  
Т. ЕРЕМИНА Д.А.

1. Д.А.Ерёмин "Функциональные возможности юных баскетболистов различных возрастных групп" - Научно-спортивный вестник, 1980, 4, 37.
2. В.А.Данилов, Д.А.Ерёмин, И.А.Горбашев "Аэробная производительность юных баскетболистов различных возрастных групп" - Научно-теоретические аспекты юношеского спорта (тематический сборник научных статей), Алма-Ата, 1980, 27.
3. Д.А.Ерёмин "Возрастные изменения показателей работоспособности юных баскетболистов" - Теория и практика физической культуры, 1981, 5, 28.
4. Д.А.Ерёмин "Максимальная анаэробная производительность у юных баскетболистов различных возрастных групп" - Научно-спортивный вестник, 1981, 4, 27.
5. Д.А.Ерёмин "Факторная структура физической работоспособности юных баскетболистов" - Теория и практика физической культуры, 1981, 8, 27.

6. Ratičević J., Danilov V., Jerjemin D. "Maksimalna anaerobna produktivnost kod mladih košarkaša različitog uzrasta". - Sportomedijske Objave Godina XVIII, Ljubljana, 1981, Broj 10-12