

543
Государственный ордена Ленина и ордена Красного Знамени
институт физической культуры им. П. Ф. ЛЕСГАФТА

На правах рукописи

МЕТЛИКИН ЛЕОНИД ЛЕОНИДОВИЧ

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК
В НЕДЕЛЬНОМ ТРЕНИРОВОЧНОМ МИКРОЦИКЛЕ
ПРИ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ЮНЫХ АКРОБАТОВ

(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

Ленинград—1973

Работа выполнена на кафедре теории и истории физического воспитания Государственного ордена Ленина и ордена Красного Знамени института физической культуры им. П. Ф. Лесгафта (ректор-доцент В. У. Агеевец) и на кафедре физического воспитания и спорта Магнитогорского горно-металлургического института им. Г. И. Носова (ректор-профессор Н. И. Иванов).

Научный руководитель — кандидат педагогических наук, доцент М. А. Годик.

Официальные оппоненты: заслуженный мастер спорта, кандидат педагогических наук, профессор К. Т. Булочко и заслуженный мастер спорта, заслуженный тренер Узб. ССР, кандидат педагогических наук, доцент М. У. Таджиев.

Ведущее научное учреждение — Казахский Государственный институт физической культуры.

Автореферат разослан « 7 » *августа* 1974 г.

Защита диссертации состоится на заседании Совета ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта: Ленинград, ул. Декабристов, д. 35, учебный корпус, аудитория 419 (4-й этаж)

« 7 » *февраля* 1974 года в 15.00 часов.

Отзыв по автореферату присылать в адрес института: Ленинград, 190121, ул. Декабристов, 35.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета — доцент Г. И. Черняев.

I.

Ритм чередования тренировочных нагрузок с интервалами отдыха существенным образом отражается на физическом состоянии и технической подготовленности спортсменов (Н. Г. Озолин, 1949, 1970; Л. П. Матвеев, 1965; В. М. Зацiorский, 1966; В. П. Филин, 1966; А. А. Тер-Ованесян, 1967; В. Д. Мазниченко, 1967; Я. М. Коц, А. В. Менхин, 1969; А. В. Менхин, 1972).

В практике спорта на этапе начальной подготовки детей в недельном тренировочном микроцикле проводится 3 занятия по 2 часа (Д. Н. Бафталовский, 1962, 1967; М. И. Цейтин, 1967; А. П. Олешко, 1971; Б. С. Толкачев, 1971; В. М. Баршай, 1973; А. М. Шлемин, 1973).

Знакомство с доступной литературой показало, что в научных исследованиях вопрос о том, какой режим тренировок в рамках времени, предусмотренного учебными программами для ДЮСШ, наиболее эффективен, не решался. Нет сведений, отражающих зависимость физического состояния и технической подготовленности детей от распределения суммарного объема физической нагрузки в недельном тренировочном микроцикле.

В литературе имеются статьи, посвященные изучению различных режимов двигательной деятельности студентов вузов (Л. Г. Гитис, 1968; Н. Н. Пересветов, 1969; Г. Г. Саноян, 1970; Б. К. Замаренов, 1972; М. Я. Виленский, Б. Н. Минаев, 1973). При этом определено, что в рамках бюджета недельного времени (4 часа) рационально иметь в недельном микроцикле физического воспитания четыре занятия, длительностью по часу (Л. Г. Гитис, 1968). Аналогичные исследования при работе с детьми обнаружить не удалось. Так в ряде работ специалисты по физическому воспитанию и школьной гигиене ограничились изучением двигательного объема школьников (С. С. Groшенков, 1960, 1966, *I. Kozlik*, 1962; Р. В. Силла, 1963, 1968, 1970; Ш. Шпрынарoва, 1966;

М. Прашилова, 1966; обзор К. Zuchora, 1967; И. О. Имелик, 1969; А. Д. Савельев, 1972).

Отсутствие специальных исследований приводит к тому, что режим начальных занятий спортом до сих пор остается неизменным (3 раза по 2 часа) для всех возрастных групп: детей, юношей и взрослых (М. И. Горанько, 1961; В. П. Филин, 1964; М. В. Жарских, 1966; Н. Н. Пересветов, 1969; В. А. Выжгин, 1971; В. М. Баршай, 1973; А. М. Шлемин, 1973).

Известно, что реакция организма на различные физические нагрузки у лиц разного возраста неодинакова. Так в ряде работ показано, что организм детей быстрее втягивается в работу, чем юношей и взрослых (М. Я. Горкин, 1956; В. М. Волков, 1957, 1971; А. Б. Гандельсман, К. М. Смирнов, 1970). Несмотря на сравнительно быстрое достижение функциями детей должного рабочего уровня, они сравнительно быстро утомляются и прекращают работу (В. В. Гориневский, 1951; А. М. Шлемин, 1954—1971; I. Nöcker, V. Böhlau, 1955; В. И. Филиппович, 1965, 1971; А. Б. Гандельсман, К. М. Смирнов, 1966). В результате развивающегося утомления может нарушаться баланс между процессами возбуждения и торможения, что ведет к снижению работоспособности (А. Н. Крестовников, 1951; Е. К. Жуков, 1970; В. В. Васильева, 1973).

Выполнение упражнений на фоне утомления затрудняет образование тех тонких условно-рефлекторных отношений, которые в значительной степени обеспечивают дальнейшее развитие двигательных качеств (Н. В. Зимкин, 1953, 1970; D. Harre, 1965; В. М. Зациорский, 1966; А. Б. Гандельсман, К. М. Смирнов, 1970; I. Raeder, 1970). По-видимому, распределять нагрузки в недельном тренировочном микроцикле для детей необходимо таким образом, чтобы значительная часть занятий осуществлялась при оптимальном состоянии центральной нервной системы, при высокой активности занимающихся в процессе двигательной деятельности.

Детский организм легко переносит непродолжительные физические нагрузки, после которых восстановительные процессы у детей протекают быстрее, чем у юношей и взрослых (М. Я. Горкин, 1951; В. М. Волков, 1957—1971; Я. А. Эголинский, 1959; В. С. Фарфель, 1960; А. Б. Гандельсман, К. М. Смирнов, 1963, 1966, 1970; Н. А. Фомин, В. П. Филин, 1972). Этот факт подкреплен педагогическими наблюдениями в практике спорта и врачебными исследованиями

(В. Н. Алексеев, 1955; W. Czarnoska-Karpinska, 1960; Р. Е. Мотылянская, 1967; А. М. Шлемин, 1973).

Таким образом, материалы многих, главным образом биологических исследований, дают основание считать, что относительно кратковременные, но частые нагрузки в недельном тренировочном микроцикле при начальной подготовке детей в спорте являются предпочтительными.

II.

Цель настоящей работы — определить оптимальное распределение физических нагрузок в недельном тренировочном микроцикле при начальной подготовке юных акробатов.

Задачи исследования:

1. Исследовать изменение физического состояния и технической подготовленности детей в зависимости от распределения физических нагрузок в недельном тренировочном микроцикле существующего — 3 раза по 2 часа и предлагаемого — 6 раз по часу.

2. Определить тесты, пригодные для оценки эффективности тренировочных режимов по показателям, отражающим уровень развития двигательных качеств и технического мастерства начинающих спортсменов путем:

а) выявления взаимосвязи между показателями физической и технической подготовленности;

б) определения дискриминативных признаков эффективности техники отталкивания в прыжковых упражнениях.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: 1) теоретический анализ и обобщение литературных данных; 2) педагогические наблюдения; 3) педагогические контрольные испытания; 4) педагогический эксперимент; 5) лабораторный эксперимент; 6) врачебный контроль; 7) математическая статистика.

Уровень развития двигательных качеств определялся с помощью следующих тестов и аппаратуры:

1. Скоростные качества: бег 20 м (электросекундомер); показатель общего времени отталкивания и время толковой фазы отскока после прыжка в глубину (тензометрическая площадка Ф. Ф. Пономарева, 1973; электрогониометр).

2. Сила отдельных групп мышц (сгибание и разгибание голени, бедра, туловища) определялась по методике А. В. Коробкова и Г. И. Черняева, 1963.

3. Ловкость: прыжок вверх с максимальным поворотом налево и направо, прыжок вверх с поворотом на 180° при контроле зрения и без него.

4. Гибкость: наклон вперед в положении сидя, шпагаты левой и правой ногой вперед, поднятие левой и правой ноги вперед и в сторону, сгибание стопы (гониометр Н. Д. Третьякова, 1963).

5. Скоростно-силовые качества: прыжок в длину с места, метание набивного мяча весом 1 кг на дальность, в положении сидя, прыжок в высоту с места, отскок после прыжка в глубину. В двух последних случаях использовались тензометрическая площадка Ф. Ф. Пономарева, 1973; электрогониометр, прибор В. М. Абалакова. При этом создавалась возможность оценить уровень развития «взрывной» силы.

6. Динамическая выносливость: максимально возможное количество прыжков в высоту с места.

7. Статическая выносливость: максимально возможное время удержания позы на возвышении в приседе на одной ноге (угол между голенью и бедром 90°), другая нога и руки свободно опущены вниз.

Уровень состояния технической подготовленности занимающихся определялся спортивным результатом (общей суммой баллов), показанным на официальном первенстве, и техникой прыжковых моделей (прыжок в высоту с места и отскок после прыжка в глубину), определяемой дискриминативными признаками (В. М. Зацюрский, Као Ван Тхы, 1971).

С целью определения воспроизводимости тестов их исходные и конечные показатели измерялись дважды в определенной последовательности в течение 6 дней.

Выбор и оценка тестов физической подготовленности юных акробатов осуществлялись путем определения валидности. Последняя находилась на основании расчета коэффициента корреляции между суммой баллов, набранной на официальном соревновании, и результатами в тестах (всего 33 теста), отражающих уровень развития скоростно-силовых качеств: ловкости, гибкости и выносливости.

Для определения дискриминативных признаков прыжковых упражнений проводились лабораторные исследования, в которых приняли участие 24 девушки акробатки-прыгуньи высокой квалификации (9 мастеров спорта и 15 перворазрядниц) и 20 девочек, начинающих заниматься прыжковой акробатикой.

В педагогическом эксперименте приняли участие 20 девочек в возрасте 10 лет, которые были определены в две группы по 10 человек в каждой.

Занятия в контрольной группе проводились в общепринятом в практике спорта варианте — 3 раза в неделю по 2 часа. В опытной группе — шесть раз в неделю по часу. Таким образом, величина нагрузки каждого занятия опытной группы была примерно в два раза меньше контрольной. Суммарный объем нагрузки недельного тренировочного микроцикла в группах был идентичен. Педагогический эксперимент длился один учебный год.

Физическая и техническая подготовка в контрольной группе проводились в одной тренировке по общепринятой методике. В опытной группе техническая со специальной и общая физическая подготовка проводились в разные дни, то есть один урок контрольной группы разбивался на два занятия для опытной группы. Этим самым достигалось использование в группах одних и тех же средств при равном объеме и интенсивности нагрузок тренировочного недельного микроцикла и последовательности в прохождении учебного материала.

Результаты всех экспериментов обрабатывались с помощью методов математической статистики. Вычислялись: средние, стандартные отклонения, коэффициент вариации и корреляции (Н. А. Плохинский, 1970). Кроме того, использовался непараметрический критерий различия (В. Ю. Урбах, 1964). Все вычисления проводились по общепринятой методике на ЭВМ «БЭСМ-4».

III.

В исследовании была предпринята попытка отыскать тесты, с помощью которых можно было бы, управляя физической и технической подготовкой юных акробатов, обосновать эффективность распределения физических нагрузок в недельном тренировочном микроцикле. С этой целью определялась воспроизводимость и валидность тестов. Анализировалась техника прыжковых упражнений спортсменов высокой квалификации и начинающих с тем, чтобы отыскать дискриминативные признаки эффективности техники оттачивания (В. М. Зациорский, Као Ван Тхы, 1971). Эти признаки рассматривались:

а) как критерии управления тренировочным процессом и
б) как ориентиры, которых должен достигнуть в будущем начинающий спортсмен.

В плане решения данного вопроса были выбраны модели наиболее простых и доступных для детей упражнений, отличающихся особенностями отталкивания при выполнении различных акробатических прыжков: прыжок в высоту с места и отскок после прыжка в глубину.

Дискриминативные признаки эффективности техники прыжка в высоту с места. Дискриминативный анализ позволил установить, что в прыжке в высоту с места по всем динамическим показателям опорных реакций различие среди спортсменов высокой и низкой квалификации достигает однопроцентного уровня значимости. Аналогичная картина отмечалась в показателях, характеризующих уровень развития «взрывной» силы, где одним из переменных компонентов их формул является сила ($I = F_{\text{ср}} \cdot t_{10}; \frac{F_{\text{max}}}{t_{\text{max}}}; Q = \frac{0,5 F_{\text{max}}}{t_{0,5 F_{\text{max}}}}$). По показателям в способности к проявлению скоростной силы, где переменной величиной формул является только время ($t_{0,5 F_{\text{max}}}; k = \frac{\ln 2}{t_{0,5 F_{\text{max}}}}$), спортсмены высокой и низкой квалификации оказались различимы лишь при пятипроцентном уровне значимости. По-видимому, с возрастом и подготовленностью меняется влияние силовых и скоростных компонентов на конечный результат прыжка. В детские годы спортивный результат в прыжковых упражнениях обусловлен в большей степени скоростными качествами, чем силовыми. Эта особенность отмечалась также в работах Л. Я. Черешневой (1966), В. П. Филина (1968).

По кинематическим характеристикам прыжка: максимальному углу сгибания коленного сустава (α_{max}) и амплитуде сгибания коленного сустава, в момент проявления активных сил амортизации ($\alpha_{\text{max}} - \alpha_{\text{н}}$), спортсмены разной квалификации оказались различимы также при высоком однопроцентном уровне значимости. Спортсмены высокой квалификации, сгибая ноги в коленном суставе в среднем на $79,5^\circ$, $\sigma \pm 2,6^\circ$ (у начинающих 86° , $\sigma \pm 7,4^\circ$), развивали при этом почти в два раза большие усилия $F_{\text{max}} = 147 \text{ кг}$; $\sigma \pm 14 \text{ кг}$ (у начинающих $75,6 \text{ кг}$, $\sigma \pm 10,6 \text{ кг}$). Такое положение указывает на возможность спортсменов высокой квалификации достигать значительной жесткости опорно-двигательного

аппарата. Значит последняя с возрастом и подготовленностью является величиной переменной и управляемой.

Конечные результаты прыжка — высота и безопорная фаза — t_n (косвенный показатель высоты) — имели различие при однопроцентном уровне значимости.

Таблица 1

Дискриминативные признаки эффективности техники прыжка в высоту с места

№№ пп	П р и з н а к	Критерий X	Процент
1	$F_{ст}$	16,54	1
2	F_a	16,54	1
3	$F_{тч}$	16,54	1
4	F_{max}	16,54	1
5	$F_{ср}$	16,54	1
6	Высота прыжка	12,07	1
7	t_n	10,03	1
8	α_{max}	9,07	1
9	$\alpha_{max} - \alpha_n$	9,56	1
10	$t_{0,5} F_{max}$	6,72	5
11	k	6,96	5
12	t_{max}	6,63	5
13	$F_{max} t_{max}$	16,54	1
14	I	14,13	1
15	Q	16,54	1

Таким образом, из 21 зарегистрированного признака по 12 из них отличие у спортсменов высокой и низкой квалификации достигало однопроцентного уровня значимости и в трех случаях — пятипроцентного (табл. 1).

Дискриминативные признаки эффективности отскока после прыжка в глубину. На тензограммах, отражающих процесс отскока, помимо расчета усилий опорных реакций по первому всплеску кривой тензограммы (F_1) и второму — (F_{max}), рассчитывалась сила опорной реакции при завершении фазы амортизации (F_a) и вначале толчковой фазы ($F_{тч}$). Благодаря синхронной запи-

си гониограммы и тензограммы, эти показатели легко рассчитываются и наиболее неоспоримы в объективности анализа опорных реакций данных фаз, независимо от характера кривой тензограммы (ее всплесков).

В данном упражнении различие между спортсменами высокой и низкой квалификации достигало высокого однопроцентного уровня значимости, как и в первом случае, по всем динамическим характеристикам, «взрывной» силе (F_{\max} , t_{\max}) кинематическим характеристикам (α_{\max} ; $\alpha_{\max} - \alpha_n$) и безопорной фазе отскока (t_n).

По скоростным показателям: общему времени отталкивания — $t_{\text{от}}$ и времени толчковой фазы — $t_{\text{тч}}$ различие между спортсменами высокой квалификации и начинающими достигало пятипроцентного уровня значимости. И в этом случае подтвердился факт больших возможностей к совершенствованию у юных акробатов скоростных качеств.

Таким образом, из 16 рассчитанных показателей, по 9 из них различие достигало высокого однопроцентного уровня значимости и по трем:—пятипроцентного (табл. 2).

Таблица 2

Дискриминативные признаки эффективности техники отскока после прыжка в глубину

№№ пп	П р и з н а к	Критерий X	Процент
1	F_1	16,54	1
2	F_{\max}	16,54	1
3	F_2	16,54	1
4	F_a	16,54	1
5	$F_{\text{тч}}$	16,54	1
6	F_{\max} , t_{\max}	16,54	1
7	α_{\max}	12,19	1
8	$\alpha_{\max} - \alpha_n$	9,46	1
9	t_n	10,06	1
10	$t_{\text{от}}$	7,04	5
11	$t_{\text{тч}}$	7,1	5
12	t_{\max}	7,6	5

Учитывая результаты сдвигов динамических и кинематических характеристик прыжковых упражнений, основными дискриминативными признаками для оценки эффективности технической подготовленности юных акробатов можно считать:

- а) силу в отдельных фазах прыжка;
- б) «взрывную» силу;
- в) время безопорной фазы прыжка;
- г) угол сгибания коленного сустава и общее время отталкивания при выполнении отскока после прыжка в глубину.

Выбор и оценка тестов физической подготовленности юных акробатов. Результаты исследования воспроизводимости тестов (см. раздел II, с 1 по 7 тест) показали, что почти все тесты в начале эксперимента обладали довольно высокой воспроизводимостью (r —выше 0,80). Исключение составлял поворот прыжком на 180° в удобную сторону при контроле зрения, где обнаружилась самая низкая воспроизводимость теста ($r=0,325$). Однако к концу эксперимента воспроизжимость в данном тесте поднялась до 0,95. Увеличилась она и в некоторых других тестах.

Валидность 33-х тестов, отражающих уровень развития у детей скоростно-силовых качеств, ловкости, гибкости и выносливости, по отношению к спортивному результату (общей сумме баллов) неодинакова. Только девять из них имели статистически существенный коэффициент корреляции. Остальные были либо близки к нулю, либо не достигали минимально значимого уровня.

Наиболее тесная связь со спортивным результатом оказалась в таких тестах, которые оценивали уровень развития силы основных мышечных групп и ловкости.

Известно, что значительную долю всех акробатических упражнений составляют прыжковые, выполняемые с вращением по различным осям. Поэтому понятна высокая валидность тестов, отражающих уровень развития у юных акробатов ловкости во вращательных упражнениях. Прыжок вверх с поворотом на 180° без контроля зрения дал самую высокую обратную связь со спортивным результатом ($r=-0,731$; $\beta>0,99$). Прыжок вверх с максимальным поворотом дал несколько меньшую прямую связь при таком же высоком уровне ее достоверности ($r=0,634$; $\beta>0,99$)

Силовые тесты обладали разной валидностью. Наивысшая — у теста суммарной силы, отражающей уровень общей силовой подготовленности юных спортсменов ($r = 0,705$; $\beta > 0,99$). Несколько меньший вес имеет тест разгибателей бедра, очень важной мышечной группы, участвующей во многих движениях акробатов ($r = 0,524$; $\beta > 0,95$).

Невысокая, но статистически существенная связь проявилась между тестами, характеризующими состояние «взрывной» силы, и спортивным результатом. Причина этого кроется, видимо, в том, что юным, малоподготовленным акробатам очень трудно «распределить» свою силу в разных фазах движения. Они не умеют мгновенно концентрировать усилия в решающих частях упражнения и быстро расслабляться. Поэтому неудивительны низкие коэффициенты валидности таких тестов, как динамическая сила в прыжках и время проявления силы.

Статистически существенная связь обнаружилась между спортивным результатом и безопорной фазой отскока, косвенно отражающей его высоту, и суммарной гибкостью. В первом случае степень корреляции заметная ($r = 0,552$; $\beta > 0,95$), во втором — невысокая ($r = 0,452$; $\beta > 0,95$).

Коэффициенты корреляции, имеющие статистически существенную значимость, позволяют считать такие тесты соответствующими спортивному результату и специфике спортивной деятельности начинающих акробатов. Поэтому тестирование этих сторон моторики можно рассматривать важным и необходимым условием для характеристики их физической подготовленности. Надо полагать, что применение данных упражнений в системе начальной подготовки юных акробатов поможет улучшить двигательную деятельность занимающихся.

IV.

В четвертой главе излагаются результаты педагогического эксперимента. Фактор закономерного возрастного изменения физического состояния детей принимался как равнозначный в обеих группах. Различия в сдвигах физического состояния трактовались в зависимости от особенностей распределения нагрузок в недельном тренировочном микроцикле.

Изменение уровня физического развития детей. Прирост веса тела детей опытной группы составил в среднем 8,8%. Причем сдвиг статистически достоверен ($\beta > 0,95$). В контрольной же группе при увеличении веса на 7,6% прирост оказался недостоверным ($\beta < 0,95$). Такое положение, по-видимому, объясняется отсутствием существенно-го влияния двигательного режима контрольной группы на закономерную возрастную динамику веса тела, которое было характерно для детей опытной группы.

Показатели окружности грудной клетки и спирометрии улучшились в обеих группах с высокой степенью достоверности. Причем математический анализ позволил установить, что величина прироста в этих показателях опытной группы (22,3% и 6,7%) достоверно превышает показатели контрольной группы (18,7% и 4,66%). Этот факт объясняется, по-видимому, тем, что дети опытной группы выполняли упражнения физической подготовки значительно интенсивнее, что вызывало более высокую реакцию сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Повышенная функция данных органов содействовала положительным их конструктивным изменениям (П. Ф. Лесгафт, 1951).

Врачебное обследование не выявило отрицательного влияния занятий на здоровье детей. Функциональных нарушений со стороны сердечно-сосудистой системы не наблюдалось. Более благоприятная динамика со стороны последней отмечалась у детей, в режиме тренировок которых использовались относительно кратковременные частные нагрузки. Так в условиях покоя замедление ритма сердечных сокращений у детей опытной группы составило в среднем 6,25% к исходному уровню, в контрольной — 3,45%. В первом случае обнаружена некоторая статистическая существенность сдвига. Аналогичная картина отмечалась в динамике пульса после стандартной нагрузки (20 приседаний).

Таким образом, относительно кратковременная ежедневная мышечная деятельность оказалась более благоприятной для физического развития и улучшения состояния здоровья детей.

Изменение уровня развития скоростных качеств. Результаты в беге на 20 м улучшились в опытной группе на 6,14%, в контрольной — на 3,92%. Сдвиги в обоих случаях имели высокую статистическую достоверность ($\beta > 0,99$); между группами величины прироста различимы ($\beta > 0,95$).

Было установлено, что сдвиги общего времени отталкивания и толчковой фазы сократились в опытной группе соответственно на 15,39% и 12,73%, в контрольной — 12,79% и 11,97%. Во всех случаях сдвиги достигали высокого однопроцентного уровня значимости.

Таким образом, результаты исследования дают основание полагать, что развитие скоростных качеств происходило более благоприятно у детей, занимавшихся в неделю 6 раз по часу.

Изменение уровня развития силы. Анализу подвергались показатели, отражающие уровень развития у девочек относительной силы. Прирост силы разгибателей голени, сгибателей и разгибателей бедра и туловища в обеих группах отмечался с высокой статистической достоверностью ($\beta > 0,99$). Причем уровень сдвига в опытной группе силы разгибателей голени — 30,65%, бедра — 27% и суммарной силы — 24,56% достоверно ($\beta > 0,95$) был выше сдвига контрольной соответственно 25,83%, 19,6% и 19,68%.

Изменение силы сгибателей туловища у первых 12,35% произошло на уровне достоверности $\beta > 0,99$, которому не соответствовал сдвиг контрольной группы (11,03%; $\beta > 0,95$). Исследование показало также, что уровень развития разгибателей бедра и общей силы в конце эксперимента у детей опытной группы был достоверно выше уровня контрольной группы ($\beta > 0,95$).

Таким образом, оказалось, что несмотря на равнозначный недельный объем нагрузок в обеих группах, изменение качества силы у детей было неодинаково. Распределение нагрузки в опытном варианте (6 раз по часу) способствовало более благоприятному изменению этого качества, чем в стандартном варианте (3 раза по 2 часа).

Изменение уровня развития скоростно-силовых качеств. Исходный уровень скоростно-силовой подготовленности девочек обеих групп был примерно одинаков (некоторое различие отмечалось лишь в метании набивного мяча на дальности). Самый значительный прирост наблюдался в прыжке в высоту с места и метании набивного мяча. У детей опытной группы прирост по этим показателям составил 30% и 29,1%, в контрольной — 20,5% и 21,9%. Результаты в прыжке в длину с места увеличились у первых на 22,06%, у вторых — на 15,1%. Во всех случаях уровень сдвига в каждой группе достигал высокой статистической существенности ($\beta > 0,99$). Прирост результатов скоро-

стно-силовых показателей у детей опытной группы достоверно превышал прирост контрольной ($\beta > 0,99$).

Первоначальные показатели «взрывной» силы свидетельствовали о примерно одинаковом уровне ее развития у детей обеих групп. В материалах, полученных в конце эксперимента, отмечалось улучшение по всем показателям этого качества. Наибольшие сдвиги при однопроцентном уровне значимости отмечались в группах по результатам импульса силы — I , отражающего способность испытуемого в продолжительном проявлении максимальных усилий опорных реакций при амортизации и толчке и «взрывной» силы $\frac{F_{\max}}{t_{\max}}$, отражающего способность испытуемого развивать максимальные усилия в короткий промежуток времени при отскоке. В опытной группе прирост результатов составил соответственно 65,67% и 57,81%, в контрольной — 42,66% и 40,91%.

Динамика показателя Q , характеризующего скоростные способности испытуемого к наращиванию усилий, далеких от максимума, составил в опытной группе 29,28%, в контрольной — 17,7%. В первом случае сдвиг достигал однопроцентного уровня значимости, во втором — лишь пятипроцентного. Причем конечные результаты между группами оказались различимыми (критерий $X = 4,46$, значимость — 5%). Выявилось также различие по показателям, отражающим способность в скорости наращивания усилий ($t_{0,5 F_{\max}}$ и k) и «взрывной» силе $\left(\frac{F_{\max}}{t_{\max}}\right)$ в прыжке в высоту с места.

Анализ материалов исследований показал, что уровень развития скоростно-силовых качеств по тестам контрольных испытаний и «взрывной» силы, как качественной основе скоростно-силовой подготовленности акробатов, у детей опытной группы был выше, чем в контрольной.

Проверка тестов, характеризующих особенности проявления скоростно-силовых качеств в прыжковой акробатике, указала на их сравнительно высокую валидность.

Изменение уровня развития ловкости. Изучался уровень развития ловкости в упражнениях, в значительной степени определяющих рост спортивного мастерства юных акробатов (вращательной координации и проприоцептивной чувствительности). Прирост вращательной координации у детей обеих групп достигал высокой статистической достоверности ($\beta > 0,99$). При прыжке вверх с максимальным поворотом налево прирост в среднем составил в опытной группе 33,99%, в контрольной — 21,11%, направо

соответственно — 34,04% и 19,52%. В последнем случае различие в сдвиге между группами достигало статистической достоверности ($\beta > 0,99$).

В упражнениях, связанных с проявлением пространственной ориентировки и мышечного чувства, определялась величина ошибки поворота на 180° , выполняемого прыжком вверх, при контроле зрения и без него. В первом случае ошибка в обеих группах свелась практически к нулю. В опытной группе ошибка поворота уменьшилась на 74,52%, в контрольной — на 54,84%. В обоих случаях статистическая существенность сдвига высокая ($\beta > 0,99$). Конечные результаты ошибки между группами оказались различимыми ($\beta > 0,95$). Видно, что дети обеих групп приобрели способность соразмерять и контролировать свои мышечные усилия, ориентироваться в пространстве. Более тонкая проприоцептивная чувствительность позволяла детям опытной группы точнее выполнять поворот без контроля зрения.

Таким образом определилось, что при опытном варианте распределения нагрузки в недельном тренировочном микроцикле развитие ловкости осуществлялось гораздо успешнее, чем при контрольном.

Изменение уровня развития гибкости. Наибольшие сдвиги в развитии гибкости отмечались при наклоне вперед, в положении сидя. Прирост данного показателя в опытной группе составил 52,5%, в контрольной — 50,6%. Статистическая существенность сдвига в данном упражнении и во всех других тестах (см. раздел II, 4) высокая ($\beta > 0,99$). Различия в развитии гибкости, в зависимости от варианта распределения нагрузки в недельном тренировочном микроцикле, не выявлено. По-видимому, это объясняется тем, что исходный уровень развития гибкости у детей данного возраста достаточно высок. Кроме того, именно в данном возрасте имеются наилучшие предпосылки для развития этого качества. Поэтому прогресс в развитии гибкости зависит прежде всего не от распределения упражнений в тренировочном микроцикле, а от количества упражнений на гибкость, выполняемых в нем.

Изменение уровня развития выносливости. В ходе эксперимента отмечался высокий прирост работоспособности детей. Об этом наглядно свидетельствовали сдвиги в показателях уровня развития динамической и статической выносливости. Прирост первого из них у детей опытной группы равнялся 68,57%, контрольной — 56,29%.

Достоверность сдвига в обоих случаях высокая ($\beta > 0,99$). Количество прыжков, которое могли выполнить дети опытной группы в конце эксперимента, достоверно превышало показатель контрольной ($\beta > 0,95$).

Прирост статической выносливости в опытной группе 43,53% достигал уровня достоверности $\beta > 0,99$, которому не соответствовал сдвиг контрольной группы (41,81%; $\beta > 0,95$). Этот факт свидетельствует о том, что реальная разница в совершенствовании статической выносливости в условиях различного варианта распределения нагрузок в недельном тренировочном микроцикле весьма вероятна.

Таким образом, оба показателя выносливости (динамической и статической) указывали на возросший уровень работоспособности детей, на их способность противостоять утомлению. Причем у детей опытной группы развитие выносливости осуществлялось более успешно.

Результаты исследований показали, что у детей значительно увеличился уровень физической подготовленности. Определилась зависимость динамики большинства, взятых под контроль, двигательных качеств от варианта распределения тренировочной нагрузки в недельном тренировочном микроцикле. Опытный вариант (кратковременные, частные нагрузки) создавал более благоприятный фон для совершенствования двигательного аппарата, а также вегетативных и двигательных функций, что очень важно для гармонического развития детей и улучшения их здоровья. Дети опытной группы изучали и совершенствовали технику упражнений основного вида в течение часа, после чего отдыхали 24 часа. На следующий день со «свежими» силами занимались общефизической подготовкой. Дети контрольной группы выполняли тот же объем упражнений технической и физической подготовки в течение двух часов в одни и те же дни. Физическая подготовка проводилась во второй половине занятия, когда у детей развивалось утомление.

Таким образом, условно-рефлекторная деятельность при физической подготовке детей протекала не в равнозначных для групп условиях. Успешное образование условно-рефлекторных отношений возможно при оптимальном «свежем» состоянии коры головного мозга (Н. В. Зимкин, 1953, 1970; D. Harre, 1965; В. М. Зациорский, 1966; А. Б. Гандельсман, К. М. Смирнов, 1970; I. Raeder, 1970). Последнее было характерно для детей опытной группы. На фоне утомления, характерного для детей контрольной группы, образование тонких условно-рефлекторных отношений оказалось затруд-

ненным. Развитие же двигательных качеств в значительной степени обусловлено образованием тонких условно-рефлекторных связей (Н. В. Зимкин, 1953, 1970; В. М. Зацюрский, 1966; А. Б. Гандельсман, К. М. Смирнов, 1970; Н. А. Фомин, В. П. Филин, 1972). Наиболее успешное формирование последних у детей опытной группы способствовало значительному росту у них двигательных качеств. У детей опытной группы создавались возможности выполнять физические упражнения более активно, энергично, с большей «отдачей сил». По-видимому, большие затраты потенциалов организма способствовали конструктивным изменениям в рабочих органах на более высоком уровне (П. Ф. Лесгафт, 1951).

Возможно, что при кратковременных, частых тренировках создавались условия для более частого выполнения физических упражнений на следах сверхвосстановления, обеспечивших более высокий прирост двигательных качеств у детей опытной группы.

Изменение уровня технической подготовленности. Техническая подготовленность юных акробатов определялась:

а) изменениями кинематических и динамических характеристик прыжка в высоту с места и отскока после прыжка в глубину;

б) уровнем спортивных достижений (общей суммой баллов, набранной на официальном соревновании).

Результаты исследований позволили установить, что техника прыжка в высоту с места в ходе эксперимента претерпела существенные изменения. Так по пяти рассчитываемым динамическим показателям, сдвиги в каждой группе достигали высокого однопроцентного уровня значимости. Абсолютные и относительные показатели прироста силы свидетельствовали о значительном преимуществе их динамики у детей опытной группы. Например, максимальная сила прыжка (F_{\max}) увеличилась у последних на 21,71% (14,7 кг), в контрольной группе—на 15,77% (10 кг). Аналогичная картина различия в сдвигах отмечалась и по другим показателям силы опорных реакций.

Наблюдался достоверный прирост продолжительности проявления максимальных сил амортизационной и толчковой фаз — t_{10} . В опытной группе сдвиг достигал однопроцентного уровня значимости. В контрольной группе при данном уровне значимости сдвиг оказался недостоверным.

Пространственные характеристики прыжка: максимальный угол сгибания коленного сустава — α_{\max} и амплитуда

сгибания коленного сустава в момент проявления активных сил амортизации — $\alpha_{\max} - \alpha_n$ не соответствовали в среднем улучшению техники прыжка, выявленной дискриминативным методом. Средний показатель α_{\max} в группах увеличился несущественно за счет резкого увеличения минимальных лимитов угла (с 47° до 79° в опытной группе и с 58° до 77° в контрольной). В общей картине наблюдалось сближение лимитов угла и стремление индивидуальных показателей к оптимальной величине $79,5\%$, найденной у спортсменов высокой квалификации. Показатель $\alpha_{\max} - \alpha_n$ уменьшился незначительно, что также объясняется резким колебанием исходных и конечных величин α_{\max} .

Определилось превосходство детей опытной группы в показателях, отражающих уровень развития «взрывной» силы.

Улучшение техники прыжка сопровождалось ростом спортивного результата. Косвенным показателем высоты прыжка является безопорная фаза прыжка, которая увеличилась в обеих группах при однопроцентном уровне значимости. В опытной группе сдвиг составил $13,94\%$, в контрольной — $11,78\%$.

Дискриминативные признаки, характеризующие эффективность техники отскока, претерпели положительные изменения на уровне однопроцентной значимости в каждой группе.

У всех девочек значительно выросла сила опорных реакций. Это свидетельствовало об улучшении у детей функциональной подготовленности мышц ног, способных в затруднительных условиях предварительной динамической нагрузки, развивать большие, чем ранее, мышечные напряжения. Прирост силы опорных реакций отмечался более высокий у детей опытной группы, например, сила амортизационной фазы — F_a и толчковой — $F_{тч}$ увеличились у последних соответственно на $30,27\%$ и $35,13\%$, в контрольной группе — на $25,51\%$ и $28,13\%$.

В то же время существенно уменьшилась в обеих группах величина максимального угла сгибания коленного сустава (α_{\max}) и амплитуда угла сгибания коленного сустава, в момент проявления активных сил амортизации ($\alpha_{\max} - \alpha_n$). Сократилось общее время отталкивания при отскоке ($t_{ам}$) и время толчковой фазы ($t_{тч}$) при более благоприятных сдвигах у детей опытной группы (подробно описано выше). Уменьшилось время переключения с уступающей работы к преодолевающей (t_s). Сдвиги по этому показателю также

характеризовались высоким уровнем значимости в обеих группах.

Значительно увеличился спортивный результат (безопорная фаза— t_{II}). В опытной группе прирост этого показателя составил 28,18%, в контрольной—20,9%.

Анализировались также результаты выступления юных акробатов на официальных соревнованиях по 3 юношескому разряду. Общая сумма баллов, которую набирал в среднем каждый испытуемый опытной группы (35,47 балла), статистически достоверно ($\beta > 0,99$) превышала данный показатель контрольной группы (33,96 балла).

Таким образом, уровень технического мастерства, определяемый техникой прыжковых упражнений и спортивным результатом (общей суммой баллов), значительно превалировал у детей опытной группы. Это объясняется тем благоприятным фоном, который создавался относительно непродолжительными, частыми занятиями в недельном тренировочном микроцикле (6 раз по часу) для совершенствования у детей нервно-мышечной координации.

Известно, что совершенствование техники осуществляется за счет повышения уровня развития двигательных качеств (Н. Г. Озолин, 1970; В. М. Зацюрский, 1970; В. П. Филин, 1970; Б. И. Бутенко, 1971; В. М. Дьячков, 1972). Некоторые авторы отмечали прямую зависимость между овладением техникой изучаемых упражнений и уровнем физической подготовленности (D. Janowski, 1964; А. М. Шлемин, 1966; 1971; П. И. Кабачкова, 1966; Н. И. Винникова, 1969). Исследование показало, что воспитание двигательных качеств протекало успешнее у детей опытной группы, создавая тем самым фон для роста их технической подготовленности.

Таким образом, сравнительный анализ исследуемых вариантов распределения физических нагрузок в недельном тренировочном микроцикле на этапе начальной подготовки детей по акробатике позволил установить, что физическое развитие, улучшение состояния здоровья, развитие двигательных качеств и техническая подготовка детей в опытном варианте осуществлялись успешнее, чем в контрольном.

В Ы В О Д Ы

1. Опытный вариант распределения нагрузки в недельном тренировочном микроцикле оказался более эффективным в решении важных задач начального этапа тренировки

детей по акробатике — укрепления здоровья и повышения физической подготовленности, чем контрольный.

2. Кратковременные, частые нагрузки в недельном тренировочном микроцикле (6 раз по часу) создавали возможности для выполнения физических упражнений в период оптимального состояния у детей центральной нервной системы, содействуя тем самым образованию тонких условно-рефлекторных связей, в значительной степени обеспечивающих рост двигательных качеств.

3. Спортивная подготовка юных акробатов сопровождалась в каждой группе высоким темпом роста ловкости, способности к проявлению мышечных усилий «взрывом» и работоспособности. Кратковременные, частые занятия (опытная группа) в недельном тренировочном микроцикле создавали более благоприятный фон для прогресса в развитии данных двигательных качеств.

4. Темпы развития гибкости у детей 10-летнего возраста зависят в основном от количества упражнений, направленных на ее развитие в тренировочном микроцикле, а не от распределения их в последнем в исследуемых вариантах.

5. Техническая подготовленность детей опытной группы, осуществляемая на базе превалирующего роста двигательных качеств, существенно превышала подготовленность контрольной группы. Для опытной группы были характерны более благоприятные сдвиги отдельных компонентов прыжковых упражнений (силы отталкивания, проявления «взрывной» силы, общего времени отталкивания при отскоке), формирование эффективности типа отталкивания, а также статистически существенно превышающая величина спортивного результата, показанного на официальном соревновании.

6. Для оценки специфических двигательных качеств юных акробатов на начальном этапе спортивной подготовки целесообразно использовать следующие тесты, обнаруживающие статистически существенную валидность по отношению к спортивным достижениям:

а) для оценки скоростно-силовых качеств — высота отскока после прыжка в глубину;

б) для оценки силы — сила мышц, принимающих основное участие в двигательном акте акробатов-прыгунов;

в) для оценки ловкости — прыжок вверх с максимальным поворотом в удобную сторону (для выявления уровня развития специфической вращательной координации) и

прыжок вверх с поворотом на 180° без контроля зрения (для выявления уровня развития проприоцептивной чувствительности);

г) для оценки гибкости — суммарный показатель гибкости, определяемый при выполнении шпагата, наклона вперед, поднимании ноги вперед, в сторону и сгибании стопы. Среди отдельных тестов для оценки гибкости может быть использован наклон вперед, обладающий большей валидностью по отношению к спортивному результату, чем остальные.

7. Для оценки технической подготовленности юных акробатов рекомендуется использовать спортивный результат, показываемый в ходе выступления на соревновании, а также следующие дискриминативные признаки эффективности техники прыжка в высоту с места и отскока после прыжка в глубину:

- а) сила в отдельных фазах прыжка;
- б) «взрывная» сила;
- в) время безопорной фазы прыжка;
- г) угол сгибания коленного сустава и общее время отталкивания при отскоке.

*Работы по материалам диссертации,
опубликованные в печати.*

1. Особенности организации занятий с детьми на начальном этапе спортивной тренировки. «Сборник научных трудов», вып. 94, Магнитогорск, 1971, с. 5—9.

2. Исследование физического развития и подготовленности юных акробатов при различных методах организации учебно-тренировочного процесса. «Сборник научных трудов», вып. 131, Магнитогорск, 1973, с. 26—36.

3. Исследование изменений скоростно-силовой подготовленности девочек 10—11 лет под влиянием физических упражнений. «Сборник научных трудов», вып. 131, Магнитогорск, 1973, с. 36—45. (В соавторстве с М. А. Годиком).

4. Выбор и оценка тестов физической подготовленности юных акробатов. «Теория и методика физического воспитания и спортивной тренировки», Алма-Ата, КазГИФК, 1973.

5. Тестирование качества ловкости в учебно-тренировочном процессе. «История социологии и организация физической культуры», Алма-Ата, КазГИФК, 1973.

6. Исследование изменения ловкости у юных акробатов под влиянием спортивной подготовки. «История социологии и организация физической культуры», Алма-Ата, КазГИФК, 1973.

Основные положения диссертации доложены:

1. На научно-методической конференции Магнитогорского горно-металлургического института, 1973.
2. На заседании кафедры теории и истории физического воспитания института физической культуры им. П. Ф. Лесгафта, 1973.

525

4/XII-73г. Формат бумаги 60×84¹/₁₆. Кол-во печ. л. 1,4; уч -изд. л. 1,2.
Заказ 16245. Тираж 200. Бесплатно.

Магнитогорская типография Челябинского областного управления
издательств, полиграфии и книжной торговли.
455028. Магнитогорск, проспект Карла Маркса, 69.